

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTRY OF HIGHER EDUCATION  
AND SCIENTIFIC RESEARCH

HIGHER SCHOOL IN APPLIED SCIENCES  
-T L E M C E N-



المدرسة العليا في العلوم التطبيقية  
École Supérieure en  
Sciences Appliquées

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

المدرسة العليا في العلوم التطبيقية  
-تلمسان-

Mémoire de fin d'étude

Pour l'obtention du diplôme de Master

Filière : Génie Industriel

Spécialité : Management Industriel et Logistique

Présenté par :

**SIDI-MOUSSA Wassim**

Thème

***Connexion de la e-logistique à  
l'écosystème e-commerce***

Soutenu publiquement, le 23 / 11 / 2020, devant le jury composé de :

M Fouad MALIKI	MCB	ESSA. Tlemcen	Président
M Mohammed BENNEKROUF	MCB	ESSA. Tlemcen	Directeur de mémoire
M Mustapha Anwar BRAHAMI	MCB	ESSA. Tlemcen	Examineur 1
M Khalid MEKAMCHA	MCB	Université de Tlemcen	Examineur 2

Année universitaire : 2019 / 2020

« La digitalisation de la supply chain n'est pas un objectif, mais un moyen »

— Jean-Pierre GAUTIER

## RESUME

L'explosion des nouvelles stratégies commerciales via internet ont suscité le besoin de l'adaptation des principes de la chaîne logistique qui fut appelée « e-logistique ». Un écosystème omnicanale, complexe et équilibré comme celui du e-commerce se doit d'avoir une flexibilité et une transparence infaillibles pour répondre aux exigences de sa clientèle et cela dans les plus brefs délais, l'application des nouvelles tendances et technologies d'analyse, de segmentation et de traçabilité, inspiré du bio-mimétisme répondent à une grande majorité des problématiques actuelles et ouvre la porte pour le développement d'une logistique mondialisée et connectée qui ; dans le futur, reliera le globe entier entre deux couchers de soleils.

### ربط الخدمات اللوجستية الإلكترونية بنظام التجارة الإلكترونية

#### ملخص

أدى انفجار استراتيجيات الأعمال التجارية الجديدة عبر الإنترنت إلى ظهور الحاجة إلى تكييف مبادئ سلسلة التوريد التي كانت تسمى "الخدمات اللوجستية الإلكترونية". يجب أن يتمتع النظام البيئي متعدد القنوات والمعقد والمتوازن مثل نظام التجارة الإلكترونية بمرونة وشفافية معصومين لتلبية متطلبات عملائه ، وهذا في أقصر وقت ممكن ، تطبيق الاتجاهات الجديدة وتقنيات التحليل. والتجزئة وإمكانية التتبع ، المستوحاة من التقليد الحيوي ، تستجيب لغالبية كبيرة من القضايا الحالية وتفتح الباب لتطوير لوجستيات معولمة ومتصلة ؛ في المستقبل ، سيربط الكرة الأرضية بأكملها بين غروبين.

### Connection of E-Logistics to the E-Commerce Ecosystem

#### Abstract

The explosion of new internet business strategies gave rise to the need to adapt the principles of the supply chain which was called "e-logistics". An omnichannel, complex and balanced ecosystem like that of e-commerce must have infallible flexibility and transparency to meet the requirements of its customers and this in the shortest possible time, the application of new trends and analysis technologies. , segmentation and traceability, inspired by bio-mimicry respond to a large majority of current issues and open the door for the development of globalized and connected logistics which; in the future, will connect the entire globe between two sunsets.

## REMERCIEMENT

*Au terme de mon cursus d'études supérieures, j'ai pu surpasser différents défis et challenges qui par la même occasion m'ont permis d'acquérir d'innombrables connaissances et compétences autant professionnellement que personnellement parlant, et cela n'aurait jamais pu être possible sans la contribution de plusieurs personnes, des gens qui ont pris part à l'aboutissement de ce modeste projet et sans qui ; ma motivation et mon ambition n'auraient jamais suffi. Notre professeur, chef de filière et mentor Mr Fouad Malikî qui a été présent sur toute la ligne, nous accompagnant de son expertise et sa sagesse, mes encadrants Mr Mohammed Bennekrouf et Hafid Haffaf qui m'ont énormément orienté et donné d'importants conseils, toute l'équipe de Swissport Cargo Services pour leur accompagnement tout au long de la réalisation de ce projet, m'accordant de leur temps et énergie en me fournissant en précieuses instructions, données et documentations, l'équipe de Qatar Airways Cargo pour leur avis et soutien, mes professeurs pour leur dévouement et qualité d'enseignement, mes amis pour leur présence dans le meilleur et dans le pire, et pour finir, mes très chers parents qui ont toujours veillé à m'accorder le nécessaire à l'achèvement de tout ce que j'entreprends, des parents qui ont beaucoup sacrifié afin de m'offrir la meilleure des éducations et qui ; par tous les moyens, m'ont poussé à aller au bout de ma formation, des parents pour lesquels j'œuvre à rendre tout aussi fiers que je le suis d'eux, des parents dont je suis très reconnaissant et dont je serai éternellement redevable, des parents qui ont fait de moi ce que je suis devenu aujourd'hui, à vous tous je vous dis merci.*

## TABLE DES MATIERES

RESUME .....	3
REMERCIEMENT.....	4
TABLE DES MATIERES.....	5
LISTE DES FIGURES .....	9
INTRODUCTION GENERALE .....	10
CHAPITRE I. ETAT DE L'ART.....	13
I.1. INTRODUCTION.....	13
I.2. ECOSYSTEME E-COMMERCE .....	14
I.2.1. <i>Qu'est-ce qu'un écosystème ?</i> .....	14
I.2.2. <i>Caractéristiques d'un écosystème</i> .....	14
I.2.3. <i>Le commerce</i> .....	15
I.2.4. <i>Le commerce électronique</i> .....	15
I.2.5. <i>E-Business vs E-Procurement</i> .....	16
I.2.6. <i>Avantages du e-commerce</i> .....	17
I.2.7. <i>Inconvénients et défis</i> .....	17
I.2.8. <i>L'écosystème e-commerce</i> .....	18
I.2.9. <i>Segmentation du business</i> .....	19
I.2.10. <i>Evolution et impact économique du e-commerce</i> .....	21
I.2.11. <i>Comment ça marche ?</i> .....	22
I.2.12. <i>Le e-commerce en Algérie</i> .....	23
I.3. E-LOGISTIQUE .....	24
I.3.1. <i>La logistique</i> .....	24
I.3.2. <i>La logistique e-commerce</i> .....	25
I.3.3. <i>Qu'est-ce que la e-logistique ?</i> .....	25
I.3.4. <i>Objectif de la e-logistique</i> .....	26
I.3.5. <i>L'évolution de la e-logistique</i> .....	26
I.3.6. <i>Fondamentaux et enjeux de l'e-logistique</i> .....	27
I.3.7. <i>Influence du jeu concurrentiel</i> .....	28
I.4. LE BIO-MIMETISME.....	29
I.4.1. <i>Qu'est-ce que le bio-mimétisme ?</i> .....	29
I.4.2. <i>Qu'est-ce que le blob ?</i> .....	29
I.4.3. <i>Les expériences réalisées</i> .....	30
I.4.4. <i>Le blob et la logistique</i> .....	31
I.5. CONCLUSION.....	31

<b>CHAPITRE II. ETAT DE L'EXISTANT.....</b>	<b>33</b>
II.1. INTRODUCTION.....	33
II.2. LA CHAINE LOGISTIQUE DU E-COMMERCE.....	34
II.2.1. <i>Le processus</i> .....	34
II.2.2. <i>Les producteurs / fournisseurs</i> .....	35
II.2.3. <i>Les livreurs / transporteurs</i> .....	36
II.2.4. <i>Les consommateurs</i> .....	36
II.3. LES CONTRAINTES DU E-COMMERCE .....	37
II.3.1. <i>La gestion des stocks</i> .....	37
II.3.2. <i>La disponibilité des produits</i> .....	37
II.3.3. <i>Ecouler les anciens stocks</i> .....	38
II.3.4. <i>Les commandes avec multi-expéditions</i> .....	38
II.3.5. <i>Une livraison à la carte</i> .....	38
II.3.6. <i>Un suivi des colis à la trace</i> .....	39
II.3.7. <i>La gestion des retours</i> .....	39
II.3.8. <i>L'externalisation de sa logistique e-commerce</i> .....	39
II.3.9. <i>Le e-commerce en temps de pandémie</i> .....	40
II.3.10. <i>La concurrence traditionnelle</i> .....	42
II.4. LA TENDANCE E-COMMERCE.....	44
II.4.1. <i>L'e-commerce éthique</i> .....	44
II.4.2. <i>Le social selling</i> .....	44
II.4.3. <i>Le SXO est le nouveau SEO</i> .....	44
II.4.4. <i>L'omnicanal, le nouvel eldorado des TPE et PME</i> .....	45
II.4.5. <i>Economie circulaire</i> .....	45
II.4.6. <i>Le modèle D2C</i> .....	45
II.4.7. <i>Le co-packing</i> .....	46
II.4.8. <i>Le co-manufacturing</i> .....	46
II.5. LES CONTRAINTES E-LOGISTIQUE .....	47
II.5.1. <i>L'adaptabilité des nouvelles technologies</i> .....	47
II.5.2. <i>Le surplus d'anciens systèmes</i> .....	48
II.5.3. <i>Pas assez d'automatisation</i> .....	48
II.5.4. <i>Rapprochement logistique</i> .....	48
II.5.5. <i>Trade war</i> .....	49
II.5.6. <i>Les livraisons de plus en plus exigeantes</i> .....	49
II.6. REFERENCE INTERNATIONALE (AMAZON) .....	50
II.6.1. <i>La mission d'Amazon</i> .....	50
II.6.2. <i>Le cercle vertueux d'Amazon</i> :.....	50
II.6.3. <i>Amazon en chiffre</i> .....	51

II.6.4.	<i>L'offre produit d'Amazon</i>	51
II.6.5.	<i>Long Tail Amazon</i>	52
II.6.6.	<i>Logistique Amazon</i>	52
II.6.7.	<i>Entrepôts Amazon</i>	53
II.6.8.	<i>Amazon FBA (Fulfilled By Amazon)</i>	54
II.6.9.	<i>Transport Amazon</i>	55
II.6.10.	<i>Les concurrents d'Amazon</i>	59
II.6.11.	<i>Le futur d'Amazon</i>	60
II.6.12.	<i>Une source d'inspiration</i>	61
II.7.	CONCLUSION	62
<b>CHAPITRE III. LA E-LOGISTIQUE DANS LE COMMERCE ELECTRONIQUE</b>		<b>64</b>
III.1.	INTRODUCTION	64
III.2.	STRATEGIES E-LOGISTIQUE	65
III.2.1.	<i>Gestion de la commande</i>	65
III.2.1.	<i>Fonctionnement de la e-logistique</i>	66
III.2.2.	<i>Détermination des moyens logistique</i>	68
III.3.	IMPLEMENTATION DES METHODES	70
III.3.1.	<i>La logistique 4.0</i>	70
III.3.2.	<i>Internet des objets (IdO)</i>	71
III.3.3.	<i>Le big data</i>	72
III.3.4.	<i>Intelligence artificielle (IA)</i>	72
III.3.5.	<i>Dernière mille</i>	73
III.3.6.	<i>Evolution des métiers</i>	74
III.3.7.	<i>La personnalisation de la livraison</i>	74
III.3.8.	<i>Robotisation</i>	74
III.3.9.	<i>Cloud (Stockage de données en nuage)</i>	75
III.3.10.	<i>Nouveaux modes de prestation</i>	75
III.3.11.	<i>Drones</i>	75
III.3.12.	<i>Door-to-door</i>	76
III.4.	LES PILIERS DE CONNECTIVITE E-LOGISTIQUE	77
III.4.1.	<i>Reliable Data</i>	77
III.4.2.	<i>Automatisation</i>	77
III.4.3.	<i>Picking</i>	78
III.4.4.	<i>Poste emballage</i>	78
III.4.5.	<i>Expédition et transport</i>	78
III.4.6.	<i>Suivi des commandes</i>	79
III.4.7.	<i>Gestion des retours</i>	79

III.4.8.	<i>Business Intelligence</i> .....	79
III.4.9.	<i>Chatbots</i> .....	80
III.5.	LA TRAÇABILITE DANS LA DISTRIBUTION.....	81
III.5.1.	<i>Définition</i> .....	81
III.5.2.	<i>Formes de traçabilité</i> .....	82
III.5.3.	<i>Tracking et tracing</i> .....	83
III.6.	INSTALLATION DE LA BLOCKCHAIN.....	86
III.6.1.	<i>La logistique et la blockchain</i> .....	86
III.6.2.	<i>Implémentation blockchain dans notre étude :</i> .....	89
III.7.	CONCEPTION DE RESEAU E-LOGISTIQUE : MODELISATION ET RESOLUTION .....	91
III.7.1.	<i>Réseau ferroviaire japonais</i> .....	91
III.7.2.	<i>Réseau routier américain</i> .....	94
III.7.3.	<i>Implémentation du blob</i> .....	96
III.8.	CONCLUSION.....	98
	<b>CONCLUSION GENERALE</b> .....	<b>99</b>
	<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>100</b>

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 Figure 1 Ventes mondiales de commerce électronique .....	21
Figure 2 Image microscopique du blob .....	29
Figure 3 Schéma de la logistique e-commerce .....	34
Figure 4 Exemple d'adaptabilité de la logistique .....	47
Figure 5 Cercle vertueux d'Amazon .....	50
Figure 6 Long Tail Amazon .....	52
Figure 7 Les sites logistiques d'Amazon (2018).....	53
Figure 8 Répartition des entrepôts Amazon .....	53
Figure 9 Schéma du Fulfilled by amazon.....	55
Figure 10 Le coût de transport chez Amazon.....	56
Figure 11 Image du service Amazon Prime Air .....	56
Figure 12 flotte de véhicules Amazon last mile.....	57
Figure 13 Serrures connectées d'Amazon Key .....	57
Figure 14 Entrepôt volant d'Amazon .....	58
Figure 15 Amazon Web Services .....	58
Figure 16 Machine Learning Amazon.....	59
Figure 17 Source d'inspiration Amazon .....	61
Figure 18 Schéma des piliers de connectivité e-logistique .....	77
Figure 19 Automatisation des services .....	77
Figure 20 Images microscopique tokyo.....	92
Figure 21 Traçage du routage réalisé par blob (tokyo) .....	93
Figure 22 Cartographie du blob sur map usa .....	94
Figure 23 Traçage de la route par blob sur map usa.....	95
Figure 24 Carte des routes d'Algérie .....	96
Figure 25 Exemple potentiel routage wilaya de Tlemcen.....	97

Table 1 Source :M.Akbari Jokar, Y.Frein, L.Dupont, sur l'évolution du concept de logistique, IMRL 2000, Third International Meeting for research in logistic Trois-Rivières, May9, 10 and 11 2000, p7. ....	36
---	----

## INTRODUCTION GENERALE

Ce projet de master est complémentaire au projet d'ingénieur intitulé « Optimisation des performances logistiques du fret aérien par la business intelligence et les méthodes de management digital », il prend en compte l'étude de la partie initiale et la partie finale de la chaîne logistique d'un colis entre les entrepôts des plateformes électroniques de vente/achat (ou ce qu'on appelle plus communément le e-commerce) et leur transport du fournisseur jusqu'aux entrepôts de transbordement, et des entrepôts jusqu'aux consommateurs finaux.

Primitivement, le commerce renvoie à une réalité où les rapports humains et les échanges économiques se déroulent essentiellement dans un cadre de voisinage géographique. Ultérieurement, le commerce désigne l'activité qui fait circuler les marchandises, à plus ou moins longue distance (commerce au long cours) et les propose à la vente sur les marchés ou les foires. Il implique des transactions passées d'individu à individu, agissant pour compte propre ou représentant un tiers ou une entreprise, ainsi que toutes opérations utiles à la concrétisation de l'échange, comme l'appréciation de la valeur d'échange, ou le transfert matériel du bien ou service échangé.

Le commerce est l'une des plus anciennes et importantes inventions de l'humanité. Il a probablement accompagné l'apparition et les premiers développements de l'agriculture au Néolithique. Certains le considèrent comme l'origine des civilisations de l'écriture, qui aurait pu avoir été inventée (il y a 5 500 ans environ) par les commerçants sumériens pour leur comptabilité.

Dans notre ère moderne, le niveau de service de la société reflète le niveau de performance de la chaîne logistique. En effet, nous ne nous posons pas toujours la question sur le rôle que joue la fonction logistique dans notre vie, car heureusement, nous avons l'habitude de trouver le produit désiré sur les rayons d'un supermarché, de recevoir une commande correcte et dans les délais convenus etc. Par ailleurs le terme logistique recouvre des interprétations très diverses. Cela va du simple transport jusqu'à une science interdisciplinaire combinant ingénierie, micro-économie et théorie d'organisations.

Le commerce est ainsi facilité (par le fait que les récoltes dépassent le seuil de subsistance). Le surplus produit et stocké va favoriser les échanges qui fournissent l'occasion de troquer avec d'autres le surplus de produit non nécessaire et la spécialisation des tâches, dans la mesure où il n'est plus nécessaire que l'ensemble de la société se consacre à l'agriculture. Ainsi une partie de la population est en mesure de se spécialiser dans d'autres domaines, tels que la poterie ou la métallurgie (du fer, du bronze, de l'argent, du plomb qui permettront aussi l'apparition de la monnaie-métal...).

Le corps des marchands réunis. Description avers : sept personnages portant à bout de bras le globe terrestre. Description revers : une ruche posée sur un trépied entourée d'essaim d'abeilles. C'est ainsi qu'on comprend que tout l'enjeu des échanges commerciaux est basé sur la logique d'un écosystème semblable à celui de la biologie, dans lequel chaque organisme a besoin de l'autre et chaque

activité est un pilier qui garde l'équilibre dans sa meilleure position. Si un et seulement un seul des sept personnages arrête de porter le globe, le tout s'écroule.

La révolution industrielle, les progrès des transports et de la chaîne du froid et des conserves ainsi que la mondialisation des échanges permettent un commerce international plus étendu et rapide, on voit alors la naissance du commerce électronique qui ; quelques années après amène l'implémentation du concept d'une logistique qui lui est adaptée qu'on va appeler « e-logistique ».

La distribution connaît depuis une dizaine d'année une véritable révolution liée au développement du commerce électronique. Le e-commerce attire chaque jour de nouveaux consommateurs grâce à des atouts particuliers : large choix de références, compétitivité des tarifs, praticité d'une commande depuis son ordinateur, etc. Cependant, cette nouvelle forme de distribution impose des adaptations dans la façon d'acheminer les produits commandés aux clients. Au e-commerce est associé la e-logistique. D'abord point faible du commerce électronique car négligée par les start-up à la fin des années 1990, la e-logistique est devenue un véritable facteur clef de succès à maîtriser pour connaître le succès.

En effet, les retards de livraison, erreurs et dommages dans les commandes peuvent avoir un effet dévastateur sur l'image de marque des acteurs du commerce électronique et leur faire perdre de manière définitive leurs infortunés clients mais également les connaissances de ceux-ci et même au-delà.

La chaîne logistique est "simplifiée": La disparition des intermédiaires tels que grossistes et surtout détaillants (suppression du passage par un magasin) a des incidences directes sur le transport, l'information, l'entreposage et les prestations à valeur ajoutées comme le co-packing ou le co-manufacturing. Les économies dégagées grâce à la suppression de ces intermédiaires et des dépenses liées à l'existence physique d'un magasin permettent de construire une organisation logistique performante.

# CHAPITRE I

## CHAPITRE I. ETAT DE L'ART

### I.1. Introduction

La rapide intégration d'Internet dans la quasi-totalité des sphères économiques, a suscité l'attention que l'on porte depuis peu, dans tous les pays, au nouveau monde du « commerce électronique ». Reconnu pour son dynamisme, le marché du e-commerce ne cesse d'évoluer et de se réinventer. En parallèle, le comportement d'achat des consommateurs se tourne dorénavant vers un parcours omni canal où online et offline ne font plus qu'un. Web-to-store, store-to-web, "New Retail", ... tous les dispositifs sont mis à leur disposition pour que ces acheteurs puissent s'affranchir de toutes barrières matérielles et géographiques. Pour réussir sur ce marché, il est important de connaître les tenants et les aboutissants du e-commerce B2C et B2B. Mobile, paiement, livraison, réseaux sociaux, retail, service après-vente, législation, les marques et distributeurs doivent être sur tous les fronts.

Le commerce électronique est un nouveau concept désignant des activités commerciales de toute nature déployées selon de nouvelles modalités. En effet, la récente percée des techniques de télécommunication et de l'informatique a porté ses nouvelles technologies au cœur de l'infrastructure économique nationale et internationale, surtout le développement explosif du réseau Internet qui a accéléré la transformation du commerce international, permettant des contacts instantanés et peu onéreux entre vendeurs, acheteurs, investisseurs, publicitaires et financiers dans le monde entier.

L'endurance logistique connaît depuis une dizaine d'années une véritable révolution liée au développement du commerce électronique. Cette nouvelle forme de distribution a imposé des adaptations dans la façon de réceptionner, préparer les commandes et d'acheminer les produits commandés aux clients finaux. A savoir que les retards de livraison et les erreurs dans les commandes peuvent avoir un effet dévastateur sur l'image de marque chez les clients qu'ils soient fabricants ou distributeurs. Les nouvelles prestations logistiques entre réceptions, préparations de commandes, réapprovisionnements, co-packing, expéditions, sont généralement réalisées dans un seul entrepôt sur ce qu'on appelle des plateformes logistiques qui sont dédiées au e-commerce, et sont gérées en temps réel grâce à des systèmes informatiques.

## I.2. Ecosystème E-commerce

### I.2.1. Qu'est-ce qu'un écosystème ?

Le terme écosystème est aujourd'hui très largement utilisé, mais il est souvent galvaudé. Pour revenir aux sources du vocable, une définition scientifique simple de l'écosystème s'impose : *il s'agit d'un ensemble d'être vivants qui vivent au sein d'un milieu ou d'un environnement spécifique et interagissent entre eux au sein de ce milieu et avec ce milieu.*

**Par exemple**, une forêt tropicale est un écosystème constitué d'êtres vivants (arbres, plantes, insectes, animaux, micro-organismes) qui sont en constante interaction.

Le terme d'**écosystème** est relativement récent puisqu'il a été mis au jour par le botaniste britannique Arthur George Tansley en 1935. « *Complexe d'organismes et de facteurs physiques* », il s'analyse comme l'ensemble des êtres vivants qui interagissent entre eux au sein d'un milieu spécifique et avec cet environnement. Pour bien comprendre, quelques exemples s'imposent, car toutes les échelles sont permises offrant à la Terre une quantité infinie d'écosystèmes. La forêt amazonienne est un écosystème tout comme peut l'être une simple flaque d'eau, un terrier ou une serre.

[1]

### I.2.2. Caractéristiques d'un écosystème

Un écosystème se caractérise par une certaine stabilité. Un équilibre que les interactions entre les organismes permettent de conserver. Ceux-ci vivent en symbiose, c'est-à-dire qu'ils ne peuvent pas vivre les uns sans les autres. Par exemple dans l'océan, les requins se nourrissent de phoques qui, eux, consomment des harengs qui mangent du zooplancton. Si une espèce disparaît, c'est tout l'écosystème qui est en danger puisque la chaîne alimentaire est rompue. Si nous pouvons évoquer une certaine stabilité, l'écosystème est tout sauf statique. Il est au contraire dynamique, en évolution perpétuelle. Si nous nous penchons sur l'écosystème Terre, les changements climatiques n'ont de cesse de modifier l'environnement, avec la montée des océans par exemple.

### **I.2.3. Le commerce**

Le commerce de manière générale désigne l'activité économique d'achat et de revente de biens et de services, en particulier l'achat dans le but de revendre avec un profit ou un bénéfice. Le commerce a ses lois propres qui sont recueillies dans les Code de commerce et ses propres juridictions nationales ou internationales.

Avec ses puissants relais d'opinion, l'Organisation mondiale du commerce (OMC) s'efforce d'étendre sa compétence et ses principes de profitabilité sur toutes les activités commerciales en leur procurant le droit d'avoir des législations et des valeurs désintéressées.

[2]

### **I.2.4. Le commerce électronique**

Le commerce électronique ou vente en ligne ou VPC<sup>1</sup> sur internet ou simplement vente à distance de nos jours, désigne ; selon Wikipédia, « *l'échange pécuniaire de biens, de services et d'informations par l'intermédiaire des réseaux informatiques, notamment Internet.* » En d'autres termes, il s'agit d'un commerce qui gère les paiements grâce à des moyens électroniques. Les parties se croisent donc et concluent l'échange dans un espace virtuel.

Les caractéristiques principales étant la dématérialisation du processus achat, interface d'échange virtuel, offre proposée en ligne, disponibilité des outils d'analyse comparatives, informations détaillées sur les produits, les stocks par UC, les délais de livraison et les modes de paiement.

- **Selon l'OCDE<sup>3</sup>** : « *Le commerce électronique doit être défini plus globalement comme l'ensemble des transactions commerciales à destination des particuliers (B2C : Business to Customer) ou entre entreprises (B2B : Business to Business) utilisant exclusivement internet ou un moyen électronique comme mode de commande, en revanche le paiement et la livraison peuvent s'effectuer par des méthodes traditionnelles* ».

- **Selon Francis Lorenz<sup>4</sup>** : « *Le commerce électronique est l'ensemble des échanges numérisés liés à des activités commerciales qui prendraient en considération :*

- *Personnes et organismes* : Il s'agit aussi bien des relations inter-entreprises (business to business) que des relations entre entreprises et administrations ainsi que des échanges entre entreprises et consommateurs (business to consumer)

- *Produit* : Le commerce électronique couvre à la fois les échanges d'informations et les transactions concernant les produits, les équipements, biens de consommation courantes et services d'informations...etc.

- *Mode de transmission utilisé : Il concerne : les opérations effectuées via la télévision, les réseaux informatiques et Internet ; leur caractéristique commune est de traiter l'information incluant textes, données, son et images. »*<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Organisation de Coopération et de Développement Économiques.

<sup>4</sup> Président de la E-business strategy group.

[3]

## **I.2.5. E-Business vs E-Procurement**

Pour mieux appréhender le E-commerce, une brève distinction doit être faite entre ce dernier, le E-business et le E-procurement, où le E-commerce se différencie en se concentrant sur le processus d'achat : catalogue, commande, approvisionnement, transaction, paiement, livraison et retour client.

### **E-Business**

Le E-business couvre un plus large champ où la préoccupation principale est l'utilisation de la technologie Internet pour optimiser ou rationaliser l'échange d'information.

E-commerce et e-business sont deux concepts que l'on a tendance à confondre. En réalité, ils n'ont rien à voir l'un avec l'autre. Le e-commerce se réfère seulement à la transaction de biens et services entre un acheteur et un vendeur. Le e-business, quant à lui, fait référence à l'ensemble du processus à mettre en œuvre afin de gérer un commerce en ligne.

### **E-procurement :**

Le terme d'E-procurement quant à lui, désigne à l'origine les processus de passation et de gestion des commandes dans un contexte B2B sur des réseaux informatiques. L'e-procurement se fait désormais essentiellement via Internet.

L'e-procurement permet aux entreprises d'effectuer leurs achats sur Internet et recourt souvent à l'utilisation d'Intranets, de places de marché privées ou à des fonctionnalités particulières d'un site e-commerce B2B.

L'e-procurement se distingue d'un "simple" achat e-commerce B2B par le fait qu'il intègre des processus négociés et développés sur mesure entre le vendeur et l'acheteur. Il est donc généralement réservé aux plus gros clients. Un système d'e-procurement peut par exemple comprendre des fonctionnalités d'achat sans paiement immédiat, des processus de workflow de validation des commandes et un interfaçage avec les systèmes d'achats internes des clients.

## **I.2.6. Avantages du e-commerce**

**Davantage de clients** : ni une boutique locale ni une entreprise implantée dans plusieurs villes ne peut atteindre autant de personnes qu'un e-commerce. Pouvoir acheter et vendre depuis n'importe quel endroit du globe élargit considérablement le public cible et permet d'obtenir davantage de clients.

**Pas d'horaires** : à l'inverse des boutiques traditionnelles, qui sont rarement ouvertes 24/24h, le e-commerce n'a pas d'horaires. Le site web reste ouvert et accessible au public toute la journée et le client peut donc faire ses achats à n'importe quelle heure.

**Moindre coûts** : pouvoir se passer d'un établissement physique permet de réduire les coûts par rapport au fonctionnement d'un commerce traditionnel. Et si le e-commerce fonctionne en mettant en contact des fournisseurs avec des acheteurs, il n'y aura même pas de frais de production (cas du dropshipping, dont nous vous parlions plus haut).

**Davantage de marge** : la réduction des coûts et l'augmentation du nombre de clients permettent d'atteindre une plus grande marge qu'avec un commerce traditionnel, même en baissant les prix. On vend davantage et on gagne plus d'argent.

**Scalabilité** : dans un e-commerce, vous pouvez vendre à une ou mille personnes en même temps. Dans une entreprise physique, il y a toujours une limite au nombre de clients que vous pouvez servir à la fois ; dans le commerce électronique, la limite est votre capacité d'attirer des visiteurs. Et bien sûr, celle de votre serveur informatique.

## **I.2.7. Inconvénients et défis**

**Manque de confiance** : bien que les passerelles et les moyens de paiement aient fait d'énormes progrès et soient aujourd'hui aussi sûrs que dans les boutiques physiques, beaucoup de personnes continuent de ne pas faire entièrement confiance aux transactions en ligne. Pour les aider à faire davantage confiance, il est possible d'utiliser un certificat SSL (https) qui crypte l'information transférée, ainsi que d'autres certificats qui permettent de garantir la sécurité du client ;

**Produits et services que l'on ne peut ni voir ni toucher** : en tant que clients, nous aimons avoir la sensation de faire un bon achat. Nous aimons voir le produit et le toucher pour nous rendre compte de sa qualité et cela ne peut pas se faire dans un e-commerce ;

**Connexion Internet indispensable** : c'est évident, mais afin de vendre et d'acheter sur internet, un dispositif connecté à internet est nécessaire. Cela ne concerne pas la majorité des activités en ligne, mais peut représenter un problème pour certains secteurs où le public cible est plus âgé ou moins familiarisé avec les nouvelles technologies ;

**Difficultés techniques** : faire face à des thématiques inconnues est le quotidien des entrepreneurs, que ce soit hors ligne ou en ligne. Dans le cas d'un e-commerce, la partie technologique requiert un minimum de connaissances technologiques, dont tout le monde ne dispose pas. La meilleure façon de résoudre cette difficulté est de déléguer cette partie, bien que cela ait évidemment un coût ;

**Concurrence** : la barrière d'entrée économique pour créer un e-commerce n'est pas aussi élevée que pour un commerce physique. La concurrence est donc plus importante, et il faut se montrer plus compétent que les autres ;

**Temps pour obtenir des résultats** : quand un commerce physique ouvre ses portes, les clients qui passent devant le voient. Obtenir de la visibilité pour un commerce en ligne est plus difficile qu'il n'y paraît. En effet, vous pouvez avoir un très bon produit et être présent sur une bonne plateforme, mais si vous ne travaillez pas pour gagner en visibilité, personne ne vous remarquera.

### **I.2.8. L'écosystème e-commerce**

De manière analogue, un écosystème e-commerce se compose d'organismes différents et complémentaires d'une même chaîne logistique, l'écosystème e-commerce se base donc sur des transactions de flux physique, informatique et monétaire qui ont pour moteur la satisfaction des multiples besoins des clients.

Les connaissances, la force physique et le temps dont dispose chaque individu ne lui permettent pas de produire seul tout ce dont il a besoin pour vivre. La solution consiste pour lui à organiser et diviser le travail : soit d'une part de produire ce qu'il peut et d'autre part d'échanger ce qu'il produit contre ce dont il a besoin et qu'il ne produit pas lui-même. Et cela à travers des canaux virtuels d'échange :

- L'échange de marchandises implique naturellement leur transport : voie maritime, voie terrestre, voie aérienne. Chacun de ces modes présente des avantages et des limites sur le plan du délai, du coût et du risque.
- Le stockage en amont de l'expédition et distribution en aval complètent les opérations de transport dans le cadre de l'ensemble des opérations de logistique.
- L'assurance, quant à elle, offre des solutions financières de protection de la marchandise pendant ces opérations d'acheminement où les risques de détérioration accidentelle, de perte ou de vol existent.

## I.2.9. Segmentation du business

Le monde du e-commerce est très vaste et comprend plusieurs modèles distincts. Il est possible de faire 2 classifications :

- Une classification globale basée sur le modèle commercial (qui vend et qui achète)
- Une autre basée sur le modèle commercial.

### Selon le profil commercial :

Chaque commerce se dirige à un type de client spécifique. Cela nous permet de distinguer les types d'e-commerce suivants :

- **B2B (*Business-to-Business*)** : entreprises dont les clients finaux sont d'autres entreprises ou d'autres organisations. Par exemple, une boutique de matériel de construction qui s'adresse à des architectes ou des décorateurs d'intérieurs.
- **B2C (*Business-to-Consumer*)** : entreprises qui vendent directement les produits ou services aux consommateurs finaux. C'est la forme la plus courante, et l'on dénombre une multitude d'exemples dans les domaines de la mode, de l'électronique, etc.
- **C2B (*Consumer-to-Business*)** : portails sur lesquels les consommateurs proposent un produit ou un service que les entreprises peuvent acquérir. Il s'agit des portails d'emploi freelance classiques comme Freehali, Fiverr, Elance, Odesk, Humaniance, Hopwork, etc.
- **C2C (*Consumer-to-Consumer*)** : entreprises qui facilitent la vente de produits entre consommateurs. Les exemples les plus parlants sont eBay, Leboncoin ou tout portail de vente d'articles d'occasion entre particuliers.

Ces formes de commerce électronique sont les plus courantes. Il en existe également d'autres types, comme le **G2C (*Government-to-Consumer*)**, le **C2G (*Consumer-to-Government*)** ou le **B2E (*Business-to-Employer*)**. Comme l'on peut le voir, le commerce électronique regroupe des réalités qui vont au-delà d'un simple achat dans une boutique.

## 2. Selon le modèle commercial

Le monde en ligne est un secteur encore peu mûre. Les changements technologiques sont constants et les nouveaux commerces en ligne répondent aux nouvelles nécessités. Nous pouvons différencier le type de e-commerces en fonction des revenus générés ou de la façon dont a lieu l'échange entre l'acheteur et le vendeur :

- **Boutique en ligne disposant de ses propres produits** : c'est la première chose à laquelle on pense quand on pense au e-commerce. Les mêmes caractéristiques qu'une boutique physique, dans une version en ligne.
- **Dropshipping** : pour le client, il semble s'agir d'un e-commerce normal. La différence vient du fait que c'est un tiers qui envoie le produit, et non pas le vendeur.
- **E-commerce d'affiliation** : les commerces d'affiliation vont plus loin encore que le dropshipping. Dans ce cas, non seulement la boutique n'envoie pas le produit, mais la vente n'a pas lieu sur sa plateforme. Le e-commerce redirige le client vers une autre boutique qui lui paie une commission une fois la vente conclue. L'affiliation avec Amazon est la plus fréquente.
- **Adhésion** : ce type de e-commerce cherche à ce que ses clients effectuent des achats récurrents. Le moyen privilégié pour les obtenir est à travers d'un abonnement périodique (hebdomadaire, mensuel, trimestriel, etc.).
- **Marketplace** : une Marketplace est une boutique regroupant plusieurs boutiques. Il s'agit d'un site web sur lequel différents vendeurs proposent leurs produits. Amazon est l'exemple de Marketplace par excellence : plusieurs entreprises mettent leurs produits en vente sur la plateforme en échange d'une commission reversée à Amazon.
- **Services** : un e-commerce ne vend pas forcément des produits. Formations, conseils, coaching et, de manière générale, tout temps échangé contre de l'argent.

De ces deux définitions on pourra dire que l'expression commerce électronique n'a pas de définition communément admise par tous. Au sens large, elle signifie avoir une activité économique sur Internet, vendre des biens et des services qui sont livrés par les canaux traditionnels aussi bien que des produits pouvant être numérisés<sup>5</sup> et diffusés en ligne, mais aussi englobant le commerce interentreprises où l'on utilise des réseaux de type **E.D.I (Échange de Données Informatisées)**, et des transactions électroniques sur les réseaux téléphoniques qu'on appelle le «M-commerce» (mobile commerce) ...etc. Les avancées dans ce secteur sont donc quotidiennes, et de nouveaux types de commerces électroniques voient constamment le jour.

### I.2.10. Evolution et impact économique du e-commerce

A ce jour, 61% de la population mondiale utilise Internet. Parmi les zones géographiques les plus connectées au monde, l'Europe arrive en première position, avec un taux de pénétration d'Internet de 85%, suivi de l'Amérique du Nord (84%). La région d'Asie/Océanie, quant à elle, arrive en dernière position avec un taux de 53%, mais domine cependant le marché du e-commerce mondial avec une part de marché de 44%, devant l'Amérique du Nord (26%) et l'Europe (22%).

De nouvelles stratégies marketing et commerciales ont donc suivi l'évolution technologique et de nouveaux marchés virtuels ont émergés. Même avec un capital limité, il est facile de créer une entreprise de nos jours grâce à la croissance du commerce électronique. Alors que les consommateurs font de plus en plus confiance aux achats en ligne – on estime que 95% des achats seront effectués en ligne d'ici 2040 – le eCommerce ouvre la porte à d'innombrables entrepreneurs.



Figure 1 Figure 1 Ventas mundiales de comercio electrónico  
(Source de l'image : Shopify)

### **I.2.11. Comment ça marche ?**

Un site marchand **E-Commerce** ou site de vente en ligne, est une plateforme web qui permet à un marchand de vendre ses produits sur le web. Cette plateforme est généralement dotée d'un système de paiement sécurisé et propose un catalogue dont les produits peuvent être indexés dans les moteurs de recherche. Le déroulement d'une opération commerciale e-commerce implique un grand nombre de processus :

- Inscription et validation des clients et utilisateurs (gestion des profils)
- Obtention d'un devis.
- Conseil et catalogue électronique.
- Gestion du panier, commandes et achat en ligne.
- Gestion des stocks en temps réel.
- Paiement en ligne.
- Suivi de la livraison.
- Service après-vente en ligne.

De la navigation à la commande, gestion de la commande à l'envoi du produit, du service après - vente au traitement des avis des clients..., toutes ces étapes citées sont cruciales pour une société adoptant l'E-commerce. En effet, pour qu'un client accède à un site de vente en ligne il faut d'abord qu'il le trouve, car si celui-ci ne parvient pas à le trouver facilement et agréablement fonctionnel en quelques clics il ira ailleurs, ce qui constitue pour l'entreprise une perte pouvant être évitée en utilisant une stratégie de conquête clients avec une publicité ciblée via les réseaux sociaux comme : Facebook, Twitter, MySpace, YouTube..., et des spots publicitaires sur les supports media.

Une fois sur le site, le client doit avoir le sentiment que celui-ci est fait selon ses attentes et qu'il est pris en considération en l'alertant pour toutes les promotions (déroulement de sa commande par exemple) qui peuvent l'intéresser en permanence. En plus simple, les transactions de commerce électronique se déroulent généralement comme suit : un acheteur consulte un catalogue en ligne, commande un article ou un service et fournit ses informations de carte de crédit ainsi qu'une adresse de livraison, le vendeur vérifie ensuite les informations du moyen de paiement, traite la commande et s'occupe de la livraison.

## **I.2.12. Le e-commerce en Algérie**

Le chemin vers le commerce électronique est encore loin. L'Algérie est de nouveau reléguée à une place peu honorable dans le classement mondial de la Conférence des Nations unies sur le commerce et le développement (CNUCED<sup>1</sup>) consacré au commerce électronique.

Les discours prononcés depuis quelques années en faveur du lancement du commerce électronique en Algérie semblent bien vains devant les résultats récoltés dans ce classement, lui donnant la position de 107<sup>e</sup> sur 152 pays examinés. Même si l'Algérie gagne 4 places par rapport à son classement de l'année dernière (111<sup>e</sup>), cette évolution est tout de même minime face à la rapidité avec laquelle évolue ce domaine dans le monde.

Dans son listing de pays, l'indice de la CNUCED se base sur quatre principaux critères que sont le nombre de personnes utilisant internet, celles ayant un compte, l'accès à des serveurs internet sécurisés et la fiabilité des services postaux du pays. Par ailleurs, l'indice du commerce électronique s'intéresse à la pratique des achats en ligne, qui représentaient en 2017 un marché de 3900 milliards de dollars et qui est en constante progression.

L'édition 2018 du rapport de la CNUCED ayant trait au développement de l'économie de l'information affirme que l'Algérie a investi 4 586 millions de dollars en 2016 dans les TIC<sup>2</sup>, dont 144 millions dans le développement logiciel et 228 millions dans les services informatiques, et que ces dernières (TIC) contribueraient à hauteur de 4% dans le PIB<sup>2</sup> et emploieraient autour de 140 000 personnes (1.46% de la population active) affirme le MPTIC<sup>3</sup>. Cependant, des efforts financiers plus importants sont nécessaires, notamment dans le développement des contenus (logiciels et applications), si l'Algérie souhaite tirer avantage de l'économie numérique.

En effet, selon le classement du Forum économique mondial sur les TIC, l'Algérie détient la 118<sup>e</sup> position en 2012. En 2017, elle est 129<sup>e</sup> sur 143 pays. Trois critères sont à la base de ce classement, l'environnement politique et économique du pays, le niveau de développement technologique et le degré d'utilisation des TIC.

Les plateformes et Marketplace les plus utilisés en Algérie sont : Ouedkniss / Jumia / Facebook Marketplace / Instagram shop...etc. Et ces dernières utilisent ; soit leurs propres transporteurs, soit des tiers tel que : EMS, Yalidine, Tranfal, Districolis ou encore UPS, DHL, Aramex et FedEx à l'international.

---

<sup>1</sup>Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement.

<sup>2</sup>Technologie de l'Information et de la Communication

<sup>3</sup>Produit Intérieur Brut

<sup>4</sup>Ministère de la Poste et des Technologies de l'Information et la Communication.

## I.3. E-logistique

### I.3.1. La logistique

La logistique correspond à la gestion des flux financiers, informationnels, physiques que va rencontrer l'entreprise. La logistique est essentielle pour la firme car c'est cette dernière qui va permettre l'optimisation des ressources et la réduction des coûts.

On peut distinguer plusieurs logistiques différentes par leur objet et leurs méthodes :

**Une logistique d'approvisionnement** : qui permet d'amener dans les usines les produits de base et sous ensemble nécessaire dans la production ;

**Une logistique de production** : qui consiste à apporter aux pieds des chaînes de production les matériaux et composants qui rentrent dans le processus de production ;

**Une logistique de distribution** : qui consiste à apporter au consommateur final le produit dont il a besoin ;

**Une logistique de soutien** : née chez les militaires mais étendue à d'autres secteurs comme l'aéronautique, l'énergie, l'industrie, etc. qui consiste à organiser tout ce qui est nécessaire pour maintenir en opération un système complexe y compris la maintenance ;

**Une activité dite service après-vente** : assez proche de la logistique de soutien avec cette différence qu'elle est exercée dans un cadre marchand par celui qui a vendu un bien, on notera aussi que cette forme de logistique de soutien tend de plus en plus souvent à être exercée par des spécialistes du soutien différent du fabricant et de l'utilisateur ;

**Des reverse logistics** : traduite en Français par logistique à l'envers, rétro logistique ou encore logistique des retours, qui consiste à reprendre des produits dont le client ne veut pas ou qu'il veut faire réparer, ou encore traiter des déchets industriels, emballage ou produits inutilisables.

[4]

Par ailleurs une distinction est faite entre les logistiques de flux, production et distribution d'une part, et les logistiques de soutien d'autre part, les premières qui sont liées directement aux techniques de gestion de la production et techniques marketing, les deuxièmes étant plus liées à des méthodes de maintenance et de gestion de rechange.

### **I.3.2. La logistique e-commerce**

La logistique e-commerce correspond aux différentes opérations d'approvisionnement, de stockage et de distribution des biens et marchandises sur les flux physiques et d'information et cela tout le long de l'activité e-commerce depuis la prise de commande jusqu'au retour client.

La gestion de la logistique e-commerce est un pilier important de l'écosystème. Elle touche à plusieurs maillons de la chaîne e-commerce (achats, vente en ligne, préparation des commandes, livraison, service client...), chaque point de contact doit être soigné pour garantir un service de qualité aux clients et veille à conserver la bonne e-réputation de l'entreprise. La e-logistique est la clé pour offrir une expérience d'achat e-commerce réussie et qui répond aux attentes clients.

Une logistique e-commerce bien organisée va jouer un rôle considérable dans la réussite d'un commerce en ligne. Elle peut aider à augmenter le taux de conversion et à améliorer le taux de satisfaction client, tout comme plomber l'activité e-commerce.

### **I.3.3. Qu'est-ce que la e-logistique ?**

Les professionnels de la logistique définissent la e-logistique comme étant la combinaison des moyens mis en œuvre pour gérer les différents flux de marchandises au sein des entreprises du e-commerce. Si une activité e-commerce réussit, c'est qu'on a une maîtrise de l'ensemble de la chaîne logistique.

La logistique appliquée au secteur du e-commerce, logistique des marchands en ligne encore appelés web-marchants.

La « e-logistique » que l'on appelle aussi la logistique du e-commerce permet d'effectuer des enregistrements des commandes en ligne, préparation physique des commandes dans un ou plusieurs lieux de stockage, expédition et tracking des colis, livraison à domicile, dans les points relais.

Elle est la composante essentielle de la réussite du e-commerce. C'est le point essentiel du succès d'un site e-commerce, elle est aussi pointée du doigt en cas d'échec de celui-ci.

### **I.3.4. Objectif de la e-logistique**

Les produits vendus sur Internet doivent être physiquement bien gérés et livrés à temps d'où l'importance de la logistique dans le succès d'un site e-commerce.

D'après une étude européenne réalisée par Accenture dans les années 2000, 24% des commandes réalisées sur Internet n'ont jamais été livrées. Nombreux sont les clients qui se déclarent insatisfaits de la logistique du site e-commerce. Plusieurs entreprises du e-commerce sont en faillite faute d'avoir anticipé les conséquences logistiques.

Cependant la e-logistique ne consiste pas seulement à gérer les stocks et la livraison mais aussi assurer la gestion de la relation clients. Elle doit proposer plus de services pour répondre aux attentes des clients, comme :

- **La gestion des retours clients** : le logisticien doit anticiper les retours lorsqu'un client n'est pas satisfait ou quand il s'est trompé dans sa commande ;
- **Les outils de traçabilité** : le logisticien doit disposer d'un meilleur outil de suivi des diverses opérations et de les rendre accessibles aux clients ;
- **La démarche marketing** : une logistique éprouvée et connue du client constitue un argument de vente sûr.

### **I.3.5. L'évolution de la e-logistique**

« *E-logistique* », ce néologisme qui est apparu dans le début des années 2000 est issu des termes : e-commerce et logistique. Une révolution qui a marqué la transition de la logistique traditionnelle vers la logistique électronique.

La logistique est une composante essentielle du commerce électronique pour toute entreprise commerciale soucieuse de son développement qui se lance sur le marché du commerce électronique. L'e-logistique a donc largement dépassé la simple problématique des expéditions des produits commandés sur une boutique en ligne. Elle prend en ligne de compte plusieurs facteurs propres à chaque acteur du e-commerce, qu'il soit un pur player (un e-commerçant qui a pour principale activité de vendre sur le web), ou qu'il soit responsable d'une marque et qu'il exploite le canal du e-commerce pour diversifier ou apporter un service complémentaire de distribution à ses clients (distribution et marketing multicanal).

### I.3.6. Fondamentaux et enjeux de l'e-logistique

Fondamentaux = principes et idées qui constituent les fondements de la logistique des marchands en ligne. Éléments essentiels qui caractérisent ce domaine de la logistique.

L'organisation traditionnelle de la chaîne logistique consiste à acheminer de grands lots de marchandises des entrepôts du fournisseur vers quelques points de vente ou de consommation connus (on parle de logistique de distribution). Le point focal étant l'unité commerciale, la logistique traditionnelle prise en charge par les fournisseurs se traduit par la gestion des flux amont. Le consommateur vient vers le produit, l'acquiert dans l'unité commerciale et prend en charge la logistique aval.

La logistique du e-commerce implique l'acheminement de nombreuses petites commandes vers une multitude de points de livraison finaux. Contrairement à la logistique traditionnelle, l'e-logistique englobe les flux amont et les flux aval (du fabricant au consommateur final, en passant par les différents prestataires intermédiaires) :

- **Les distances** sont élastiques car les commandes peuvent provenir du monde entier ;
- **Les attentes** des clients sont fortes en termes de respect et fiabilité des délais (extrêmement courts) et en termes de qualité des produits vendus. Ce qui impose la mise à disposition des véritables outils de traçabilité ;
- Dans l'organisation du réseau de distribution, la dispersion en maille des unités commerciales implique une multitude de points de prélèvement possibles. Il convient de trouver le juste équilibre sur le nombre d'unités commerciales à implanter afin d'optimiser les coûts ;
- Dans la même logique d'optimisation, il convient de déployer des stratégies logistiques collaboratives : GPA<sup>1</sup> pour les approvisionnements et les stocks entre industriels et les e-commerçants, et pour les flux de transport entre e-commerçants et les points de livraison ;
- **Les coûts logistiques** (emballage, manutention, transport...) associés aux distances sont parfois très élevés ce qui justifie la mutualisation des flux de transport, afin de réaliser des économies d'échelle sur le coût unitaire de la livraison ;
- **Modes de facturation de la prestation logistique** : Facturation à l'unité commandée, par abonnement, par bon de livraison, au coût réel ;
- **Mode de paiement.** Par internet.

---

<sup>1</sup>Gestion partagée des approvisionnements

### **I.3.7. Influence du jeu concurrentiel**

Le jeu concurrentiel a provoqué la modification de la structure des organisations et celle des réseaux de distribution :

- **Intégration de la prestation logistique** : Les transporteurs mettent en place une intégration verticale de la chaîne logistique ;
  
- **Externalisation de la prestation logistique** : recours aux prestataires externes de l'e-logistique :
  - Les transporteurs express (rapides, propose des délais courts)
  - Les opérateurs postaux (couverture nationale et international à travers le réseau de distribution du courrier)
  - Les spécialistes de la livraison au client final
  - Les réseaux de points de retrait
  - Les coursiers urbains
  
- **Le DRIVE** : une solution innovante (magasins de zone) dont les caractéristiques sont les suivantes :
  - Achat des produits auprès d'un fournisseur, d'un producteur ou d'un importateur, soit directement ou par l'intermédiaire d'un grossiste.
  - Revente de la marchandise à l'unité ou par petite quantité à un client dans un magasin, une boutique ou par correspondance à l'aide d'un catalogue ou d'un site internet.

## I.4. Le bio-mimétisme

### I.4.1. Qu'est-ce que le bio-mimétisme ?

On regroupe sous le terme de bio-mimétisme, toutes les ingénieries inspirées du vivant. D'où également, la qualification de bio-inspiration. Il s'agit ainsi non pas de copier mais bien de s'inspirer des solutions inventées par la nature, et sélectionnées au cours de milliards d'années d'évolution, pour répondre à une problématique qui se pose à notre société humaine. Le tout avec des coûts environnementaux et énergétiques bien moindre que ceux proposés par d'autres types d'ingénieries.

Le milieu terrestre regorge d'écosystèmes qui peuvent être inspirants. Le milieu marin, dont la biodiversité est plus pauvre mais dont les espèces sont bien plus spécialisées, pourrait receler les idées les plus intéressantes.

Grâce au bio-mimétisme, chercheurs et ingénieurs espèrent donc réussir à améliorer une foule de matériaux et de technologies. Mais la méthode pourrait aussi mener à des réalisations beaucoup moins nobles. Ainsi les ailes des avions de chasse sont de plus en plus souvent inspirées de celles d'animaux volants. Les drones, qui peuvent servir à des missions de combat ou de cinématographie, tirent quant à eux leur nom du bourdon. Et n'oublions pas que les poisons les plus puissants sont dans la nature...

### I.4.2. Qu'est-ce que le blob ?

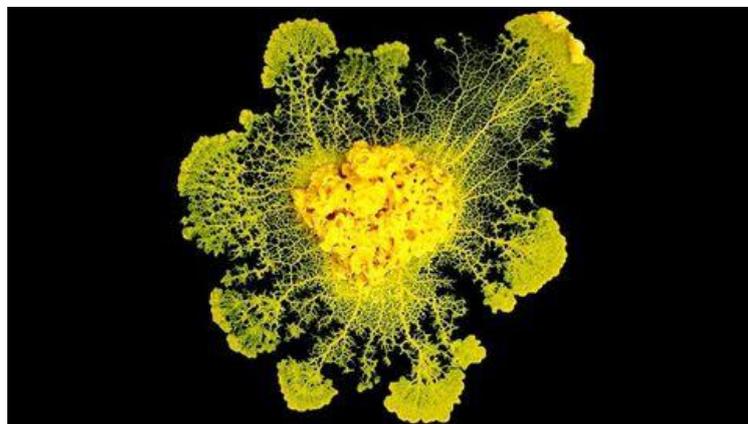


Figure 2 Image microscopique du blob

Cet organisme rampant formé d'une seule cellule géante a un diamètre d'environ 10 centimètres et n'a pas de cerveau. Il est pourtant capable d'apprendre de ses expériences et de les transmettre à ses congénères.

*« Le blob, l'organisme unicellulaire capable d'apprendre... sans cerveau ! »*

- Victoria Garcia

Ce n'est pas un animal, ni une plante, ni un champignon. Le "blob", ou *Physarum polycephalum* de son nom scientifique, est un être rampant unicellulaire - il est composé d'une unique cellule, contre 100 000 milliards dans le corps humain - qui vit dans les sous-bois depuis des centaines de millions d'années. Mais cette année, il effectue son entrée dans un parc zoologique, celui de Paris, au Bois de Vincennes, le premier du monde à accueillir cette espèce. Ce dernier a pris ses quartiers dans le vivarium, où le public pourra faire sa connaissance, chose qui est déjà possible aux plus attentionnés dans les forêts humides. [5]

Bien que dépourvu de bouche, d'estomac ou de cerveau ou de système nerveux, il mange, se déplace et est même capable d'apprendre de ses expériences, comme l'ont démontré pour la première fois des biologistes de l'université Toulouse III, en avril 2016. Dans une autre étude, publiée dans la revue *Proceedings of the Royal Society B*, ces mêmes chercheurs ont déterminé que le blob est aussi capable de transmettre ce qu'il a appris en fusionnant, même temporairement, avec ses congénères.

### **I.4.3. Les expériences réalisées**

Traverser un pont de sel, se nourrir, enseigner : Lors de leur première expérience, les chercheurs Audrey Dussutour et David Vogel ont appris aux blobs à traverser un pont recouvert de substances répulsives - mais inoffensives - pour eux, comme le café, la quinine ou le sel, afin d'atteindre leur nourriture.

Lors de la seconde expérience, ils ont voulu vérifier si les blobs pouvaient transmettre leur apprentissage en fusionnant avec leurs congénères. Car le *Physarum polycephalum*, composé de milliers de noyaux, a naturellement la faculté de se fragmenter en présence d'obstacles et de fusionner au contact d'un ou de plusieurs congénères. "Il forme alors un nouvel être unicellulaire, précise Audrey Dussutour, interrogée par L'Express. C'est un organisme très particulier, lors d'une fusion  $1+1=1$  et même  $1+1+1=1$ ."

Les deux scientifiques ont observé plus de 4 000 blobs séparés en deux groupes de 2000. Tous devaient traverser un pont pour récupérer de la nourriture. Les premiers, les "expérimentés", devaient apprendre à passer par un pont de sel pour se nourrir. Les seconds, les "naïfs", devaient franchir un pont vierge de toute substance répulsive.

#### **I.4.4. Le blob et la logistique**

Des études ont démontré que la moisissure visqueuse appelé blob, peut concevoir des réseaux de transport et peut-être même transformer l'informatique.

Les taches jaunes de moisissure visqueuse poussent normalement dans des forêts sombres, pas sur des puces informatiques ou sur des carrés gélatineux en forme des États-Unis. Mais grâce à ses recherches, le professeur Andrew Adamatzky de l'Université de l'ouest de l'Angleterre a montré que la moisissure peut et doit être cultivée ailleurs en raison de son potentiel informatique.

*Physarum polycephalum* est une moisissure sans cerveau dont le seul but est de créer des réseaux de transport pour les nutriments qui la soutiennent. Au fur et à mesure qu'il se développe à la recherche de nourriture, il envoie des tubes gluants qui continuent de se ramifier jusqu'à ce qu'il trouve une source de nourriture, auquel cas il forme une goutte autour des nutriments. Ses tubes visqueux continuent alors de croître et de se fendre jusqu'à ce que le moule forme un réseau de tubes pour transporter la nourriture sur elle-même. [6]

La clé de la puissance de calcul de *Physarum polycephalum*, cependant, est sa capacité à former le réseau le plus efficace et optimal.

Adamatzky a utilisé pour la première fois le moule visqueux pour cartographier les autoroutes britanniques en 2009 - montrant que le M6 / M74 aurait dû passer par Newcastle (si le moule était le concepteur). En 2010, des scientifiques japonais ont également prouvé que la moisissure visqueuse pouvait être utilisée pour modéliser le système ferroviaire à Tokyo . Depuis lors, Adamatzky a utilisé la capacité de mise en réseau du moule pour modéliser les réseaux de transport à travers le monde et également introduire le moule dans le monde de l'informatique.

### **I.5. Conclusion**

De la logistique à la supply chain, initialement la supply chain n'était qu'une extension des pratiques logistiques entre plusieurs partenaires, elle s'est développée suite aux mutations que connaît l'environnement externe, pour s'étendre à d'autres activités tels que la planification, la conception des produits...etc

La fonction supply chain repose sur plusieurs outils stratégiques pour atteindre les objectifs assignés, que nous allons aborder dans le chapitre suivant.

La réponse à la facilitation et rapidité des processus de vente et d'achat du e-commerce réside dans la logistique du e-commerce, un achat facile et rapide ne vaut absolument rien si le client ne reçoit pas son produit facilement et rapidement

## CHAPITRE II

## **CHAPITRE II. ETAT DE L'EXISTANT**

### **II.1. Introduction**

Dans un environnement en perpétuelle évolution, il est primordial d'identifier les tendances afin de s'assurer de faire partie des leaders de demain. Les organisations faisant face aux défis d'aujourd'hui doivent absolument prendre en considération chacune de ces tendances.

La plus grande révolution technologique en logistique est la digitalisation. Le secteur logistique n'échappe pas aux évolutions globales du marché et de la consommation. Il est notamment particulièrement impacté par la percée des solutions digitales. Ainsi, la transformation numérique s'observe sur l'ensemble de la Supply Chain.

Proposer une expérience client de qualité et sans failles aux consommateurs est donc essentiel pour pouvoir les toucher au bon endroit et bon moment. Nous allons découvrir dans ce chapitre les dernières tendances du marché e-commerce mondial et les acteurs du e-commerce et du retail qui contribuent au dynamisme de cet écosystème où gravitent de nombreux secteurs comme la mode, le luxe, le tourisme, la beauté, le high-tech ou encore la grande consommation.

## II.2. La chaîne logistique du e-commerce

### II.2.1. Le processus

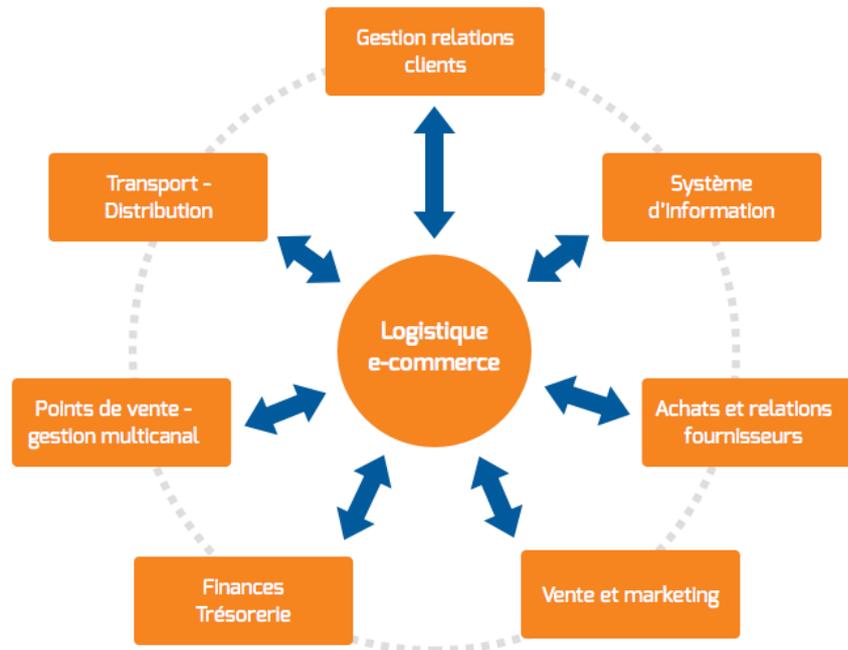


Figure 3 Schéma de la logistique e-commerce

Le processus de la chaîne logistique du e-commerce ressemble à une boucle fermée qui consiste à :

1. L'achat et les relations avec les fournisseurs, ce qui physiquement équivaut à un transport d'approvisionnement (depuis entrepôt ou usine de production)
2. Ces produits seront ensuite stockés dans des entrepôts de distribution et mis en évidence par des stratégies marketing pour pouvoir être vendus sur internet via des plateformes électroniques
3. La transaction monétaire se fait elle aussi par des canaux virtuels et sécurisé qui nécessitent uniquement les informations d'une carte de crédit (parfois le paiement se fait en main propre après livraison)
4. Une fois la commande faite et la transaction confirmée, le produit est transporté depuis l'entrepôt jusqu'au hub de distribution à proximité du client
5. Le produit est finalement livré au client jusqu'à l'adresse choisie
6. La dernière étape consiste donc à la gestion de la relation avec ce nouveau client afin de mesurer son niveau de satisfaction, de le fidéliser ou de gérer un potentiel retour de marchandises.

## **II.2.2. Les producteurs / fournisseurs**

Dans le e-commerce, le choix du fournisseur est l'une des actions impactant fortement la réussite, et le chiffre d'affaires d'un commerce électronique. Le dropshipping et ses fournisseurs n'échappent pas à la règle. Il est important de choisir des *suppliers* capables de répondre à n'importe quels besoins.

### **Le choix en fonction de la niche**

Le choix d'un fournisseur dropshipping porte également sur la niche qu'un e-commerçant décide d'attaquer. Effectivement, tous les fournisseurs ne sont pas spécialisés dans les mêmes produits. Certains d'entre eux s'organisent autour d'une niche, tandis que d'autres proposent des places de marché généralistes.

Quelques fois, opter pour un fournisseur spécialisé permet une assurance quant à la qualité des produits vendus. Un fournisseur généraliste n'aura pas la même expertise de produit qu'un vendeur spécialisé.

### **Le choix en fonction du lieu de production**

Egalement, il est possible d'effectuer un choix de fournisseurs de dropshipping en fonction de l'endroit où celui-ci se situe. Certains sont situés en Chine, d'autres aux Etats-Unis. Cela allonge donc les délais de livraison des produits s'ils sont vendus en Afrique par exemple.

*Remarque : Les colis venant de loin ont également une empreinte carbone plus élevée.*

### **Le choix en fonction des prix**

Les prix de vente proposés par les fournisseurs doivent être analysés. Cela veut dire qu'il est primordial de calculer et anticiper la marge à dégager. Les vendeurs n'appliquent effectivement pas tous les mêmes prix.

Une bonne comparaison des prix de vente des produits proposés par les fournisseurs dropshipping est à envisager, ainsi que le calcul de la marge à dégager. En effet, ces vendeurs ne proposent pas tous les mêmes prix, Il faut donc mettre les produits à choisir face-à-face, et comparer les coûts en fonction des fournisseurs.

Dans le calcul de la marge commerciale, il faut prendre en compte les coûts de livraison. Elles sont directement liées à la distance à laquelle se situent les fournisseurs de dropshipping.

### II.2.3. Les livreurs / transporteurs

Les principales caractéristiques de la e-logistique par rapport à la logistique standard sont :

- Au niveau du **stockage** : la présence d'un nombre de stocks intermédiaires moindre permet d'obtenir un niveau de stock général plus bas (pour une même référence, le niveau général des stocks est directement lié aux nombres de stocks compris dans la **chaîne logistique**). Toutes les prestations logistiques à forte valeur ajoutée telle que la préparation de commandes, le co-packing, la différenciation retardée, doivent être réalisées dans un seul entrepôt
- Au niveau du **transport** : les clients exigent un délai de livraison proche de celui dont ils bénéficieraient s'ils se déplaçaient physiquement en magasin. Le transport peut se faire jusqu'au client ou dans un point relais de livraison. Globalement le transport représente un poste de coût plus important que dans la distribution traditionnelle.
- Au niveau des **systèmes d'informations** : le e-commerce impose un suivi des commandes jusqu'à leur acheminement au client final. Les logiciels de type **SCM** et **TMS** sont particulièrement utiles.

### II.2.4. Les consommateurs

L'évolution des stratégies commerciales est grandement lié au rapport de l'offre et la demande qui ; avec la facilitation de l'accès au marché a fait naître une concurrence accrue et une abondance de produits dans tout secteur compris, le client est devenu d'autant plus impliqué dans les choix décisionnels des producteurs et les acteurs de la distribution se sont dématérialisés afin de se rapprocher de ces clients consommateurs, cette évolution est résumée sur le tableau suivant :

La période	Avant 1975	Après 1975	Les Années 1990
<b>Rapport Offre/demande</b>	Demande > offre	Demande = offre	Demande < offre
<b>Connaissance de la demande</b>	La qualité à produire est déterminée	Prévisible avec erreur acceptable	Incertaine
<b>Priorité du producteur</b>	Quantité	Qualité et flexibilité	Vitesse de réponse
<b>Cycle de vie du produit</b>	Long	Moyen	Court
<b>Choix du client</b>	Limité	Diversifié	Personnalisé
<b>Domaine du marché</b>	National	Continental	Mondialisé
<b>Relation entre producteur et client</b>	Le producteur est roi	Le client est roi	Coopération forte entre client (donneur d'ordre)
<b>Philosophie de management</b>	-Production de masse -zéro temps d'inoccupation	-zéro défaut -zéro stock	-zéro temps de réponse -chaîne logistique

Table 1 Source :M.Akbari Jokar, Y.Frein, L.Dupont, sur l'évolution du concept de logistique, IMRL 2000, Third International Meeting for research in logistic Trois-Rivières, May9, 10 and 11 2000, p7.

## **II.3. Les contraintes du e-commerce**

### **II.3.1. La gestion des stocks**

On ne vous le dira jamais assez, une bonne gestion de vos stocks vous assurera des bonnes ventes e-commerce. Si vous utilisez déjà un logiciel d'optimisation des stocks, pensez à bien utiliser les outils disponibles pour vous aider à automatiser certaines tâches comme le réapprovisionnement de vos stocks.

Cette fonctionnalité est indispensable pour éviter les ruptures de stocks et représente également un gain de temps au quotidien pour vos équipes chargées de la logistique, et notamment des achats fournisseurs. Elle permet de remonter tous les articles qui ont atteint leur seuil de stock mini, c'est-à-dire le seuil à partir duquel il faut réapprovisionner le stock d'un entrepôt. À partir de cette liste, vos équipes peuvent passer des commandes fournisseurs ou créer des mouvements de stocks pour réapprovisionner un entrepôt à partir d'un autre entrepôt dans le cas où vous gérez plusieurs entrepôts de stockage.

### **II.3.2. La disponibilité des produits**

La disponibilité des produits sur une boutique en ligne aura des conséquences directes sur le taux de conversion. Plusieurs questions peuvent se poser pour gérer efficacement l'affichage des produits sur le site. Dois-je afficher la quantité de stocks disponibles sur le site ? Dois-je masquer un produit sur le site lorsqu'il est en rupture de stock ? Dois-je proposer la commande du produit même si le produit est hors stock ?

L'étude de la stratégie à adopter pour chaque type de produit : produit dans le top des ventes, produit en fin de vie, produit soldé, produit en promotion, produit saisonnier, produit en précommande... La prévention suffisante de stock pour le top des ventes et pour les articles à forte saisonnalité par exemple.

Pour les produits en rupture de stock et en attente de réapprovisionnement, il est possible de proposer une alerte de disponibilité sur la fiche article. Cette fonctionnalité offre l'avantage de pouvoir continuer à référencer ce type de produits sur le site et surtout de proposer à l'internaute de laisser son email pour recevoir une alerte lorsque le produit sera de retour en stock. Grâce à ce système, le contact est informé en temps réel quand le produit est de nouveau disponible sur le site et il peut alors effectuer sa commande sur le site si entre temps il n'a pas bien entendu trouvé le produit ailleurs. En ce sens, l'alerte de disponibilité va permettre de fidéliser les contacts en les faisant revenir sur un même site.

Au-delà de sa praticité, ce service permet aussi de combler la déception de l'internaute qui découvre que le produit qu'il veut commander est hors stock sur le site. C'est une sorte de « dernière chance » pour lui de se procurer le produit.

### **II.3.3. Ecouler les anciens stocks**

Avoir un stock important d'articles avec une faible rotation qui dort dans des entrepôts est une grande contrainte du e-commerce. Pour éviter des coûts de stockage, des opérations commerciales doivent être lancés sur ces produits pour accélérer leurs ventes (promotions, déstockage, ventes privées...). En écoulant les anciens stocks, de l'espace peut être libéré et ainsi de nouvelles marchandises seront stockés. Si un logiciel de gestion des stocks est utilisé, il est possible de retrouver facilement les produits qui ont une faible rotation de stocks.

### **II.3.4. Les commandes avec multi-expéditions**

Plutôt que d'attendre de recevoir les produits hors stock de chez un fournisseur pour livrer un client, il est préférable de proposer l'expédition de la commande en plusieurs fois. Ainsi, il est possible de livrer un client avec la première partie de la commande contenant les produits en stock. Et dès réception des commandes fournisseurs, il sera possible d'envoyer la deuxième partie de la commande au client.

Ce système de multi-envois possède certes un coût qui sera supporté soit par le site marchand soit par le client mais il offre des avantages pour l'internaute qui souhaite être livré rapidement. Dans le cas où le coût est à la charge du client et dans un objectif de transparence et de satisfaction client, il est obligatoire de mentionner au moment de la commande en ligne que le panier comporte des produits hors stock. Cela donnera le choix à l'internaute d'accepter d'attendre la réception par le marchand du produit hors stock pour être livré de la totalité de la commande, ou de choisir d'être livré en plusieurs fois moyennant un coût de livraison supplémentaire.

### **II.3.5. Une livraison à la carte**

Perdre des ventes à cause d'un coût de livraison trop élevé ou d'options de livraison jugées insatisfaisantes par les internautes est une contrainte gênante. Il est donc préférable de proposer le choix aux clients entre plusieurs modes de livraison : livraison à domicile, en relais colis, en magasin, sur rendez-vous, par coursier, livraison le dimanche ou le soir.

Il faut faire attention cependant à ne pas ternir sa réputation à cause de problèmes de livraison. Un bon choix des transporteurs et des solutions de livraison permet de palier à cela car la plupart des acheteurs en ligne considèrent le marchand en ligne comme étant le principal responsable en cas de problème de livraison.

### **II.3.6. Un suivi des colis à la trace**

Lors d'une commande en ligne, il est important d'informer le client de toutes les étapes de livraison depuis la préparation de la commande jusqu'à son expédition. Une fois remis au transporteur, le colis comporte généralement un tracking qui permet de suivre en ligne l'acheminement de celui-ci pendant son transport. Certaines solutions de livraison proposent même au client de modifier leur adresse de livraison le jour-même s'il pense être absent pendant la livraison.

La plupart des services de livraison (Chronopost, Colissimo...) permettent à l'acheteur de suivre sa commande lors de son expédition. Un email parfois couplé à un SMS est donc envoyé au client pour l'informer de l'expédition de sa commande et lui fournir le numéro du colis qui lui permet de suivre son acheminement.

### **II.3.7. La gestion des retours**

Pour éviter d'avoir un taux important de retours d'articles, il est primordial de bien détailler toutes les informations sur le produit dans la fiche article et de donner un maximum d'indications pratiques, comme par exemple si l'article taille petit ou bien trop grand. Il est alors possible de minimiser des retours de produits à cause d'une information qui aurait pu être mentionnée sur le site web.

Par ailleurs, il faut indiquer clairement le processus de retour des articles sur un site e-commerce. Les clients doivent retrouver sur le site votre politique de retours de produits (délai, coût) ainsi que la description de la procédure pour retourner les articles qu'ils ne leur conviennent pas. Pour faciliter les retours et le suivi, l'espace client doit également intégrer un système qui permet de gérer et de suivre en ligne les retours des produits. Pour faciliter les retours, il est possible par exemple de proposer un retour gratuit en magasin dans le cas où un réseau de points de vente physiques est adossé à la boutique en ligne.

### **II.3.8. L'externalisation de sa logistique e-commerce**

En plus d'offrir un gain de temps et d'argent, ce choix peut être une solution qui aide à optimiser la chaîne logistique. En travaillant avec un professionnel de la logistique, il est possible de décentraliser cette partie de l'activité et permet au e-commerçant de se concentrer sur l'essentiel de son métier qui est la vente en ligne.

Il est judicieux de choisir un logisticien spécialisé dans l'e-commerce et qui pourra s'interfacer avec la partie back office, il sera ainsi un partenaire de confiance.

## **II.3.9. Le e-commerce en temps de pandémie**

### **II.3.9.1. La durabilité du e-commerce :**

Au cours des dernières décennies, l'attention des consommateurs se portait principalement sur ce que les produits pouvaient faire pour leur faciliter la vie. L'augmentation de la consommation dans le monde entier a accru la pression sur l'environnement, le changement climatique et créé une plus grande concurrence pour les ressources.

Les préoccupations des consommateurs en matière de durabilité se sont renforcées pendant la crise de la COVID-19 et les différentes politiques visent désormais à relever ces défis et à promouvoir une économie plus durable, plus efficace en termes de ressources et plus circulaire.

Les consommateurs se rendent compte que les gains d'efficacité qui sous-tendent notre culture moderne – des vitesses d'expédition fulgurantes aux emballages plastiques à usage unique – ne sont pas durables compte tenu des ressources limitées de notre planète.

Les consommateurs embrassent de plus en plus de causes sociales et recherchent des produits et des marques qui correspondent à leurs valeurs. Selon le rapport "Meet the 2020 consumers driving change" d'IBM, près de 6 sur 10 des consommateurs interrogés sont prêts à changer leurs habitudes d'achat pour réduire leur impact environnemental. 8 sur 10 ont indiqué que la durabilité est importante pour eux, plus de 70 % d'entre eux ont déclaré qu'ils étaient prêts à payer en moyenne 35 % de plus pour une marque durable et respectueuse de l'environnement.

### **II.3.9.2. Alliance de circonstance**

Alors que ce type d'initiatives pourrait apparaître comme une alliance contre-nature, petits commerçants et grands acteurs digitaux ont en fait des atouts qui se complètent très bien en cette période de crise.

D'un côté, les plateformes online peuvent permettre aux commerces de proximité de continuer leur activité malgré les restrictions liées au confinement (fermeture totale ou partielle de leurs points de vente), en leur proposant une vitrine virtuelle. De l'autre côté, les commerçants apportent aux plateformes non seulement leur offre mais surtout, par leur ancrage territorial, leur capacité à distribuer cette offre localement, comme alternative aux obstacles logistiques actuels que rencontre l'e-commerce en cette période : limitation des capacités de traitement des entrepôts d'expédition et diminution des performances et des options de livraison. Cette alliance vient également redorer leur image à court terme en communiquant sur des valeurs de solidarité, à un moment où le maintien de leur activité en entrepôt est justement questionné.

### **II.3.9.3.      Contradiction entre digitalisation et maintien de la proximité**

Cette alliance pourrait en effet ouvrir de nouveaux horizons tant aux plateformes qu'aux petits commerçants, tant elle semble réconcilier deux tendances en apparence contradictoires : digitalisation et maintien de la proximité. Face à des rythmes de vie effrénés ou à des difficultés de mobilité, mais mesurant de plus en plus les externalités de ses décisions d'achats, le consommateur en était à devoir choisir. L'alliance des plateformes et des commerces de proximité constitue une opportunité pour résoudre cette contradiction et combiner les deux expériences client.

Au-delà du l'impact d'une pandémie et d'un confinement, cette tendance pourrait être l'amorce d'une accélération de la digitalisation des petits commerçants. Ceux-ci ont pu être freinés, tant par un manque de familiarité avec le digital que par des moyens nécessairement limités, alors que l'e-commerce est de plus en plus entraîné dans une course aux moyens financiers, tant sur la technologie (plateformes, IA, supply-chain), que sur le marketing ou l'expertise (data scientists...). Nous sommes donc entrain de vivre un retournement de situation où les petits commerçants qui vont s'appuyer sur les moyens des marketplaces pour ouvrir la porte des marchés online, comme les hôteliers indépendants ont pu le faire grâce à Booking, Tripadvisor ou Expedia

Les plateformes peuvent beaucoup y gagner. D'ores et déjà mises en cause pour leurs impacts sociaux et la désertification des centres-villes qu'elles engendrent, elles pourraient trouver dans cette voie une façon d'améliorer leur image mais aussi d'adapter leur modèle économique, si la remise en question du système de consommation qui émerge actuellement perdure au-delà de la crise. D'ailleurs, si certaines plateformes comme Décathlon ont inscrit cette proximité dans leur ADN, des acteurs comme UNO s'adaptent et développent par exemple un module permettant de trier les offres selon la proximité géographique du revendeur.

Finalement, cette alliance pourra créer un modèle durablement gagnant-gagnant, d'aucuns pourraient comparer cette alliance de circonstance à celle pérenne, entre hôteliers indépendants et plateformes de réservation, pour y voir les réussites mais aussi les défis.

### II.3.10. La concurrence traditionnelle

La concurrence entre les firmes du commerce électronique et celles du commerce traditionnel comporte un aspect inédit par rapport à l'analyse classique de la concurrence, dans la mesure où les contraintes auxquelles elles font face sont relativement différentes. En particulier, la contrainte géographique n'est pas du même ordre pour ces deux types de firme. Pour une firme traditionnelle, la proximité de la demande est essentielle car elle détermine en grande partie le choix du consommateur de se déplacer ou non jusqu'au magasin.

Le Conseil de la concurrence estime que la zone de chalandise<sup>1</sup> est relativement restreinte pour les commerces de proximité et les supermarchés : respectivement de l'ordre de cinq et quinze minutes de déplacement<sup>2</sup> Cette contrainte disparaît pour les firmes du commerce électronique puisque n'importe quel internaute peut accéder à l'ensemble des sites de vente en ligne du réseau. On a même avancé l'idée que le développement de la vente en ligne allait engendrer une forme de commerce qui s'affranchirait des contraintes géographiques, et donner une dimension internationale à la concurrence.

La pertinence de cet argument est très relative et varie en fonction des différents types de biens. Il est relativement approprié pour les biens qui peuvent être téléchargés, comme des biens informationnels (journaux, etc.) ou digitaux (logiciels, morceaux musicaux, etc.). En revanche, dans le cas de biens « physiques », la contrainte géographique demeure très présente car l'acheminement d'un bien vers son destinataire engendre d'importants coûts de transport. Alors qu'ils sont subis par les consommateurs dans le commerce traditionnel, ils sont pris en charge par les entreprises dans le commerce électronique et s'apparentent alors à des coûts logistiques.

Dans notre modèle, deux firmes se font concurrence ; l'une est issue du commerce électronique et l'autre du commerce traditionnel. Le site Internet propose un tarif composé, d'une part, du prix du bien et, d'autre part, d'un prix fixe pour le transport, qui est le même quel que soit le lieu de livraison. Au contraire, le magasin n'assure pas la livraison. Les coûts de transport sont donc à la charge de son client et ne figurent pas dans le prix : il s'agit d'un prix départ usine.

De nombreux travaux étudient la concurrence entre des firmes pratiquant des tarifications différentes, mais se concentrent davantage sur le choix du mode de tarification<sup>3</sup> Notre modèle, quant à lui, propose une approche positive du problème. Il s'intéresse au comportement concurrentiel des firmes à politiques de prix données, le choix des hypothèses concernant le mode de tarification des firmes provenant de l'observation des faits. En effet, il s'avère que la tarification fixe du transport est le mode le plus fréquemment utilisé au sein du commerce électronique.

---

<sup>1</sup> La zone de chalandise d'un magasin est la zone géographique

<sup>2</sup> Avis n° 97-A-04 du Conseil de la concurrence, 21 janvier 1997

À partir du moment où un client fait partie de la zone qu'une firme a choisi de desservir, dans de nombreux cas le prix du transport ne dépend pas du lieu de livraison. D'ailleurs, il s'agit souvent d'un argument de vente. Si le prix du transport est parfois différent d'une commande à l'autre et peut comporter des « paliers », il varie davantage en fonction du montant de la commande qu'en fonction de la localisation du consommateur.

L'article le plus proche du nôtre est celui de Foncel, Guyot et Jouneau-Sion [2001]. Il étudie la concurrence entre une banque à distance et une banque traditionnelle « localisée ». Mais si leurs résultats peuvent être généralisés à d'autres secteurs que la banque, il s'agira toutefois de biens « dématérialisés », puisqu'une banque à distance ne supporte évidemment aucun coût de livraison. Le modèle présenté dans cet article s'intéresse au contraire à la vente de biens « physiques », c'est-à-dire dont la livraison engendre d'importants coûts logistiques.

Parmi les nombreux éléments qui distinguent le commerce électronique du commerce traditionnel, notre étude se concentre essentiellement sur deux aspects. Le premier est la contrainte géographique pour les raisons suivantes. D'une part, les coûts logistiques sont un élément déterminant de la tarification pratiquée par les sites de vente en ligne.

D'autre part, du point de vue des consommateurs, la livraison à domicile est l'une des particularités de la vente en ligne qui joue le plus en faveur de la facilité, du gain de temps et qui la distingue du commerce traditionnel. Le second aspect porte sur la personnalisation des produits. En effet, comme le modèle de Hotelling [1929], notre modèle a deux interprétations : l'une géographique, l'autre en termes de différenciation des produits. Cette dernière illustre alors la concurrence entre une firme offrant un produit personnalisé et une firme offrant un produit standardisé. Selon Norman, Pepall, Richards [2001], la principale caractéristique du commerce électronique est la capacité des vendeurs à s'informer à faible coût sur les préférences d'un client. Cette particularité constitue un atout qui leur permet de personnaliser leur offre. Dans ce domaine, le commerce électronique offre des perspectives bien plus larges que la vente par correspondance (vpc) car il permet de collecter l'information de façon plus rapide, plus précise et plus efficace. Les exemples sont nombreux : Dell (informatique), Amazone (livres), mais aussi les sites d'information, d'enchère, etc. Notons que, dans le cadre d'une interprétation géographique, les résultats peuvent être étendus à la vpc. En revanche, l'interprétation en termes de différenciation des produits reflète des aspects propres au commerce électronique et non à la vpc.

---

<sup>3</sup>Thisse et Vives [1988], Katz et Thisse [1993]

<sup>4</sup>Cet article cherche donc à répondre aux questions suivantes. La présence d'une firme du commerce électronique favorise-t-elle la concurrence dans le cas de biens « physiques »? Quels sont les avantages comparatifs d'une telle firme par rapport à une firme traditionnelle?

<sup>5</sup>Après avoir présenté le modèle, on exposera ses principaux résultats. On propose ensuite une interprétation en termes de différenciation de produit. Enfin, la conclusion présente une synthèse des principaux résultats et indique quelques possibilités d'extension du modèle.

## **II.4. La tendance e-commerce**

Dans le secteur de l'e-commerce, la transformation digitale a commencé plus tôt que dans les autres secteurs, et sa croissance reste supérieure à la croissance globale du commerce de détail, avec respectivement 14,1 % et 4 %. Grâce à ces avancées technologiques, les commerçants gardent une longueur d'avance et peuvent répondre aux attentes toujours plus nombreuses des clients.

### **II.4.1. L'e-commerce éthique**

En 2020, les consommateurs accordent plus d'intérêt aux valeurs qu'aux produits. En effet, niveau bien et service, les internautes ont largement le choix parmi les différents concurrents. Celui-ci va donc se diriger vers une entreprise qui a une certaine éthique. La tendance consiste alors à mettre en avant l'éthique du e-commerçant, comme par exemple : des produits Made in Algeria, un pourcentage des ventes reverser à une association, mise en valeur des produits naturels... Mais surtout, le fait de raconter une histoire.

### **II.4.2. Le social selling**

1 quart des Algériens sont prêt à réaliser leurs achats sur un réseau social. Donnez-leur l'opportunité de shopper vos produits depuis vos comptes

- Installation de boutiques sur Facebook
- Étiquetage de produits Instagram
- Utilisation du « swipe up » dans les stories
- Transformation des pages Instagram en boutiques
- Présentation des produits sur Twitter/Tiktok et Snapchat avec un lien direct vers leurs fiches

### **II.4.3. Le SXO est le nouveau SEO**

Le SXO, quésaco ? Le Search Experience Optimization va bien au-delà du SEO (Search Engine Optimization) en allant plus loin que l'optimisation textuelle : désormais, le référencement est aussi dépendant de la qualité des contenus, leur hiérarchie et la fluidité de la navigation. L'objectif étant que la plateforme e-commerce offre une navigation simple, des contenus correctement classés et regroupés.

#### **II.4.4. L'omnicanal, le nouvel eldorado des TPE et PME**

L'omnicanal consiste à vendre des produits sur plusieurs canaux : e-commerce, réseaux sociaux, points de vente physique...etc. Une stratégie intéressante puisqu'elle permet aux entreprises de générer 3x plus de ventes. Une diversification de la présence en vendant les produits sur les places de marché comme par exemple : Amazon, Cdiscount, La Redoute...etc.

#### **II.4.5. Economie circulaire**

Dans notre économie linéaire actuelle, qui est le produit de la révolution industrielle, nous prenons, nous utilisons, puis nous gaspillons : un nouveau téléphone sort donc nous nous débarrassons de l'ancien ; notre machine à laver s'emballe donc nous en achetons une autre. Des ressources limitées sont consommées et des déchets toxiques sont produits – le modèle n'est donc pas viable à long terme.

**L'économie circulaire vise à concevoir des produits avec très peu voire aucun déchet.** Soutenu par **une transition vers les sources d'énergie renouvelables**, et un découplage progressif de l'activité économique de la consommation de ressources finies, le modèle circulaire repose sur trois principes :

- Repenser les déchets et la pollution
- Continuer à utiliser les produits et matériaux
- Régénérer les systèmes naturels

#### **II.4.6. Le modèle D2C**

En 2020, près d'une marque sur deux indique que le lancement ou l'accélération de sa stratégie Direct-to-Consumer (D2C) figure parmi ses projets prioritaires. Ce modèle qui fait de plus en plus d'adeptes dans les secteurs de l'habillement, de la beauté, de l'ameublement ou encore de l'électronique devrait encore séduire de nombreuses marques dans les années à venir.

L'appellation de marques dites "direct to consumer" ou marques directes est généralement utilisée pour désigner des marques qui se créent sur un modèle de distribution direct au consommateur sans points de vente dans des domaines où habituellement on passe par la distribution. Le modèle de la marque "directe" n'est pas nouveau en soi, un acteur de la bijouterie comme Matty ou le constructeur informatique Dell en sont de vieux exemples.

Les marques "direct to consumer" se sont cependant récemment multipliées et gagnent de nouveaux domaines d'activité avec la voie de distribution directe que constitue le e-commerce. Elles

font également généralement un usage intensif des réseaux sociaux pour promouvoir leurs marques (community management, social ads, marketing d'influence...).

Le modèle de la marque "direct to consumer" permet naturellement d'éviter les coûts et marges de distribution classiques. Certaines marques DTC utilisent le principe du e-commerce par abonnement. Bien que les deux ne soient pas des synonymes, la notion de marque dite "direct to consumer" est souvent associée à celle de marque digitale ou DNVB<sup>1</sup> (Digital Native Vertical Brand).

#### **II.4.7. Le co-packing**

Processus consistant à regrouper des produits dans un même conditionnement. Soit parce que ces produits n'ont pas été réunis à l'occasion du processus de fabrication, et il s'agit alors généralement de produits différents. Soit parce la marque souhaite organiser une vente promotionnelle, et il s'agit alors le plus souvent de produits similaires qui seront vendus en lot. L'opération peut parfois nécessiter également une intervention à valeur ajoutée, pour modifier légèrement le produit, son conditionnement, son étiquetage...etc.

#### **II.4.8. Le co-manufacturing**

Le Co-manufacturing est un concept d'assemblage de plusieurs références sur le lieu de stockage afin de constituer une nouvelle référence. Cette technique permet de réduire les stocks en limitant le nombre de références car seules les références de base sont stockées.

Le Co-manufacturing consiste en l'assemblage de produits semi-finis (standards) et d'emballages pour constituer des unités de vente. Il est basé sur la collaboration entre des entreprises s'appuyant sur les compétences spécifiques de celles-ci pour réaliser en commun un produit final. De la conception du produit à la fabrication et à l'assemblage, de nombreuses tâches sont réalisées lors du processus de co-manufacturing. Dans le cadre des opérations de gestion des flux, des opérations de personnalisation retardée sont souvent confiées à des prestataires de services logistiques.

## II.5. Les contraintes e-logistique

### II.5.1. L'adaptabilité des nouvelles technologies

Finalement dans la réalité, on entend beaucoup de concepts mais on a peu d'applications concrètes, c'est à dire à grande échelle. On va souvent présenter un cas qui a été fait par une entreprise, ça va être un test, un pilote, mais je vois encore très peu aujourd'hui d'applications à grande échelle c'est à dire qui va toucher 95% des produits d'une entreprise. Il y a donc toujours encore un peu ce décalage entre ce que l'on va entendre, en disant que c'est vraiment l'avenir et la réalité.

Par exemple l'impression 3D dont on parlait beaucoup il y a 3-4 ans devait révolutionner la Supply Chain. Finalement aujourd'hui, on n'entend quasiment plus du tout parler de ce concept. Lors de la conférence cependant, on a vu des projets, autour de la blockchain notamment. Le beefledger par exemple, qui est un projet permettant de suivre en fait la qualité de la viande bovine en Asie, surtout entre l'Australie et la Chine.

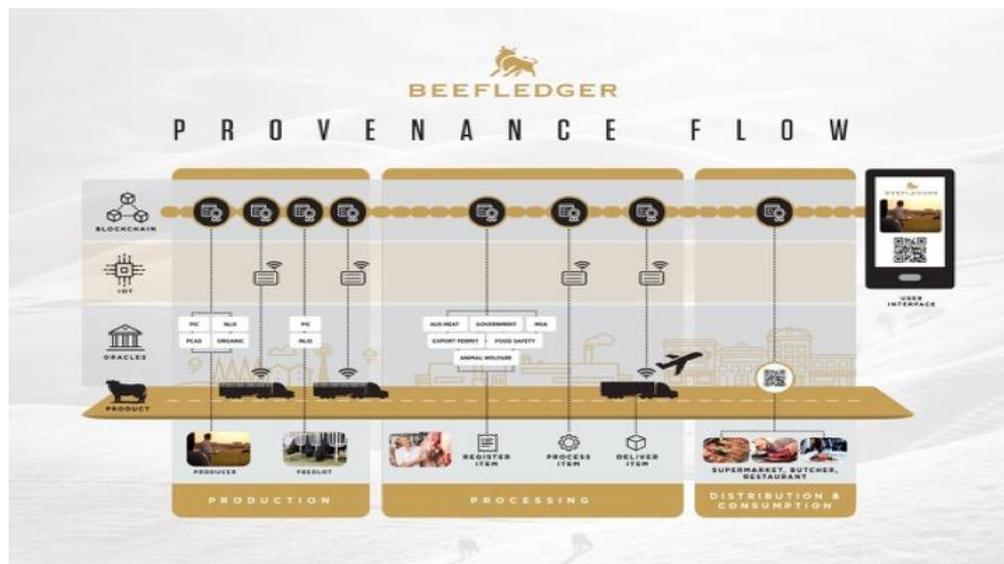


Figure 4 Exemple d'adaptabilité de la logistique

On a donc ce genre de projet mais qui ne sont pas encore complètement implémentés. On a eu plus de cas concrets avec une entreprise qui s'appelle **Origintrail**. J'aurai l'occasion d'en reparler car l'on va sûrement être amenés à travailler ensemble. Je ferai sans doute une vidéo de présentation avec eux. Ils ont proposé des projets très intéressants autour de la viande halal ou de la fashion industry (industrie du textile) **pour pouvoir tracer ces produits.**

## II.5.2. Le surplus d'anciens systèmes

Le problème ici, c'est que les entreprises finalement n'investissent pas encore suffisamment dans de nouveaux systèmes. On a encore énormément d'entreprises qui travaillent sur des très vieux systèmes par manque de temps, par pression opérationnelle et aussi par peur de perdre le contrôle ou de ne plus maîtriser leurs processus actuels. Il existe un ressenti de toutes les entreprises qui sont prisonnières de leurs vieux systèmes, surtout pour les entreprises anciennes et qui ont peur de migrer vers ces nouveaux concepts plus innovants.

## II.5.3. Pas assez d'automatisation

**Il y a encore très peu d'automatisation.** On commence vraiment beaucoup à en parler dans la partie entrepôt-logistique. En revanche, **on a encore une gestion qui est extrêmement manuelle** dans la partie demand-planning, prévisions, réapprovisionnements et tout ce qui se rapporte à la gestion des calendriers, des livraisons. C'est dommage parce que c'est vraiment là vous allez voir vos principaux gains notamment, sur la partie prévision et approvisionnement. **Vous n'avez pas besoin d'avoir une intelligence artificielle ou un machine learning pour cela**, des algorithmes avec des paramètres assez simples peuvent vous permettre d'automatiser à 95% une grande partie de vos tâches.

**L'automatisation** est un point qui est encore vraiment sous-estimé aujourd'hui et pourtant on a vu des concepts très intéressants qui permettraient d'automatiser bien plus qu'auparavant.

## II.5.4. Rapprochement logistique

Nous avons beaucoup parlé de ce qu'on appelle le rapprochement logistique. Auparavant, on cherchait à optimiser ses coûts au maximum et donc à ouvrir son entrepôt dans une zone à bas coûts donc loin des centres-villes. Mais maintenant, avec l'effet Amazon et l'effet Alibaba qui sont les deux principaux leaders dans l'e-commerce et qui petit à petit promettent des livraisons de plus en plus rapides, c'est l'inverse qui se développe.

*Remarque : Moins de deux heures pour Amazon et moins d'une heure pour Alibaba.*

A cause de cette pression des clients qui veulent tout et tout de suite, **on est obligé de venir rapprocher les centres logistiques dans les villes.** On a donc nouveaux concepts. On nous a présenté plusieurs concepts de ce qu'on appelle **les micro-fulfilment centers**. Ce sont des petits centres de distribution que l'on va mettre dans les villes. Les supermarchés ont des gros problèmes de rentabilité à peu près partout dans le monde et donc ces supermarchés sont en train de réduire leurs surfaces commerciales pour mettre dedans des micro-fulfilment centers pour **pouvoir livrer toutes leurs commandes express en moins de deux heures en centre-ville.**

### **II.5.5. Trade war**

Cette Trade War, c'est la guerre douanière entre les Etats-Unis et la Chine. Elle a un impact en ce moment qui est considérable pour les Supply Chain puisque les Supply Chain manager ont besoin d'avoir de la visibilité long terme. On a plusieurs industries qui sont en train d'être vraiment chamboulées, notamment l'agriculture ou les matières premières mais aussi la téléphonie voire le textile.

Il faut savoir qu'énormément de composants passent par les Supply Chain Asiatiques. Tous les Supply Chain Manager de toutes ces entreprises étaient vraiment très inquiets justement de ce manque de visibilité sur les politiques douanières entre les Etats-Unis et la Chine.

### **II.5.6. Les livraisons de plus en plus exigeantes**

Depuis l'apparition des livraisons en 24h (ou le jour même où la commande a été passée), les entrepôts du monde entier se sont vus très fortement impactés. Les clients reçoivent ce qu'ils ont commandé en un temps record, dans de bonnes conditions et conformément à ce qu'ils voulaient. Ils ne tolèrent plus les erreurs et n'hésitent pas à laisser des commentaires sur internet pouvant impacter l'image des entreprises. Afin d'y remédier, il vous faudra parfaire l'ensemble de vos processus et toujours être en quête de la perfection.

Afin que l'entrepôt atteigne sa performance maximale et ne se fasse pas devancer par la concurrence, l'entreprise de livraison se doit toujours être à l'affût des dernières tendances de votre secteur.



Un exemple de ce cercle vertueux : **Amazon Prime**. Après avoir payé un abonnement, vous avez accès à toutes les livraisons gratuites en moins de 48h, en plus de séries, films ou livres sur les plateformes Kindle. Sur le long terme, Amazon **s'est aperçu que ses clients Prime achetaient 3 fois plus de produits via Amazon**, ce qui permet à l'entreprise de vendre plus, **puis selon la logique de son cercle vertueux de proposer plus**, et enfin de **réduire ses coûts de structure et ses coûts logistiques**.

### II.6.3. Amazon en chiffre

- Un CA de 178M\$ avec une progression de 42M\$ en 2017 (l'équivalent du CA de Carrefour par exemple) ;
- Un bénéfice de 3M\$ car Amazon investit une grande part de ses profits dans la R&D et la croissance, avec notamment toujours plus d'entrepôts ;
- Forte saisonnalité sur la période de Noël,
- 50% du e-commerce en ligne aux Etats-Unis ;
- 2/3 des ventes aux Etats-Unis = dépendance ;
- Seulement 4% du marché Chinois ;
- 813 000 employés aujourd'hui et 300 000 recrutements en 2021.

### II.6.4. L'offre produit d'Amazon

Amazon propose près de 560 000 000 de produits aux Etats-Unis, ce qui est considérable, avec des catégories variées : vêtements, livres, électroniques, jeux, accessoires... D'autant plus que comme mentionné plus haut, Amazon se diversifie dans d'autres services, en B2B ou B2C.

En France, près de 310 000 000 de produits sont proposés.

Amazone Algérie est inexistant.

En majorité ces produits sont des vêtements, des chaussures, des bijoux, mais aussi de l'électroménager, des livres, tout ce qui tourne autour de l'électronique, le sport, et bien d'autres encore comme vous pouvez le voir ci-dessous.

## II.6.5. Long Tail Amazon

Amazon applique en fait la stratégie de la long tail. La long tail c'est vendre un grand nombre de produits différents en très faible quantité. Ce raisonnement s'appuie sur le fait qu'une faible demande entraînera une faible compétition mais un très fort taux de conversion. Pour développer cette longue tail, Amazon a développé le fameux « FBA » où le revendeur référence le produit, paye le stock et laisse Amazon s'occuper de la distribution et de la livraison au client final.

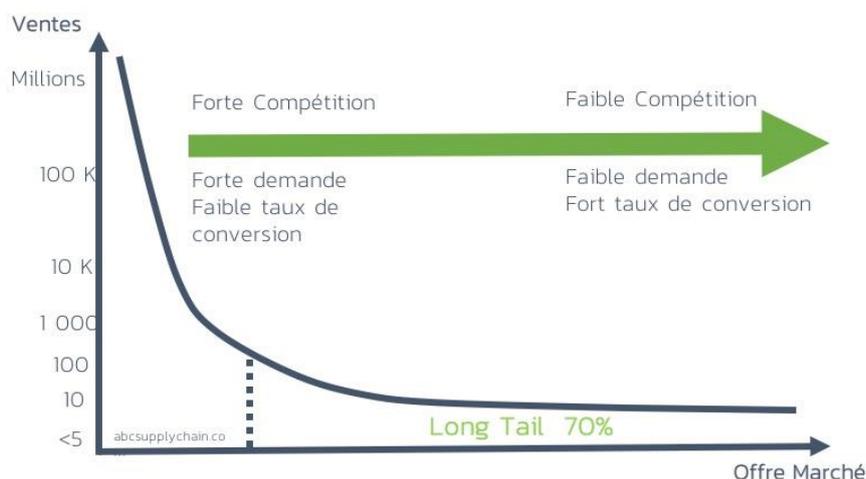


Figure 6 Long Tail Amazon

## II.6.6. Logistique Amazon

En 2018, Amazon avait plus de 800 sites logistiques pour près de 20 Millions de m<sup>2</sup> dans le monde, avec presque la moitié de ses sites aux Etats-Unis :

- Fulfillment centers (centre de distribution – environ 300 dans le monde)
- Delivery stations (centres de livraisons – environ 300 dans le monde)
- Prime Now Hubs (petits entrepôts proches des villes, ils permettent de livrer en moins de 2h et représentent l'avenir d'Amazon – environ 80 dans le monde)
- Sortation Centers (des centres de distribution qui permettent de trier des colis ou des palettes, ils sont généralement à côté des fulfillment centers – environ 80 dans le monde)
- Pantry/Fresh Food DC's (centre de distribution de produits frais – environ 20 principalement aux Etats-Unis)
- Whole Foods Retail (12 entrepôts récupérés après le rachat de Whole Food Group)
- Airport Hub (en construction au Kentucky)

## II.6.7. Entrepôts Amazon

### 808 sites logistiques Amazon en 2018

Type de Site	Nombre de Sites	Futurs Sites	M2 actuel	M2 Futur	Surface Moyenne M2
Fulfillment Centers	307	49	15 439 313	3 335 086	52 737
Delivery Stations	302	10	1 785 967	94 902	6 028
Prime Now Hubs	83	-	270 973	-	3 265
Sortation Centers	82	8	1 941 880	257 534	24 438
Pantry/Fresh Food DCs	22	-	398 251	-	18 102
Whole Foods Retail Grocery DCs	12	-	96 977	-	8 081
Airport Hubs	-	1	-	311 225	311 225
<b>Total général</b>	<b>808</b>	<b>68</b>	<b>19 933 360</b>	<b>3 998 748</b>	<b>27 320</b>

abc-supplychain.com

Figure 7 Les sites logistiques d'Amazon (2018)

Ainsi, Amazon continue à investir pour avoir un réseau logistique toujours plus rapide, efficace et proche du client. L'entreprise reste par ailleurs orientée sur les Etats-Unis comme en témoigne la cinquantaine de site en construction sur le territoire Américain.

Les Prime Now Hub sont amenés à se multiplier comme cela a été le cas en Angleterre. Il est fort probable que dans quelques temps, chaque grande zone urbaine française ait son propre Prime Now Hub.

### Répartition Entrepôts



Source : mwpvl.com



Rapprochement des grosses villes à prévoir en France

Figure 8 Répartition des entrepôts Amazon

À l'intérieur des entrepôts, Amazon a une organisation assez classique, très mécanisée dans les flux amont et aval mais toujours très manuelle dans le picking et la préparation des commandes.

La grande force d'Amazon est d'utiliser les informations en temps réel pour optimiser son stockage. L'algorithme permet en effet d'optimiser le picking, l'espace utilisé par les produits ou encore la fréquence du picking pour améliorer le travail des employés en entrepôts.

### **Les 5 zones de stockage classiques existent :**

1. Library Prime : Livres & Magazines
2. Pallet Prime : cartons complets de produits à forte demande (logique du 20/80 – classification ABC)
3. Case flow prime : Stockage carton ou le picking est inférieur à 1 produit (logique du 20/80)
4. Volumineux / Hétéroclite (Classification ABC)
5. Petits articles à faibles ventes (80/20 – représentent une large partie des entrepôts pour respecter la stratégie long tail)

### **Mécanisation des entrepôts Amazon**

Pour améliorer ses performances et ses coûts, Amazon investit massivement dans la mécanisation de ses entrepôts. Avec des convoyeurs ou des plateformes de tri par exemple, ou par le rachat d'entreprise telle que Kiva System qui crée des robots (maintenant Amazon Robotics). Amazon possédait 47 000 robots en 2017 contre 15 000 en 2015.

Pour l'instant ces robots ne font qu'amener les objets à la personne responsable du picking, mais l'objectif est clairement de tout rendre totalement automatique pour pouvoir limiter le nombre d'employé.

On voit d'ailleurs sur le graphique ci-dessous que la préférence d'Amazon s'est clairement tournée vers les robots avec un objectif de 2 millions de robots en 2020.

### **II.6.8. Amazon FBA (Fulfilled By Amazon)**

Amazon FBA (Expédié par Amazon en français), une des armes d'Amazon, a un fonctionnement très simple : vous envoyez vos produits à Amazon, ces derniers stockent vos produits jusqu'à ce que ce qu'ils soient achetés sur la plateforme, puis Amazon prend en charge l'expédition et la livraison de vos produits au client final.

Amazon FBA (Expédié par Amazon en français), une des armes d'Amazon, a un fonctionnement très simple : vous envoyez vos produits à Amazon, ces derniers stockent vos produits jusqu'à ce que ce qu'ils soient achetés sur la plateforme, puis Amazon prend en charge l'expédition et la livraison de vos produits au client final.

Cette technique permet à Amazon d'augmenter son offre produit tout en externalisant le coût du stock qui est élevé. Cela permet à Amazon d'optimiser ses ratios financiers afin de pouvoir toujours plus investir dans la technologie et les services.

FBA représente aujourd'hui près de 53% des ventes d'Amazon, ce qui permet à l'entreprise de toujours augmenter sa taille grâce à de nouveaux produits entrants, et sa rentabilité grâce à l'externalisation des coûts de stock.



Figure 9 Schéma du Fulfilled by amazon

## II.6.9. Transport Amazon

En termes de transport, la majorité des livraisons sont aujourd'hui sous traitées par Amazon. Mais leur objectif est bien de développer leur propre service pour livrer 50% des commandes en avance. 4 types de livraison existe chez Amazon pour l'instant :

- **Le Drop Shipping** (livraison par le fournisseur, cependant ce mode n'est pas mis en avant sur le site d'Amazon car l'expérience client n'est pas maîtrisée, c'est-à-dire que Amazon ne voit jamais les produits et ne peut maîtriser leur temps de livraison)
- **Livraison** « lente » gratuite (3/5 jours)
- **Prime** : Livraison en moins de 48h (pour les abonnés – 40€ en France)
- **Prime Now** : Livraison en moins de 2h (sous certaines conditions, géographiques notamment). Prime Now ne regroupe par ailleurs que 30 000 références principalement sur des produits dits « urgents » (Beauté, Santé...). Encore une fois, la stratégie est bien de développer ces Prime Now Hub sur tout le territoire métropolitain en ce qui concerne la France.

Le problème de ces livraisons rapides, c'est le coût du transport. Si le coût de stockage reste stable depuis une dizaine d'années, le coût du transport lui a explosé.

## Coût de transport



Figure 10 Le coût de transport chez Amazon

Pour faire face à cela et optimiser ses coûts, Amazon met en place différentes stratégies :

### II.6.9.1. Amazon Prime Air

Amazon construit sa propre flotte d'avion express afin de construire son réseau de livraison aérien. La flotte s'élève pour le moment à 40 appareils (des Boeings 767-300) mais est en train de s'étendre. En parallèle Amazon a acquis pour 1,5 Milliards de \$ un Hub aérien situé au Kentucky.



Figure 11 Image du service Amazon Prime Air

### II.6.9.2. La bataille du dernier km

Le dernier km avant de livrer le client. C'est un point très coûteux en logistique. Pour résoudre cela, Amazon a acquis 20 000 utilitaires Mercedes que Amazon revendra sous forme de crédit à des petits entrepreneurs qui s'occuperont des livraisons pour Amazon, sous le nom Amazon Flex Kit.



Figure 12 flotte de véhicules Amazon last mile

### II.6.9.3. Les drones Amazon

Un très bon coup de communication de la part d'Amazon car la livraison par drone reste impossible en zone urbaine pour plusieurs raisons évidentes de sécurité. Sur le principe Amazon déclare pouvoir livrer en moins de 30 minutes dans un rayon de 16km autour du centre de livraison. Néanmoins, Amazon met en place un fort lobbying pour parvenir à ses fins.

### II.6.9.4. Les serrures connectées Amazon Key

Amazon propose de changer votre serrure pour que le livreur puisse déposer un colis chez même si vous n'êtes pas là. Le livreur serait filmé pour assurer la sécurité. Cette innovation pourrait permettre à Amazon de réduire considérablement ses coûts du « dernier kilomètre ».



Figure 13 Serrures connectées d'Amazon Key

## II.6.9.5. L'entrepôt volant d'Amazon

C'est un brevet un peu surréaliste pour le moment déposé par Amazon d'un dirigeable qui ferait office d'entrepôt flottant duquel des drones viendraient vous livrer directement dans un certain rayon autour du dirigeable. Cela montre clairement la vision extrêmement long terme du groupe Amazon pour toujours essayer de livrer ses clients toujours plus vite au moindre coût.



Figure 14 Entrepôt volant d'Amazon

## II.6.9.6. Technologies Amazon (Amazon Web Services)

Troisième grand pilier de la stratégie d'Amazon : ses technologies. Jeff Bezos a vite compris que les données, la fameuse Data, seraient primordiales pour le développement d'Amazon au XXIème siècle.

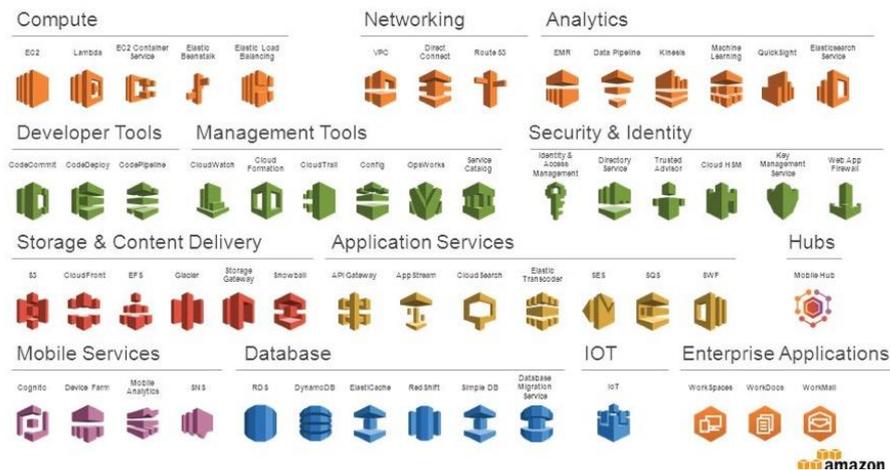


Figure 15 Amazon Web Services

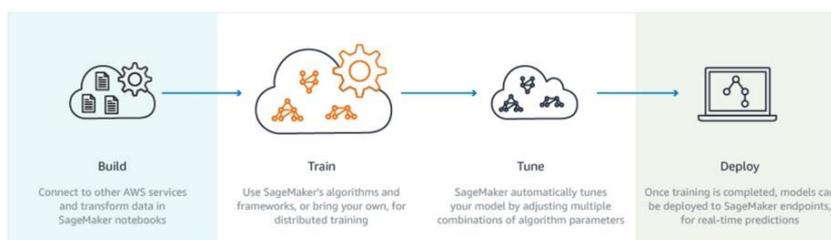
Ainsi, Amazon a développé des solutions techniques internes, qui ont ensuite été partagées au public à des prix imbattables. Les recettes tirées de cela ont évidemment été réinvestit pour réduire les coûts et développer de nouvelles technologies toujours plus performantes.

En termes de Supply Chain, toutes les informations récoltées par Amazon sont ensuite collectées et consolidées dans une énorme base de données afin d'optimiser toute sa logistique, son transport, sa supply chain et ses coûts.

Par conséquent, Amazon propose aujourd'hui un nombre de service considérable, dans le calcul, la machine learning, la sécurité, l'IOT (objets connectés) ou encore l'analytique. Je reviens notamment sur la Machine Learning où Amazon est véritablement devenu une référence aujourd'hui. Grâce à Amazon Machine Learning, il est désormais possible de créer un bon nombre d'application avec des objectifs très divers grâce aux algorithmes d'Amazon et aux datas que vous avez enregistrées.

### II.6.9.7. Machine Learning et la Supply Chain Amazon

En Supply Chain, le Machine Learning vous permet de mieux organiser vos prévisions, vos calculs, vos coûts ou encore vos flux. La seule condition pour utiliser ce service est d'avoir ses données propres, à conditions qu'elles soient bien structurées, enregistrées dans le service d'Amazon et c'est bien le but d'Amazon de rapatrier un maximum d'entreprises ainsi que leurs données pour ensuite proposer plus de services.



**Machine learning bien plus actif sur AWS que partout ailleurs**



Figure 16 Machine Learning Amazon

### II.6.10. Les concurrents d'Amazon

Sur le plan d'un modèle de vente en ligne Amazon rencontre une très faible concurrence de la part d'Alibaba étant donné que ce dernier se base principalement sur une approche fournisseur et non pas consommateur, contrairement au chinois Aliexpress qui fait de l'ombre à Amazon en Asie de l'est.

Pour ce qui est de la distribution et la logistique, la plus grande part de marché de l'express revient à DHL, suivi de près par UPS, FEDEX puis ARAMEX, cependant en terme de transport de marchandises transités par plateformes e-commerce, Amazon Prime est le roi de la logistique.

## II.6.11. Le futur d'Amazon

Le futur d'Amazon est assez simple : plus de produits, plus de services, plus de pays, plus rapide et plus simple grâce à plus de data tout en étant plus omni-canal avec plus de présence près des grandes villes, plus puissant en imposant ses nouveaux standards et toujours moins cher.

- La supply chain d'Amazon présente de **nombreuses forces** :
- Vision Long terme & « No limit » dans le sens où rien ne semble impossible
- Son réseau logistique puissant et indépendant
- Ses Datas & Technologies : rivalise avec Google
- Ses volumes pour baisser les prix
- Son monopole
- Son goût du risque en matière d'innovation

Mais elle présente aussi **ses défis** :

- Son monopole qui pourrait représenter un danger pour le régulateur
- Son implantation en Chine notamment à cause d'Alibaba
- Le coût de transport du dernier kilomètre pour rendre accessible la livraison à tous
- Son nombre d'employés par rapport à son nombre de robot
- L'expérience client de sa market place à cause d'une sur offre
- Trop de choix tue le choix
- Dépendance par rapport à Jeff Bezos : comment Amazon vivrait-elle sans Jeff Bezos ?

## II.6.12. Une source d'inspiration

Si la stratégie commerciale en ligne et la chaîne logistique d'Amazon sont si performantes, la question qu'on se pose donc tous c'est : Faut-il travailler avec la supply chain Amazon ?

Toy's R us avait misé sur Amazon pour distribuer ses jouets en ligne. Sauf qu'Amazon a continué à référencer d'autres jouets qui ont fait concurrence à Toy's R us. En conséquence, lorsque l'entreprise a voulu sortir du réseau Amazon, elle n'avait pas la structure nécessaire pour distribuer ses jouets en ligne. Aujourd'hui Toy's R us a fait faillite en partie à cause de cela.

A l'inverse, Apple vend aussi sur Amazon à la différence que Apple vend des produits uniques à forte image de marque. Il ne serait pas surprenant néanmoins que Apple travaille sur son propre système en ligne pour arrêter Amazon.

Ainsi, travailler avec Amazon peut-être à double tranchant, tout dépend de votre positionnement, de votre offre et de l'expérience que vous fournissez à vos clients. Des marques telles que Decathlon ou Ikea sont des marques assez fortes et uniques pour proposer des produits sur Amazon et toujours attirer des clients dans leurs magasins. A l'inverse, on verrait mal LVMH qui offre une expérience client très personnelle aller vendre ses produits sur Amazon.



Figure 17 Source d'inspiration Amazon

**En conclusion,** vous n'êtes pas Amazon et avant de vouloir commencer à travailler avec Amazon ou comme Amazon, commencez par garantir vos basiques en supply chain comment mesurer votre performance, sous traiter vos activités non-stratégiques, simplifier vos processus ou optimiser vos stocks et vos coûts.

## **II.7. Conclusion**

Ce chapitre est une entrée en matière dans l'écosystème e-commerce par des exemples concrets des leaders du marché et l'explication de la chaîne logistique de ces derniers, une chaîne qui est censée répondre à toutes les attentes des nouvelles tendances du secteur et qui grâce à la notion e-logistique fait en sorte de subvenir au besoin des consommateurs et cela malgré les nombreuses contraintes d'adaptabilité, de précarité, d'automatisation et de temps.

Cette étude de l'état existant de la plus grande firme internationale du e-commerce mais en même temps de la e-logistique nous permet de nous positionner dans la bonne approche afin de proposer d'éventuelles méthodologies quant à la connexion des deux écosystèmes.

## CHAPITRE III

## CHAPITRE III. LA E-LOGISTIQUE DANS LE COMMERCE ELECTRONIQUE

### III.1. Introduction

Nous nous intéressons dans ce chapitre à modéliser le problème de planification au niveau tactique des activités de production, de transport et de stockage dans les chaînes logistiques. Notre objectif est de prendre en compte, dans la modélisation, l'aspect intrinsèquement décentralisé du processus de planification. Nous présentons dans ce chapitre des modèles de dimensionnement de lot décentralisés. Les acteurs coopèrent, à l'aide de processus de négociation, afin de synchroniser les décisions concernant les flux de transport. Une description des systèmes logistiques étudiés, du problème de planification et des enjeux de la modélisation décentralisée est exposée

Aujourd'hui, nous trouvons deux positions politiques, d'une part le « protectionnisme » et d'autre part la consolidation des blocs commerciaux qui font des accords et des pactes commerciaux au niveau international. Un exemple bien connu est la guerre pour gagner la guerre du commerce mondial entre les États-Unis et la Chine.

Il est très important d'avoir des processus et aussi des algorithmes qui restent simples et compréhensibles, car plus nous disposons de la complexité plus nous ajoutons du risque que ces algorithmes et ces processus ne marchent pas ou soient mal compris par les équipes d'exécution.

Traditionnellement considéré par les entreprises comme un mal nécessaire pour acheminer leurs produits jusqu'à leurs clients ou jusqu'aux consommateurs finaux, le transport ne doit plus constituer le maillon faible du processus de vente. Bien au contraire, il fait désormais partie intégrante de la qualité de service offerte dans le cadre d'une prestation. Cette qualité de service doit d'ailleurs pouvoir être répercutée dans la performance économique des sociétés.

Comment obtenir toujours plus de productivité sur ses achats de transport alors que les marges de manœuvre des transporteurs se sont considérablement amenuisées ces dernières années ? La mission est complexe, d'autant plus que les nouveaux usages de clients exigeants amènent les chargeurs à solliciter de leurs prestataires la fourniture de services de plus en plus pointus. Le transport, incluant la livraison des consommateurs finaux, devient alors un élément différenciateur.

## III.2. Stratégies e-logistique

La compréhension générale est que le e-logistique n'est qu'une façon simple d'utiliser un catalogue pour offrir des produits à sa clientèle. La performance des organisations ayant pris ce virage ainsi que plusieurs enquêtes auprès des utilisateurs de ces services nous démontre clairement que ce type de commerce est plus qu'un simple catalogue de produits offert et touche profondément les attentes et la performance de cette nouvelle approche. Les organisations d'aujourd'hui deviennent de plus en plus connaisseuses des possibilités de ces approches et beaucoup d'information pointue permet aux gestionnaires de saisir l'opportunités qui s'offre à eux. Dans l'approche classique d'une intégration de la chaîne d'approvisionnement, chacun des membres de la chaîne ne voit habituellement que son voisin immédiat. Ce n'est plus le cas avec le commerce électronique. [7]

### III.2.1. Gestion de la commande

Dans la e-économie la gestion de la commande est faite sur une base individuelle. Conséquemment en plus de construire une organisation capable de gérer des commandes de clients établis, il faudra que les entreprises de la nouvelle économie puissent gérer des commandes sur une base individuelle. Ainsi la personnalisation sera au cœur du succès des organisations qui se tourneront vers le e-commerce et conséquemment vers le e-logistique.

#### L'importance du client

Le consommateur, face à la diversité de l'offre perd toute fidélité ; une mauvaise expérience le fera naviguer vers un autre site à tout jamais. Il est important de noter que les services habituellement offerts dans un point de vente conventionnel, devront se traduire par un service associé à une transaction électronique. Du côté de l'exécution, **la traçabilité de la transaction** sera un des points les plus importants, le client voudra savoir le statut de sa commande, le délai de livraison, la date de la réception de la marchandise.

Accroître la visibilité sur sa supply chain, répondre à une directive en matière de traçabilité, protéger sa marque de la contrefaçon, préserver ses clients des défauts de qualité, gérer de manière optimale la logistique de ses retours ou encore rechercher de la productivité dans son organisation supply chain... Tels sont les objectifs de nos clients lorsqu'ils nous confient la gestion de leurs projets de traçabilité.

Les supply chain actuelles requièrent de plus en plus de précision. Et pour cela, seule l'identification unique (sérialisation) permet de répondre aux enjeux d'une traçabilité unitaire complète. Celle-ci concerne aussi bien le marquage des produits à l'unité que celui de leurs conditionnements ou unités logistiques (caisses, palettes, containers, ...).

Les unités sérialisées, une fois agrégées ou regroupées informatiquement avec leurs unités logistiques, peuvent alors être tracées au fil des évènements survenant sur la chaîne logistique : réception en usine, transformation ou assemblage, packaging, mise en stock, réception dans les entrepôts, préparation des commandes, transport, réception par les clients, retours, etc.

### **III.2.1. Fonctionnement de la e-logistique**

Deux possibilités s'offrent à un e-commerçant, soit gérer la logistique lui-même, soit externaliser l'activité logistique en passant par une plateforme logistique. Cependant, la « logistique interne » nécessite la maîtrise de la chaîne logistique dans sa totalité (gestion de stocks, préparation des commandes et les envois) par l'e-commerçant, tandis que la « logistique externe » permet d'anticiper à un éventuel pic d'activité.

Face à des clients de plus en plus exigeants, qui souhaitent disposer de leurs produits le plus rapidement possible, pouvoir s'appuyer sur un prestataire spécialisé dans la e-logistique permet d'augmenter et fidéliser les clients. Ainsi, le logisticien joue un rôle important dans l'e-commerce. Il doit savoir piloter toutes les informations circulant à travers : le site marchand, l'entrepôt, le transport et la gestion des anomalies. L'e-commerce a tellement monté en puissance que la logistique est devenue complexe mais une logistique bien pensée et bien structurée contribue donc à la réussite d'une entreprise du e-commerce.

*" La e-logistique, une vue globale sur la gestion logistique d'une boutique e-commerce" Lisa Longo - Responsable e-commerce - Endurance Logistique*

L'e-logistique peut donc se traduire par la gestion des différentes phases et étapes du traitement d'une commande émanant d'un site de vente en ligne aussi bien dans son traitement, qu'en amont et en aval, et cela entre :

#### **La réception**

C'est le point de départ, les marchandises sont contrôlées et pesées unitairement. Préalablement les articles doivent être référencés dans un outil de gestion informatisée, sous la forme d'une base articles renseignée. Un prestataire e-logistique **spécialiste du e-commerce** préconise à ses clients un étiquetage à la pièce ou au colis avec un code barre ou Qr code (codification qui peut être issu d'un système de référencement IAN International Article Number ou référencement en interne).

#### **L'approvisionnement et la gestion des stocks**

Afin d'effectuer des réassorts comme dans une boutique traditionnelle, l'e-commerçant doit disposer d'un stock afin de ne pas se retrouver en rupture. Chaque produit réceptionné et directement

intégré informatique en stock, de manière qu'il soit immédiatement disponible sur sa e-boutique, à la réception, un système d'alerte est mis en place.

En plus de la possibilité de consultation en temps réels via une interface et des outils d'aide à la gestion du stock fournis par les CMS (Content Management System) de vente en ligne, la mise en place des systèmes d'envois d'alertes reposant sur un paramétrage de seuils déterminés préalablement est nécessaire pour éviter les ruptures et lancer des ordres de commandes auprès des fournisseurs.

### **La préparation de commande, la validation et le contrôle webservice**

La validation pour l'intégration et la correction nécessaire de certaines informations. Les ordres de préparation de commandes sont transmis à des agents logistiques, qui effectuent les préparations de commandes en mode picking. Certaines commandes sont affectées à des opérateurs spécialement formés pour un traitement spécifique (ex. montage et assemblage spécifiques...)

Le contrôle de la commande se fait par flashage du code barre de l'article, une fois la commande validée, le contrôleur peut emballer la commande (calage, ajout de publicité, emballage personnalisée, édition du bon de commande personnalisé avec en-tête et logo du client, document ci-joint pour l'international ...) et sortir l'ordre de transport sous la forme d'une étiquette transport

### **Le transport**

Une liaison des partenariats solides avec plusieurs transporteurs (spécialistes du colis, expressistes, messagers ...). Grâce à des webservice chaque transporteur est interfacé à des outil de référencement, ceci permet ainsi de faire remonter les informations de tracking vers les plateformes e-commerce. [8]

### **La gestion retours**

Les retours sont traités de façons différentes en fonction des prérogatives formulées par le client, et en fonction des différentes typologies de retours (NPAI "N'habite Pas à l'Adresse indiquée", défectueux, retour et demande de réexpédition ...). Dans plusieurs cas les articles sont repositionnés en zone de stockage en suivant le même processus qu'une réception.

### III.2.2. Détermination des moyens logistique

Au même titre que la détermination des infrastructures logistiques, déterminer les moyens de transport est une des étapes fondamentales de la détermination du réseau logistique. En effet, l'organisation d'une opération d'acheminement consiste à ordonnancer les opérations successives de transport et de stockage, tout en prenant en compte les moyens logistiques à déployer dans les points où la marchandise subit une rupture de charge.

Le présent article est essentiellement centré sur la méthode de détermination des moyens de transport. Cet exercice consiste à choisir le moyen de transport approprié. C'est à dire, celui qui permette d'acheminer au coût optimal, dans les meilleures conditions et délais, les marchandises d'un lieu d'expédition à un lieu de destination.

Le choix du moyen de transport « approprié » découle d'une analyse comparative des caractéristiques de la marchandise et de celles des différents modes de transport qui desservent les zones d'expédition et de destination. Soit deux facteurs pour lesquelles il sera question de ressortir des synergies.

[9]

#### III.2.2.1. Les facteurs liés aux marchandises à transporter

Différentes caractéristiques des marchandises influencent le choix des moyens de transport pour toute opération d'acheminement. Parmi celles-ci, nous distinguons :

- **La nature des marchandises** : (périssables, dangereuses, sèches, surgelées...) Il s'agit là d'un préalable qui permet de dire si ces marchandises nécessitent des conditions particulières de transport;
- **Le conditionnement et emballage des marchandises** : Il peut s'agir du vrac (solide, liquide ou gazeux), de marchandises conventionnelles (caisses, fûts, cuves, billes de bois, tubes, sacs...) ou de marchandises conteneurisées ;
- **Les quantités de marchandise** : Elles permettent une estimation juste de la capacité de transport nécessaire (taille, dimensions, nombre des véhicules de transport) ;
- **Les délais** : (de péremption, de livraison ...) afin de classer les modes de transport en fonction de leur rapidité ;
- **Les coûts** : Une analyse des coûts directs et indirects acquis par mode de transport permet de comparer les différentes solutions et d'identifier celles qui sont financièrement réalisables et avantageuses.

L'importance que présente chacun de ces facteurs varie selon le contexte et différentes autres contraintes indirectes et non énumérées dans cet article. Il n'existe donc pas un ordre de priorité type entre ces derniers.

### **III.2.2.2. Les facteurs liés aux modes de transport**

Le tableau ci-dessous présente une analyse comparative des différentes modes de transport et met en exergue les avantages et inconvénients de chacun. Au-delà de cette étude mode par mode, la détermination des moyens de transport a pour but de ressortir la meilleure offre possible pour une opération d'acheminement. D'autres solutions peuvent par conséquent être envisagées à l'issue de cette analyse : l'externalisation du transport (recours à un prestataire logistique), ou l'organisation d'une opération multimodale (combinaison de plusieurs modes de transport).

### **III.2.2.3. Analyse comparative des modes de transport**

#### **Le transport par voie des eaux (maritime et fluvial)**

**Avantages :** Transport de tous types de marchandises, en grande quantité et sur de très longues distances (*transport de masse, intercontinental*) ; très grande capacité de port en volume et en lourd ; coûts faibles ; Pas de rupture de charge entre deux ports / **Inconvénients :** Irrégulier ; peu rapide, délais de parcours longs ; dessert uniquement les zones ayant un accès à la mer ou à un grand fleuve ; les marchandises étant longtemps soumises aux risques de transport, leur emballage et prime d'assurance sont plus onéreux ; coûts indirects élevés.

#### **Le transport par voie des airs (aérien)**

**Avantages :** Mode de transport très rapide ; sécurité accrue et primes d'assurances faibles ; adapté pour les marchandises légères et périssables ; trafic régulier : fréquence des vols élevée ; faibles coûts indirects de transport. / **Inconvénients :** Capacité de transport limitée ; fret aérien très onéreux ; non adapté pour certaines marchandises (*dangereuses ou autres nécessitant des conditions particulières de transport*) ; la taille modeste des unités de chargement provoque de nombreuses ruptures de charges.

#### **Le transport par voie de la surface (routiers et ferroviaire)**

**Avantages :** Transporte tout type de marchandises ; délais et coûts de parcours raisonnables, capacité de port et unités de chargement variés et adaptés à divers besoins ; les ruptures de charges peuvent être évitées grâce au ferroutage (*transport combiné rail/route*), au merroutage (*transport combiné mer/route*), et à l'usage des UTI (unité de transport intermodale). / **Inconvénients :** Divers facteurs peuvent dégrader la qualité de l'opération de transport routier et engendrer des retards difficiles à rattraper (qualité des infrastructures routières, insécurité sur le trajet, coupeurs de route, accidents, conditions climatiques...)

## **III.3. Implémentation des méthodes**

### **III.3.1. La logistique 4.0**

Entendue pour la première fois en 2011 lors du salon IAA d'Hanovre, la notion de « *logistique 4.0* » décrit « *la logistique moderne intégrant la mise en réseau, la numérisation mais aussi le cloud* ».

La Supply Chain ne cesse d'évoluer, et ce notamment avec l'apparition de la **logistique 4.0** ; un concept né suite à l'essor de l'industrie 4.0, fondé sur une numérisation totale des processus. Ainsi, les systèmes non-connectés entre eux, la stratégie multicanale ou encore les imprévus, ont laissé place à l'hyperconnectivité, la stratégie omnicanale et à une prévision précise des événements. De plus, la communication circule plus facilement : grâce aux progrès technologiques, au Big Data et à l'Internet des objets (IoT), les appareils électroniques partagent des informations et des données entre eux. En outre, la logistique 4.0 contribue à augmenter l'efficacité et la rapidité de vos processus et à minimiser vos pertes. Les défis de la logistique 4.0 se résume donc en quatre axes :

#### **1. Réduction des délais de production et de livraison**

Le secteur du e-commerce travaille de plus en plus avec des productions en flux tendus, ainsi qu'une forte rotation des références en magasins et sur les boutiques en ligne. Désormais les opérations de traitement sont sur des commandes plus petites et des délais de livraison doivent être réduits.

Pour ce faire, les prestataires doivent être plus flexibles : les produits doivent s'adapter aux exigences du consommateur sans que cela ait des répercussions sur l'efficacité des processus ou sur la gestion de volumes importants.

#### **2. Utilisation d'une stratégie omnicanale**

De nos jours, la stratégie multicanale fait partie intégrante du service client. Toutefois, il existe toujours un risque qu'une information délivrée par des canaux distincts soit traitée différemment ; les commandes sont traitées de manière inégale.

En adaptant la conception d'entrepôt à une stratégie omnicanale logistique, une entreprise logistique peut réussir à mettre fin aux irrégularités et à unifier la gestion des flux de marchandises tout en accélérant les processus de préparation de commandes.

#### **3. Anticipation des besoins des clients**

En logistique, le Big Data aide à prévoir les besoins des clients, à les anticiper et à gérer les approvisionnements en se basant sur des prévisions fiables de la demande.

Les nouveaux outils d'analyse développés pour la logistique 4.0 partagent leurs historiques de ventes, leurs prévisions météorologiques, l'actualité locale, et même les conversations des utilisateurs sur les réseaux sociaux afin de mieux comprendre leurs attentes.

#### **4. Gestion de la traçabilité des produits tout au long de la Supply Chain**

Gagner en efficacité implique une maîtrise de la traçabilité des produits tout au long de la chaîne logistique 4.0. Pour ce faire, il est par exemple primordial d'étiqueter les marchandises avec des code-barres afin de surveiller leur emplacement à distance, et d'utiliser des logiciels logistiques intégrés à chaque Supply Chain.

### **III.3.2. Internet des objets (IdO)**

Si le nombre d'appareils connectés dans le monde est estimé autour de 31 milliards en 2020, ce sont plus de 75 milliards d'appareils qui seront en service d'ici 2025 ! (Source : Statista 2019).

La connexion qui peut avoir la multitude des appareils pour le faire entre eux aujourd'hui peut devenir très intéressante pour toutes les options qu'elle offre. Cela réduirait les frais d'exploitation et donnerait une plus grande visibilité dans le suivi du transport. A ce jour, de plus en plus d'entreprises décident d'adopter une solution pour le IdO.

L'impact sur le secteur est assez important puisque la multiplication des appareils connectés permet de collecter des données en temps réel de bout en bout de la chaîne logistique. Cela améliore la traçabilité, la gestion des stocks, le suivi des envois et même la gestion du service client ! En effet, la connexion entre les appareils permet d'avoir une vision globale du suivi du transport et d'optimiser les différentes opérations. [10]

L'Internet des objets (ou IoT, Internet of Things en anglais) correspond à l'extension d'Internet sur des objets communs, appelés « objets connectés » ou « intelligents ».

En matière d'innovation logistique, l'IoT n'en est encore qu'à ses débuts : l'entreprise américaine Gartner a enregistré « une multiplication par 30 du nombre d'objets physiques connectés à Internet en 2020, ce qui modifie considérablement l'accès aux informations des leaders de la chaîne logistique ».

Le futur des objets connectés en logistique est prometteur : nous les utilisons entre autres pour localiser des articles, des conteneurs, le personnel logistique, pour surveiller la température de stockage de produit pharmaceutiques sensibles ou simplement alimentaires, lors de la livraison de commandes, etc.

### **III.3.3. Le big data**

Le Big Data quant à lui, est une avancée technologique mondiale qui s'est faite une place dans le secteur de la logistique : nous l'exploitons désormais pour améliorer la gestion des entrepôts à l'aide de logiciels WMS performants (Warehouse Management System). Le Big Data est un ensemble de technologies qui nous permettent de gérer de manière efficace la grande quantité de données hétérogènes générées et qui fait appel à 5 grands éléments : le Volume, la Vitesse, la Variété, la Variabilité et la Valeur.

En logistique, le logiciel de gestion d'entrepôt est l'élément qui, grâce à la collecte des données des entreprises qui l'utilisent, permet de devancer la concurrence et de prendre des meilleures décisions stratégiques et opérationnelles tout au long de la Supply Chain : le personnel à engager, les méthodes de stockage à adopter, les types de picking à mettre en place, etc.

### **III.3.4. Intelligence artificielle (IA)**

En plus d'être installée dans divers domaines de la vie des personnes, l'intelligence artificielle peut être appliquée dans les différents secteurs de la chaîne logistique. Sur la route, par exemple, les opérations peuvent être automatisées, ce qui améliore la prise de décision.

La force de l'intelligence artificielle réside dans son apprentissage automatique, donc dans son optimisation permanente : par exemple, programmer des voyages pour les meilleurs moments et sur les meilleures routes.

Nous venons de le voir, le nombre de données collectées ne cesse d'augmenter. Leur analyse est favorisée par les progrès de l'intelligence artificielle (IA). Ainsi, les données interprétées et croisées permettent une prise de décision plus rapide ainsi qu'une amélioration des performances de l'entreprise dans les opérations logistiques.

L'effet ne sera pas bénéfique qu'en interne puisque l'IA permet aussi d'améliorer l'expérience client, au cœur de toutes les préoccupations ! Ainsi, puisque les processus seront d'une grande fluidité et rationalisés, vous n'en serez que plus réactifs face aux demandes des clients.

L'avantage principal de l'intelligence artificielle réside dans sa capacité d'apprentissage et d'optimisation en temps réel. Elle répond donc à de nombreuses problématiques du secteur !

La présence, de plus en plus forte, des robots automatisés est une autre évolution qui s'observe déjà dans la chaîne logistique. Cette automatisation permet d'améliorer l'efficacité des opérations et de répondre aux exigences de rapidité des clients. Elle permet de réduire les risques et d'améliorer la productivité.

### **III.3.5. Dernière mille**

Les grandes tendances technologiques doivent permettre une amélioration de l'ensemble de la supply chain mais l'objectif final est de satisfaire une clientèle de plus en plus exigeante, c'est la que la notion dernier mile entre en jeu.

La dernière mille (Last Mile) est donc le nom donné au processus logistique pour la livraison finale d'une commande de la boutique online vers son acheteur. Il s'agit d'un grand défi, car les marges sont de plus en plus limitées pour les nouvelles sociétés et les solutions alternatives de livraison, font plus de pression. Cependant, la plus grosse problématique à affronter dans la dernière mille sont les restrictions de circulation et la forte pollution.

La pollution de l'environnement continue de progresser et une grande partie de la société en est déjà consciente, de sorte que la réglementation sera probablement plus restrictive pour ce qui concerne les véhicules et leurs déplacements. Par exemple, dans les villes, cela conduira à la recherche de solutions pour les petits lots, ainsi qu'à de nouvelles stratégies et méthodes de distribution.

[11]

#### **La logistique urbaine pour répondre à l'objectif de satisfaction client**

La personnalisation et le sur-mesure font partie des grandes tendances que l'observe dans l'ensemble des secteurs. Comment cela se traduit-il dans la gestion de la logistique ? Par l'importance croissante donnée au dernier mile en livraison ! C'est-à-dire le processus logistique qui mène à la livraison finale d'une commande depuis un site de vente en ligne vers l'acheteur final.

L'achat via internet bénéficie d'une croissance exponentielle qui semble très loin de se freiner dans les années à venir. La concurrence est rude entre les sociétés et l'impact sur la satisfaction client important. C'est pourquoi les entreprises sont passées d'une logique de logistique du dernier kilomètre à celle du dernier mètre (ou mile). L'objectif poursuivi étant d'être au plus près des attentes de la clientèle.

L'un des défis à relever pour les professionnels de la logistique réside dans la gestion des opérations de manutention et de livraison au cœur des centres urbains. Il faut pouvoir aller au plus près du client en respectant les délais de livraison annoncés. Flexibilité du transport, diversification des points de livraison, nouveaux modes de transport plus adaptés ... La logistique urbaine est en pleine révolution.

Ainsi, avec des clients en recherche d'une expérience de livraison de plus en plus parfaite et les avancées technologiques, la supply chain gagne en précision et en sûreté.

### **III.3.6. Evolution des métiers**

Dernier point de notre bilan des grandes tendances du secteur de la logistique, et pas des moindres : l'impact sur le marché de l'emploi. Vous qui êtes en pleine formation aux métiers de la logistique et du transport c'est immanquablement une question qui vous intéresse !

Rassurez-vous, le secteur de la logistique et du transport bénéficie d'une belle dynamique et se porte bien. Si aujourd'hui il représente déjà plus de 2 millions d'emplois en France, le marché devrait croître à hauteur d'environ 1.5% par an.

Les évolutions du marché et grandes tendances technologiques augmentent les besoins sur des métiers tels que celui de Chef d'équipe ou celui de Responsable d'Exploitation. Les nécessités en termes de compétences sont modifiées. On demande notamment toujours plus de profils transversaux avec une expérience à l'international et une connaissance approfondie de la relation client.

C'est pourquoi nous donnons la possibilité à nos apprenants en cours de formation au métier de Responsable logistique de distribution d'effectuer un stage à l'international. Ce stage, d'une durée de 3 à 6 mois permet de s'immerger dans une autre culture, une autre langue mais aussi d'asseoir vos compétences en transport et logistique. Nous avons également pour objectif qu'après votre BTS GTLA (ex-TPL) vous puissiez évoluer dans un environnement technologique et digital en perpétuelle mutation.

### **III.3.7. La personnalisation de la livraison**

85% des cyberacheteurs préfèrent une livraison sur rendez-vous, qu'ils peuvent maîtriser.

En 2020, un prestataire e-logistique se doit de proposer plusieurs modes de transport et choisir au moins un prestataire qui permet aux clients de choisir la date et l'heure de livraison.

À défaut, pensez aussi à nouer un partenariat avec les différents acteurs du « relais » comme Mondial Relay ou Relais Colis qui offrent plus de souplesse dans la réception de sa commande.

### **III.3.8. Robotisation**

Nous ne parlons pas de l'avenir, c'est quelque chose que nous pouvons déjà voir dans le présent. Augmenter la sécurité, l'efficacité et le temps, et permettre aux humains de se distancier complètement des opérations moins productives, dangereuses et plus propices à l'erreur,

La spécialisation dans le secteur de la logistique est également importante, ce qui renforcera encore plus les solutions. Bien que l'aspect B de ce point soit que, si des progrès sont réalisés en matière d'automatisation, cela se traduira par une réduction radicale du personnel.

### III.3.9. Cloud (Stockage de données en nuage)

Elle apporterait beaucoup de informations et de valeur, pour les traduire en améliorations personnelles et professionnelles. Avec l'analyse de ces données, vous pouvez même réaliser des prévisions de demande, améliorer l'efficacité, réduire les délais de livraison, etc.

Lorsqu'il s'agit de stockage en nuage, la 'peur' d'utiliser **ce type de plate-forme est de plus en plus moins** car elle présente les avantages suivants :

- Connectivité et communication interne.
- Inventaire et tarification en temps réel
- Personnalisation et intégration

Le seul inconvénient de tout cela est la dépendance à la connexion de l'Internet.

### III.3.10. Nouveaux modes de prestation

- **Livraisons en guichet** : espaces réservés aux guichets où vous pouvez trouver dans les espaces publics, où vous pouvez placer une commande.
- **Livraison collaborative** : il existe des sociétés qui se consacrent à fournir aux utilisateurs les moyens de gérer eux-mêmes les commandes locales à travers des applications mobiles.
- **Livraisons pendant la nuit** : le pourcentage de livraisons qui échouent dans ce programme est généralement très bas, et le trafic est généralement peu dense.

### III.3.11. Drones

La réglementation internationale sur l'utilisation des drones sera approuvée cette année, et permettra aux drones d'avoir une croissance rapide dans le secteur. Les drones peuvent voler sur une hauteur de 100 mètres avec la possibilité d'accéder à n'importe quel site et espace. L'un des rares inconvénients qu'il aurait est la dépense économique nécessaire pour préparer les infrastructures qui permettent d'en gérer l'utilisation.

Rappelons qu'en plus de la logistique, l'utilisation des drones comme outil peut être très variée, de la résolution d'urgence à l'inspection des éoliennes en passant par les plantations agricoles, etc...

### III.3.12. Door-to-door

Une seule et même entreprise garantit l'acheminement d'une marchandise sur l'ensemble des incoterms suivant un principe de logistique qu'on appelle D2D : L'expression anglaise "door to door", en français "porte à porte" est utilisée dans le domaine de la logistique pour désigner le fait de transporter un conteneur (ou autre contenant) rempli (emporté) sur le lieu de production de la marchandise (usine) pour être livré et vidé (dépoté) sur le lieu d'utilisation, c'est à dire chez le client.

DHL Exel Supply Chain, division logistique du groupe DHL, DHL Global Mail division distribution postale du groupe DHL, et L4-Epsilon, spécialiste de la logistique, ont présenté leur nouvelle offre intégrée dédiée à la gestion globale de la logistique de l'e-commerce. Désormais, les professionnels de l'e-commerce bénéficient d'une solution tout-en-un couvrant le conseil stratégique sur la construction du modèle e-commerce, les opérations en entrepôt, ainsi que la distribution directe et la logistique de précision adaptée à la clientèle e-commerce.

Pour répondre aux demandes des e-commerces mais également afin de les accompagner dans leur croissance, des solutions complètes, souples et personnalisées sont apportés par la e-logistique, dont le but est de proposer (que ce soit en interne ou en externe) une expertise, une fiabilité, une optimisation des coûts tout en conservant une réactivité et une souplesse des échanges. Une segmentation de la logistique e-commerce a donc été développé avec des solutions de :

**Logistique** : La réception des marchandises, leur stockage sécurisé, et la préparation des commandes multi-canal est le cœur de métier de la e-logistique. Des plateformes logistiques permettent aux e-commerçants de se focaliser sur leurs ventes et d'optimiser leur logistique. La satisfaction de leurs clients est donc une principale priorité.

**Transport** : L'accompagnement des e-commerçants dans le transport de marchandises, que ce soit en amont (approvisionnements fournisseurs) ou en aval (la livraison au client final). C'est parce que la livraison des produits est cruciale pour les e-commerces et qu'elle est le vecteur de leur image de marque qu'un large choix de solutions e-logistique leurs sont proposés aux meilleurs prix.

**Service client** : C'est parce que la relation client est au cœur de la stratégie de développement des e-commerce que la e-logistique propose aux e-commerçants de faire de cet enjeu un atout moteur de leur développement. En effet, les clients sur internet attendent une très forte réactivité et la meilleure attention qu'une plateforme e-logistique permet de répondre via un service client. Ainsi, une équipe dédiée répond par téléphone ou par mails aux demandes des clients concernant les commandes, les retours ou les livraisons.

### III.4. Les piliers de connectivité e-logistique

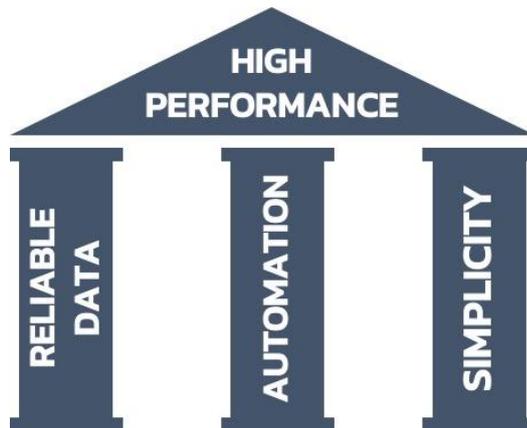


Figure 18 Schéma des piliers de connectivité e-logistique

#### III.4.1. Reliable Data

Le premier pilier de la connexion de la e-logistique au e-commerce se concentre autour de la qualité des données (Reliable Data) ou Données Supply Chain Fiables en français. Nous sous-estimons souvent l'importance de la qualité des données avant de commencer des projets innovants en Supply Chain. Il est vraiment très important d'avoir des données fiables, structurées, avec suffisamment d'historique et accessibles partout.

#### III.4.2. Automatisation

Pour le deuxième pilier, nous proposons l'importance d'automatiser les process, surtout dans la partie prévisions, approvisionnements et réapprovisionnement. Que ce soit dans la partie entrepôts magasins, entre les entrepôts et les usines mais aussi dans la partie sourcing, il est possible aujourd'hui d'automatiser beaucoup plus qu'avant et ainsi de concentrer son temps sur des décisions beaucoup plus stratégiques.

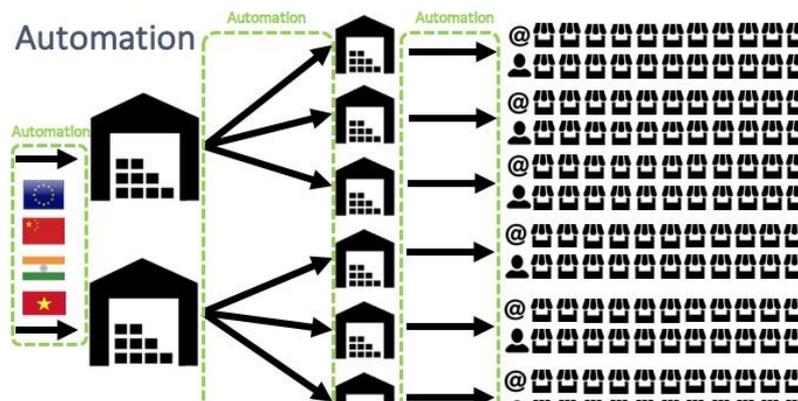


Figure 19 Automatisation des services

### **III.4.3. Picking**

Le picking consiste à l'optimisation des chemins de préparation. Par nature, deux composantes caractérisent le commerce en ligne : une gamme très étendue d'articles (le e-commerçant n'est pas contraint par les limites physiques d'une boutique) et des commandes en petite quantité, bien souvent mono-lignes, et très disparates, à livrer à des clients individuels.

Cela se traduit, au niveau de l'entrepôt e-logistique, par des emplacements de picking nombreux et de taille réduite. Une bonne organisation de la répartition (voire même une gestion dynamique) de ces emplacements, ainsi qu'une analyse en amont des commandes (commandes mono-ligne, commandes multi-lignes, commandes hors-gabarit...) sont nécessaires pour optimiser les chemins de préparation des commandes. En général, la méthode de ramasse globale des marchandises sera privilégiée : les articles de plusieurs commandes sont alors enlevés, acheminés, puis triés par un opérateur sur un poste de travail adapté. Sur le meuble de tri, les commandes pourront en outre être regroupées si elles présentent une ou plusieurs caractéristiques communes (même transporteur, même personnalisation).

### **III.4.4. Poste emballage**

L'efficacité et l'ergonomie du poste emballage doit être pensée dans les moindres détails pour que l'opérateur puisse réaliser en quelques gestes la séquence des opérations. En effet, plus les commandes sont nombreuses, plus l'emballage devient une source de dépense importante dans la chaîne logistique, la plupart des opérations étant réalisées manuellement.

Les outils utilisés revêtent donc une importance capitale pour faciliter la tâche de l'opérateur. En particulier l'outil de gestion d'entrepôt (WMS) qui doit présenter des écrans simples et affichés en gros caractères. Des innovations telles que la RFID ou l'utilisation d'écrans tactiles peuvent en outre sensiblement améliorer la productivité.

### **III.4.5. Expédition et transport**

La Poste, messageries express, opérateurs de points-relais... : la grande majorité des e-commerçants sous-traite le transport auprès de plusieurs partenaires, en fonction de la taille des colis, de l'emplacement géographique du client, des délais de livraison souhaités, etc.

Un outil de gestion d'entrepôt capable de gérer le paramétrage des étiquettes et des documents de transports conformes aux exigences de chaque partenaire transporteur permet de réduire les coûts, tout en assurant la fluidité et l'automatisation des échanges d'informations.

### **III.4.6. Suivi des commandes**

Pour le client, le site web du e-commerçant est l'unique source d'information. Sur lequel il doit être en mesure de suivre en temps réel l'évolution de sa commande. Il est conseillé de fournir, a minima, trois états : commande lancée, préparée ou expédiée. Les transporteurs fournissent généralement le même type de service pour le suivi de la livraison. Le marchand devra veiller à ce que son logiciel de gestion d'entrepôt soit capable de s'interfacer, via un service Web par exemple, à son site Internet, pour automatiser la mise à jour de l'espace client.

### **III.4.7. Gestion des retours**

Pour les professionnels de la logistique, la gestion des expéditions est au cœur de leur métier. Mais en matière de e-commerce, celle des retours l'est aussi ! Cette activité nécessite une organisation bien rodée dont la complexité est trop souvent sous-estimée... Et pourtant, le taux de retour (colis endommagé, mauvais choix de produit, taille erronée...) peut atteindre 20% des commandes selon les catégories de produits.

Dans le cadre du contrôle Qualité, le logiciel de WMS devra prendre en charge des processus tels que la possibilité d'intégrer des photos des articles retournés, de qualifier les motifs du retour (article abîmé, périmé, non commandé...) et d'automatiser la procédure à mettre en œuvre (blocage pour contrôle supplémentaire, mise en quarantaine, remise en stock...). Et comme pour les expéditions, d'optimiser l'ensemble du traitement des retours : regroupement et remise en stock immédiate des produits à forte rotation, remise en stock au fil de l'eau selon un chemin optimisé pour les produits à faible rotation, regroupement des articles par fournisseur et/ou par enseigne pour les prestataires logistiques opérant pour plusieurs sites e-commerce...

### **III.4.8. Business Intelligence**

En matière de e-commerce, la réputation d'un e-marchand est aussi rapide à détruire qu'elle est longue à construire : un client mécontent sera naturellement plus enclin à exprimer ses critiques qu'un client satisfait. Le marchand devra veiller à analyser régulièrement la qualité de service rendu, au moyen d'indicateurs de suivi de la qualité et des délais de livraison. Ces données doivent permettre à la fois d'analyser les origines des litiges, mais surtout d'identifier les axes d'améliorations.

L'industrialisation des processus logistiques est essentielle pour le e-commerce, pour garantir la satisfaction client et améliorer la rentabilité de l'activité. Elle passe nécessairement, un jour ou l'autre, par la mise en place d'une solution WMS, qui permet d'outiller, d'accompagner et d'optimiser ces processus opérationnels.

### **III.4.9. Chatbots**

Les « Chatbots » avec beaucoup de startups et de solutions innovantes à ce sujet. Personnellement, j'ai animé un customer service (un service client) et j'avais énormément de requêtes de la part de mes clients et fournisseurs sur la quantité disponible, la date d'arrivée du produit ou des informations extrêmement basiques et je trouve qu'il est très intéressant de développer des chatbots en supply chain et logistique pour permettre aux équipes de passer beaucoup moins de temps sur des tâches basiques et plus de temps à analyser et à accompagner vos clients sur des problèmes beaucoup plus complexes.

Parmi toutes ces solutions on a encore une fois Amazon qui était vraiment très actif sur cette conférence et qui a présenté un nouveau service qui s'appelle Amazon Lex et qui permettra rapidement de mettre en place un chatbot avec vos clients ou vos fournisseurs. Quand je dis rapidement, c'est uniquement si vous êtes déjà dans le cloud et que vous avez déjà toutes vos données disponibles en ligne. Forcément, si vous travaillez sur un vieux ERP comme S400 ou Excel, ce sera beaucoup plus compliqué à mettre en place. Je vous invite donc d'abord à migrer vos données sur un système moderne pour ensuite mettre en place des solutions innovantes.

## III.5. La traçabilité dans la distribution

### III.5.1. Définition

La traçabilité est définie comme l'aptitude à retrouver l'historique, l'utilisation ou la localisation d'un article ou d'une activité, ou d'articles ou d'activités semblables, au moyen d'une identification enregistrée. Elle permet de suivre et donc de retrouver un produit ou un service depuis sa création (production) jusqu'à sa destruction (consommation) en passant par les étapes de transformation et son acheminement.

- *Du point de vue de l'utilisateur* : c'est suivre des produits qualitativement et quantitativement dans l'espace et dans le temps.
- *Du point de vue de la gestion de l'information* : c'est associer systématiquement un flux d'informations à un flux physique de manière à pouvoir retrouver, à l'instant voulu, des données préalablement déterminées relatives à des lots ou regroupements de produits à partir d'un ou plusieurs identifiants clefs.

Dans la réalité, la traçabilité tient probablement en trois points :

- La volonté et la nécessité moderne de connaître le parcours de chaque produit,
- L'apparition de nouveaux outils de suivi et de contrôle (codes barre, RFID, logiciels spécialisés...),
- La généralisation d'une codification universelle, lue et comprise par tous, notamment les machines.

Elle s'avère indispensable pour des raisons autres que purement logistiques : relation de confiance envers le consommateur, contraintes réglementaires et légales, normalisation, rappel de produits défectueux, commerce électronique...

Il faut distinguer deux types d'informations : les informations qu'on pourrait définir comme "statiques" des informations de type "historique". Une information statique correspondrait par exemple à l'état d'un colis, ou l'emplacement d'une palette à un instant donné. Au contraire, les historiques n'ont pas de limite de temps. Les progiciels de gestion d'entrepôt peuvent attribuer de façon automatique un numéro unique à tout objet qui entre sur le site. D'une façon générale, il est possible, par une requête, de connaître le trajet d'un objet (au sens du système) à partir de son entrée jusqu'à sa sortie.

### III.5.2. Formes de traçabilité

- **Traçabilité amont** : On entend par traçabilité amont, les procédures et outils mis en place pour pouvoir retrouver ce qui est advenu avant que cet acteur devienne responsable légalement ou physiquement des produits.
- **Traçabilité ascendante** : On entend par traçabilité ascendante, la capacité, en tout point de la chaîne d'approvisionnement, à retrouver l'origine et les caractéristiques d'un produit à partir d'un ou plusieurs critères donnés. Capacité à remonter la chaîne de distribution ou de transport afin de déterminer l'origine exacte du produit ainsi que tous les points de passage et/ou de transformation.
- **Traçabilité aval** : On entend par traçabilité aval, les procédures et outils mis en place pour pouvoir retrouver ce qui est advenu après le transfert de propriété ou après le transfert physique des produits de l'acteur vers un tiers.
- **Traçabilité descendante** : On entend par traçabilité descendante, la capacité, en tout point de la chaîne d'approvisionnement, à retrouver la localisation de produits à partir d'un ou plusieurs critères donnés. Suivre en temps réel le mouvement d'une marchandise, au point de pouvoir déterminer à tout instant sa position exacte (tracking).
- **Traçabilité interne** : On entend par traçabilité interne, la mise en place tout au long de la transformation effectuée par l'acteur sur ses produits. Elle est indépendante des partenaires commerciaux.

### III.5.3. Tracking et tracing

Le *Tracking* est un mot anglophone qui désigne la traçabilité descendante, même chose pour le *Tracing* qui désigne la traçabilité ascendante. Leur mise en place nécessite l'utilisation de technologies telles que le RFID, les codes à barres, mais surtout le déploiement d'un système d'information accessible aux clients.

#### Différentes techniques de traçabilité :

Le panel des techniques les plus répandues, on distingue les codes à barres, les codes matriciels (ex. codes 2D), les technologies à cartes ou puces sans contact (ex. RFID), les OCR (Optical Character Recognition), les bandes magnétiques...etc.

#### III.5.3.1. Les codes à barres linéaires

Le code barre (Bar code) est constitué par une succession de barres claires et foncées d'épaisseur variable, traduisant une suite de caractères numériques ou alphanumériques et destinée à être interprétée par un lecteur optique.

L'usage du code barre soumis à des exigences physiques (taille et forme du support, couleur de fond...). En fonction de ces exigences ainsi que du nombre de caractères à figurer, plusieurs normes coexistent :

- **EAN-8 et EAN-13** : 8 ou 13 chiffres (inscrits sous les barres en clair) - employé essentiellement pour les produits de consommation
- **ITF 14** : 14 chiffres : plus gros et plus lisibles ces informations sont utilisées essentiellement en logistique sur les conditionnements (cartons, palettes...)
- **UCC / EAN 128** : nouvelle norme permettant de représenter une chaîne de caractères alphanumériques de longueur variable.

#### III.5.3.2. Les codes 2D (le Datamatrix)

Les codes de type MATRICIELS nécessitent une technologie de capture vidéo de l'image et non plus un simple faisceau de lecture. L'utilisation des technologies caméras 2 dimensions est obligatoire.

L'étiquette code 2D est standardisée et normalisée. A la différence de l'étiquette traditionnelle à code-barres linéaire qui comprend 16 caractères alphanumériques, le code 2D propose un code plus petit, plus dense, plus souple qui peut comprendre jusqu'à 3.116 chiffres numériques, 2.334 caractères

alphanumériques ou 1.556 caractères ASCII de 8 bits d'informations lus dans tous les sens par un imageur code 2D un GSM.

Le code 2D est utilisé dans de nombreuses applications qui exigent un étiquetage avec une grande quantité de données : marquages directs de pièces (ex : Pièces détachées automobiles & aéronautiques, circuits imprimés) -D'étiquetage de produits (Emballages pharmaceutiques, cartouches d'imprimantes, paquets postaux, caisses plastiques, cartons, boîtes et palettes).

### III.5.3.3. Les RFID (techniques d'identification par radiofréquences)

C'est une technologie de marquage et de lecture sans contact des marchandises. Les objets sont équipés de pastilles légères (tag) qui sont lues à courte distance à l'aide de petits terminaux portables. Un système capable de répondre à une sollicitation radio est appelé transpondeur.

Les étiquettes RFID permettent de suivre les matières semi-ouvrées ou manufacturées tout au long de la chaîne de production, dans les différentes phases de stockage, lors des transports. Elles sont aussi utilisées pour faciliter l'entretien et la maintenance, pour limiter les risques de fraude.

Il existe plusieurs types d'étiquettes, leur point commun étant la possibilité qu'elles offrent d'être lues à distance à l'aide d'un signal radio. On distingue les deux catégories suivantes :

- Les étiquettes passives : (les plus nombreuses) elles sont excitées par induction électromagnétique (par l'onde radio émise par le lecteur) et elles renvoient à courte distance un signal convenu. La rétention des données est estimée à 10 ans et 100 000 cycles d'écriture.
- Les étiquettes actives : (plus coûteuses) équipés d'une source d'énergie (pile ou capteur solaire) et d'une puce, elles peuvent se signaler seules et/ou établir des dialogues plus construits avec le lecteur. Leur autonomie va de quelques mois à plusieurs années.

Les tags RFID se caractérisent par leur petite aille, leur prix souvent modeste, la présence d'une antenne relativement grande, la possibilité éventuelle d'être mise à jour en cours de processus.

Les principaux avantages du système RFID sont :

- **Pastille** relativement peu coûteuse pouvant être posée sur des marchandises de grande consommation,
- **Lecture sans contact** et sans visée (les infos peuvent être lues sur des objets en vrac, dans n'importe quelle position, dans des conditions de visibilité réduite voire nulle). Une étiquette passive équipée d'une antenne d'assez grande taille peut être lue jusqu'à 15 m,
- **Lecture simultanée** de plusieurs articles possible (jusqu'à 200 par secondes),

- **Fiabilité** (les informations peuvent être doublées, munies de codes de correction d'erreur, d'identifiants de sécurité...),
- **Robustesse** (il s'agit d'une étiquette assez souple, pouvant être salie).
- **Possibilité de modifier les données** stockées sur certaines pastilles au cours du traitement (par exemple, pour la traçabilité des températures de conservation des surgelés).

### **Fréquences RFID :**

En règle générale, plus la fréquence est basse et moins le débit de données transmises est important et plus la fréquence est haute, plus les distorsions et les difficultés pour traverser les milieux sont importantes.

- BF : basse fréquence - 125 KHz,
- HF : haute fréquence - 13,56 MHz,
- UHF : ultra haute fréquence - 800-930 MHz
- Hyper RF : hyper fréquences ou micro-ondes - 2,45 et 5,8 GHz

### **Comment la puce RFiD révolutionne le commerce ?**

Le scan du code-barres, c'est fini ? Il n'existe déjà plus dans plusieurs enseignes. C'est le cas chez Décathlon, mais aussi dans les enseignes du groupe Beaumanoir (Bonobo, Cache-Cache, Bréal) ou encore Etam... Une avancée possible grâce à la RFID, et qui augure une révolution, bien plus grande, pour les prochaines années.

## III.6. Installation de la blockchain

### III.6.1. La logistique et la blockchain

Ces derniers mois, de nombreuses idées ont été évoquées quant aux apports et aux potentielles applications de la blockchain en supply chain. Pour rappel, la blockchain « est une technologie de stockage et de transmission d'informations, transparente, sécurisée, et fonctionnant sans organe central de contrôle » pour reprendre la définition de blockchain France.

C'est une base de données, sécurisée et distribuée contenant toutes les transactions de données réalisées entre ses utilisateurs depuis sa création. On peut distinguer deux types de blockchain : les blockchains publiques, accessibles à tous et les blockchains privées accessibles à un nombre restreint d'utilisateurs. En ce qui concerne les applications supply chain, les projets portant sur une blockchain privée sont majoritaires.

*Remarque : on associe beaucoup la blockchain au bitcoin. Or, si le bitcoin fonctionne grâce à la « blockchain bitcoin », toutes les autres blockchains implémentées de manière publique ou privée sont indépendantes du bitcoin.*

#### III.6.1.1. Application de la blockchain

L'application de la blockchain en logistique se doit de répondre à aux méthodes énumérées précédemment, qui se résume entre :

**1. Traçabilité :** Certaines supply chain souffrent d'une opacité et d'un manque de transparence dans leurs processus. Ce manque de vision sur la qualité ou l'origine des matériaux ou produits (on pense notamment à l'agroalimentaire) est un défaut que les grandes marques cherchent à corriger compte tenu de l'impact négatif que cela peut provoquer sur leur image.

**2. Lutte contre la fraude et la contrefaçon :** La supply chain possède également des aspects négatifs pour l'entreprise d'un point de vue financier, puisqu'elle peut par exemple perdre des sommes d'argent conséquentes par son biais. A titre d'exemple, la fraude dans la supply chain agroalimentaire représentait 40 milliards de \$ en 2016 (source Pwc).

**3. Processus de vérification :** Le nombre d'acteur et de transactions intervenant dans la supply chain est considérable, ralentissant par conséquent les processus et augmentant les risques de pertes ou d'erreurs. À l'international, les documents liés aux échanges ainsi que les versements financiers lors de livraisons pourraient accélérer des processus de vérifications parfois interminables et permettre une validation instantanée entre les organismes financiers des différents acteurs réunis autour d'un même système distribué.

### **III.6.1.2. Bénéfices de la blockchain en supply chain**

#### **1. Une réduction des délais et des coûts, conséquente**

Les processus présents en supply chain reposent encore grandement sur des vérifications papiers et manuelles qui sont sources d'erreurs et de pertes de temps. Un document manquant en un point de la chaîne logistique est susceptible de stopper tout un processus. A titre d'exemple, la digitalisation via blockchain du transport maritime pourrait faire diminuer le coût de ce transport de 20% (source : Blockchain Partner). De nombreux secteurs sont concernés : le luxe, les vins de prestige, l'industrie pharmaceutique, l'immobilier ou encore les industries lourdes. La suppression des parties intermédiaires dits « de confiance » renforce par ailleurs cette réduction des coûts et des délais.

#### **2. Transparence**

Le manque de transparence nuit aux différents acteurs de la supply chain. D'une part pour le consommateur qui in fine n'a pas de moyens pour vérifier l'origines des marchandises qu'il achète, d'autre part pour l'entreprise qui manque parfois de vision sur sa supply chain quand celle-ci est internationale, implique nombre d'acteurs, et est victime de vol ou de perte. Or, un registre blockchain distribué entre ses acteurs permet d'identifier la source de la perte, du vol ou de la fraude assurant ainsi un meilleur contrôle global.

#### **3. Sécurité des approvisionnements**

Pour sécuriser son approvisionnement rapidement et facilement, il suffirait d'appliquer une « étiquette » sur un produit, c'est à dire l'inscrire sur la blockchain en respectant les données suivantes : Historique, stockage, origine, véracité, certificat de propriété. Ainsi toutes les données seront répertoriées au même endroit et facilement accessibles.

#### **4. Homogénéiser les données**

Les différents partenaires ont souvent des versions différentes des documents d'achats, de ventes ou de paiements. La blockchain permet d'homogénéiser les informations et les documents, évitant ainsi une perte de temps pour les parties engagées. Chaque partie concernée par l'échange dispose donc des mêmes données.

#### **5. Automatisation et fluidification du processus d'achat**

Sur la blockchain, des « **contrats intelligents** » (*smart-contracts*) peuvent être construits. Lorsque les conditions choisies par les différentes parties sont remplies, ces contrats « intelligents » exécutent automatiquement leurs termes et conditions pour des facturations, livraisons, validations de paiements...

### **III.6.1.3. Smart-contracts**

Si la blockchain se substitue aux tiers de confiance, il faut néanmoins que les différents intervenants puissent s'accorder sur des contrats et des règles à respecter lorsqu'il s'agit d'échanger ou de mener des opérations. C'est ici qu'interviennent les smart-contracts.

Cette technologie permet d'automatiser les prises de décision en fonction de modalités de contrat prédéterminées. Ces modalités sont appliquées à chaque nouvelle entrée de données avant qu'elles ne soient inscrites de manière définitive dans la blockchain.

Si un acteur ou une société tente d'ajouter une facture et que cette dernière correspond aux conditions du contrat (délais, prix, livraison...), la donnée peut être ajoutée au réseau blockchain et la facture doit être réglée.

Toutefois, s'il s'agit d'une facture dupliquée, le smart-contract et la blockchain examinent tous les éléments du contrat tels que les quantités commandées, les conditions du contrat, factures ou paiements existants. Si une erreur est décelée, le bloc ne sera pas confirmé et les données ne seront pas inscrites à la blockchain.

Les informations seraient donc introduites dans la blockchain de deux manières possibles ici : manuellement d'abord, en scannant ou photographiant les documents (factures...) et en les transmettant sur une plateforme dédiée sous réserve de certains critères de confirmation ; automatiquement ensuite, grâce à des sondes ou capteurs connectés mesurant température, positionnement, poids et autres caractéristiques particulières à chaque industrie.

### **III.6.1.4. Le futur de la blockchain**

Bien qu'elle soit toujours une technologie en voie de développement et devant faire ses preuves, la supply chain sera un domaine d'application privilégié, d'où la nécessité pour les supply manager de maîtriser le sujet en profondeur. Elle s'inscrit dans la logique de dématérialisation apparue depuis plusieurs années et permettra de gérer des opérations variées comme les commandes, la gestion de stock, les finances...

La blockchain ne résoudra peut-être pas tous les maux de la supply chain, mais elle participera sans aucun doute à son amélioration. Si ce n'était pas le cas, les grands groupes tels que Walmart ou Amazon ne mèneraient pas de coûteuses études sur son potentiel et ses applications. Les tests menés depuis 2016 semblent d'ailleurs prometteurs puisqu'il ne faut plus par exemple que quelques minutes au lieu de quelques jours pour retrouver l'origine d'un produit inscrit sur la blockchain.

### III.6.2. Implémentation blockchain dans notre étude :

Aujourd'hui, nombre de firmes sont passées du *PoC (Proof of Concept)*, c'est-à-dire démontrer qu'une solution blockchain pourrait être adaptée à une entreprise et lui apporter de la valeur, à des réalisations concrètes.

Les techniques et technologies pour y parvenir sont toutes **open-source**, permettant à tout développeurs de travailler sur l'implémentation d'une blockchain en supply chain et ses problématiques.

Pour arriver à cela, plusieurs étapes et connaissances (dans notre étude sont simplifiées) sont nécessaires sachant que la méthode présentée ci-dessous n'est qu'une possibilité parmi d'autres :

#### 1. Choisir sa plateforme :

La plateforme Ethereum est pour le moment la plus à même **pour construire des applications blockchain** (elle est reconnue pour la création **des smart-contracts** et des **Dapps – Decentralized Application**). Une communauté importante et dynamique ainsi que nombre de documents expliquant son fonctionnement sont accessibles librement. D'autres plateformes telles que EOSIO ou STELLAR existent, mais Ethereum reste la plateforme dominante.

Ethereum est un protocole d'échanges décentralisés permettant la création par les utilisateurs de contrats intelligents grâce à un langage Turing-complet (pouvoir expressif au moins équivalent à celui des machines de Turing). Ces contrats intelligents sont basés sur un protocole informatique permettant de vérifier ou de mettre en application un contrat mutuel. Ils sont déployés et consultables publiquement dans une blockchain.

Le développement sur Ethereum se fait par un ensemble de langages communs : *C++ (C++-ethereum)*, *Haskell (ethereumH)*, *JavaScript (EthereumJS-lib)* ou *Python (Pyethapp)*. Les smart-contracts eux sont implémentés grâce à *Solidity*, un autre langage (expliqué plus loin).

#### 2. Initialiser la Blockchain :

Il s'agit ici d'émettre le 1<sup>er</sup> bloc qui doit contenir toutes les informations relatives à la blockchain. Ils seront ensuite partagés à tous les nœuds du réseau.

Pour définir ce bloc, vous devez créer un fichier au format JSON (JavaScript Objet Notation). Certains paramètres doivent être précisés : « nonce » (généralement le hachage cryptographique génère une valeur aléatoire), « timestamp » (temps de validation entre deux blocs successifs), etc.

Une fois ce fichier JSON rempli, on peut initialiser le 1<sup>er</sup> bloc.

### **3. Implémenter des smart-contracts :**

Avant de considérer cette étape, il s'agit d'avoir une connaissance profonde de l'environnement blockchain et de ses limites. Il est donc important de bien évaluer si la présence d'un smart contract sera pertinente dans notre système, ce qui sera le cas si nous avons besoin de résoudre un problème de confiance entre deux acteurs.

Le langage de référence pour développer de telles applications sur Ethereum est Solidity. Ce langage est relativement simple (pour un développeur). Le code est cependant assez sensible, aussi la moindre erreur a des conséquences.

### **4. Choisir son protocole de consensus :**

Ce protocole sera la manière dont seront résolus les calculs permettant la validation et l'émission des différents blocs.

Lorsqu'un des mineurs parvient à trouver la solution, elle doit être facilement vérifiable par tous. Le premier à trouver la solution gagne le droit d'écrire le bloc suivant. La difficulté du problème mathématiques à résoudre est ajustée en temps réel en fonction de la puissance totale du réseau. En effet de cette manière, les blocs sont créés à intervalles réguliers. Ce système rend les tentatives de piratage difficiles (car devenir la première puissance de calcul est extrêmement coûteux) et protège contre les tentatives de spam visant à surcharger le réseau. Comme l'identification du « pirate mineur » est facile, falsifier la blockchain (en rassemblant plus de 50% de la puissance de calcul totale) revient à détruire son investissement matériel et à s'exclure du réseau.

Hashcash est un consensus « *Proof of Work* ». Il suffit de crypter un message via une fonction de hachage. Trouver la clé de déchiffrement est mathématiquement impossible : il n'y a pas d'autre solution que de générer des clés au hasard et de les essayer une par une pour trouver le message original. Cet effort nécessite une puissance de calcul, c'est la Proof of Work.

D'autres types de consensus existent, qu'on peut consulter sur des sites spécialisés comme (<https://medium.com/@ashman9/types-of-consensus-protocols-e480436d0eb1>)

### **5. Erreur dans le système :**

Contrairement à un programme exécuté par un ordinateur, un bloc est exécuté sur un ensemble de nœuds ou des terminaisons de réseau. Chacun d'eux doit donner lieu à un traitement équivalent à ceux des autres. Ce processus rend le débogage de l'application et la correction de l'erreur longs et compliqués.

Résoudre le problème peut prendre du temps car il s'agit de créer un nouveau bloc et attendre que la chaîne répande les changements.

Pour toutes ces raisons, il est recommandé de faire vérifier votre smart-contract par un expert. Une phase qui serait d'autant plus essentielle dans le cas d'un contrat déployé sur une chaîne publique à des fins commerciales ciblant des clients.

Il faut prendre en compte la difficulté et la rigueur nécessaire à ce travail lors de la sélection de l'équipe de développement. Des plateformes spécialisées telles que **Yeepi** propose par exemple les services de développeurs spécialisés blockchain.

Autrement, quelques startups spécialisée dans ce domaine ont récemment émergées telles que : **ShipChain**, **FreshTruf**, **Origin Trail** ou encore **CargoX**.

La technologie en reste néanmoins à ses balbutiements, n'est techniquement pas abordable par tous et doit encore prouver toutes les attentes qu'elle suscite.

## **III.7. Conception de réseau e-logistique : modélisation et résolution**

### **III.7.1. Réseau ferroviaire japonais**

Les attaques de moisissure visqueuse simulent le réseau ferroviaire de Tokyo : dans un laboratoire japonais, un groupe de scientifiques encourage une goutte semblable à une amibe en expansion rapide à consommer Tokyo. Heureusement, le blob en question est un "moule visqueux" d'environ 20 cm de large et "Tokyo" est représenté par une série de flocons d'avoine parsemés sur un grand plat en plastique. Tout cela fait partie d'une étude sur une meilleure conception de réseau grâce à des principes biologiques. Bien que grandissant de son propre chef sans aucun plan en tête, le moule a rapidement produit un réseau de tubes visqueux qui ressemblent beaucoup au réseau ferroviaire réel de Tokyo.

L'intérêt de cette simulation n'est pas de reconstituer les attaques monstres de la culture populaire, mais de trouver des moyens d'améliorer les réseaux de transport, en recrutant la nature comme urbaniste. Les sociétés humaines dépendent de bons réseaux de transport pour transporter les personnes, les ressources et les informations d'un endroit à l'autre, mais la mise en place de tels réseaux n'est pas facile. Ils doivent être efficaces, rentables et résistants aux interruptions ou aux pannes. Le dernier critère est particulièrement difficile comme l'atteste le système de transport public britannique, chaque fois qu'une feuille ou un flocon de neige atterrit sur une route ou une voie ferrée.

Les êtres vivants dépendent également des réseaux de transport, des traces de protéines qui traversent toutes nos cellules aux passerelles patrouillées par les colonies de fourmis. À l'instar des réseaux créés par l'homme, ces réseaux biologiques sont confrontés au même équilibre entre efficacité

et résilience, mais contrairement aux réseaux créés par l'homme, ils ont été optimisés au cours de millions d'années d'évolution. Leurs stratégies doivent fonctionner - si nos réseaux tombent en panne, les pénalités sont des pannes de courant ou des embouteillages; si le leur s'écrase, la peine est la mort.

Pour s'inspirer de ces réseaux biologiques, Atsushi Tero de l'Université d'Hokkaido a travaillé avec la moisissure *visqueuse* *Physarum polycephalum*. Cette créature ressemblant à une amibe se nourrit en envoyant des branches (plasmodes) à partir d'un emplacement central. Même s'il forme de vastes réseaux tentaculaires, il n'en reste qu'une seule cellule. C'est incroyablement dynamique. Ses différentes veines changent d'épaisseur et de forme, de nouvelles se forment tandis que les anciennes disparaissent, et tout le réseau peut ramper de quelques centimètres toutes les heures.

Pour un organisme insensé, l'habileté du moule visqueux à créer des réseaux efficaces est extraordinaire. Il peut trouver le moyen le plus efficace de relier des sources de nourriture dispersées, et il peut même trouver le **chemin le plus court à travers un labyrinthe**. Mais peut-il faire la même chose pour le paysage urbain tentaculaire de Tokyo?

Tero a cultivé *Physarum* dans une assiette humide à un endroit correspondant à Tokyo, avec des flocons d'avoine marquant les emplacements d'autres grandes villes de la région du Grand Tokyo. *Physarum* évite la lumière vive, donc Tero a utilisé la lumière pour simuler des montagnes, des lacs et d'autres terrains prohibitifs sur sa carte miniature. La moisissure a rapidement rempli l'espace d'une toile dense de plasmodes. Finalement, il a éclairci ses réseaux pour se concentrer sur les branches reliant les sources de nourriture. Même à l'œil nu, ces derniers réseaux présentaient une similitude frappante avec le véritable système ferroviaire de Tokyo.

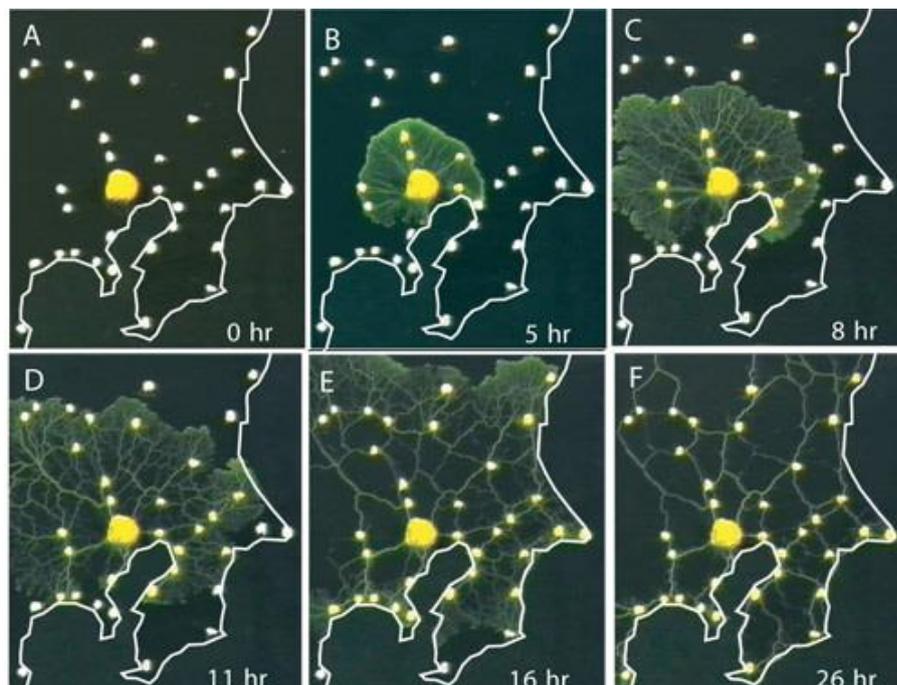


Figure 20 Images microscopique tokyo

Les capacités du moule sont une merveille d'auto-optimisation. Il n'a aucun sens de la planification prévisionnelle, aucune carte aérienne ni aucune intelligence pour guider ses mouvements. Il crée un réseau efficace en déposant des plasmodes sans discernement, en renforçant tout ce qui fonctionne et en réduisant ce qui ne fonctionne pas. L'approche semble aussi aléatoire qu'un planificateur humain mettant des voies ferrées partout, puis supprimant celles qui ne fonctionnent pas bien. Néanmoins, les méthodes du moule visqueux (ou son absence) ont produit un réseau avec un coût, une efficacité et une tolérance aux fautes comparables à la tentative humaine planifiée.

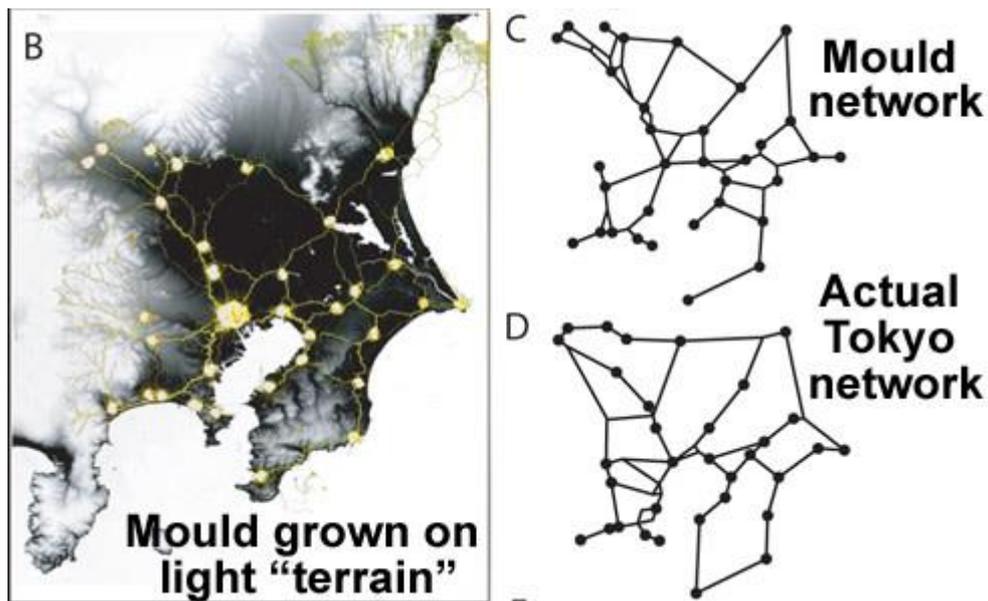


Figure 21 Traçage du routage réalisé par blob (tokyo)

Tero a essayé d'imiter les capacités de ce moule visqueux en utilisant un modèle informatique trompeusement simple, composé d'un réseau de tubes maillés au hasard. Chaque tube est traversé par un protoplasme virtuel, tout comme les branches de la moisissure visqueuse. Plus le débit est rapide, plus le tube est large. Si le débit ralentit, les tubes s'amincissent et finissent par disparaître.

La modification des conditions spécifiques du modèle a produit des réseaux très similaires à ceux de *Physarum* en direct et du système ferroviaire réel de Tokyo. Le peaufiner a en outre permis à Tero d'augmenter l'efficacité ou la résilience du système, tout en maintenant ses coûts aussi bas que possible. C'est peut-être là l'ingénierie du futur - un système virtuel inspiré d'un système biologique qui ressemble beaucoup à un système artificiel.

Reference : 2010. Rules for Biologically Inspired Adaptive Network Design.

### III.7.2. Réseau routier américain

Pour créer des modèles routier optimales - dans ce cas pour les États-Unis - Adamatzky a placé des flocons d'avoine sur les 20 zones urbaines les plus peuplées, puis a commencé la moisissure visqueuse à New York. Vous pouvez regarder ci-dessous alors que la moisissure se propage sur l'agar, une substance gélatineuse dérivée d'algues couramment utilisée dans les laboratoires scientifiques, à la recherche de nourriture. Alors que la vidéo montre que cela se produit en 46 secondes, le moule prend en fait entre trois et sept jours pour former son réseau sur environ 4 pouces d'agar.

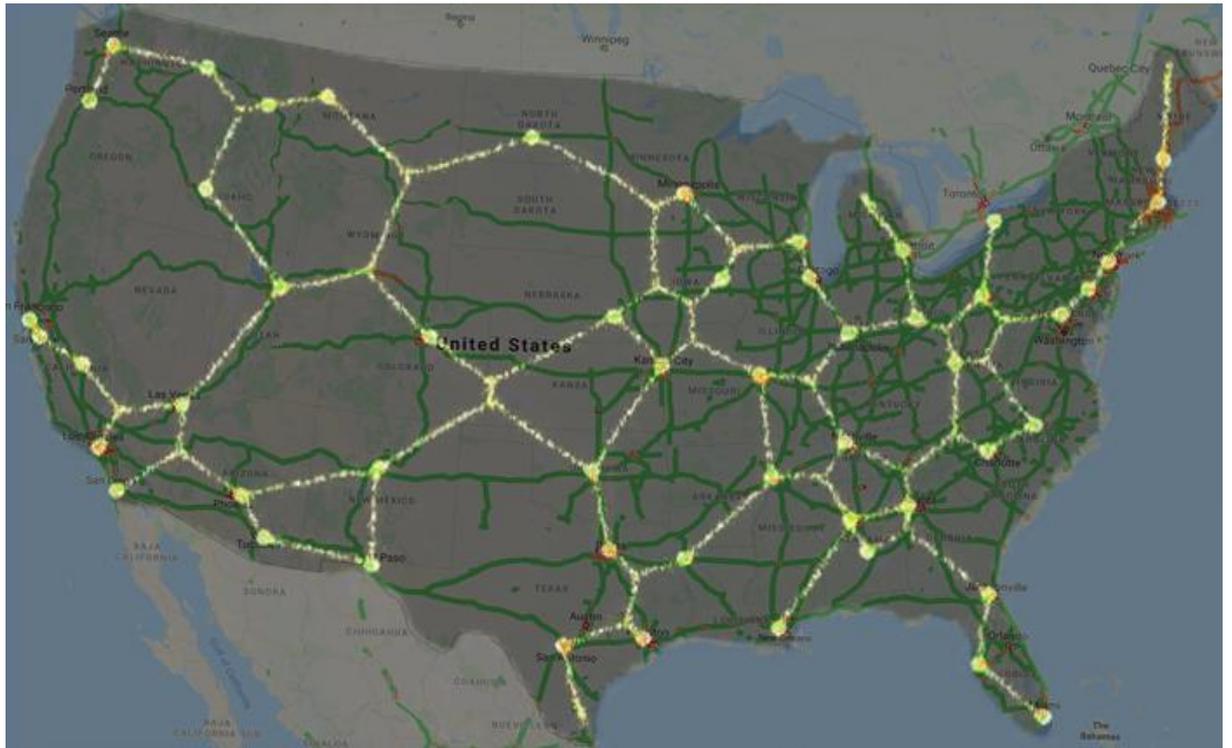


Figure 22 Cartographie du blob sur map usa

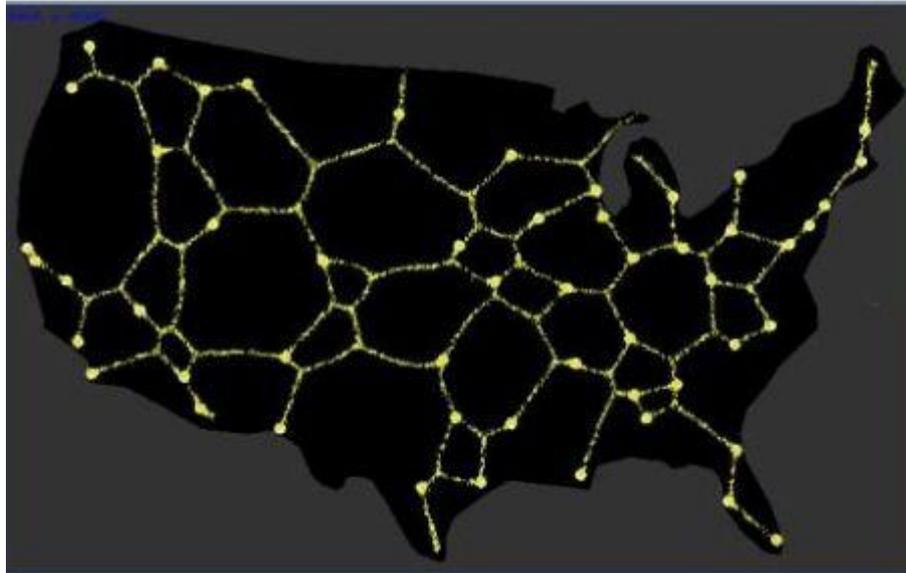
Il s'avère que la moisissure visqueuse était d'accord avec la plupart des autoroutes du pays.

«Nous avons constaté que les autoroutes 10 et 20 sont responsables, au moins du" point de vue "de la moisissure visqueuse, de la connectivité du réseau de transport américain: lorsque ces autoroutes sont supprimées, le réseau se sépare en composantes ouest et est", a déclaré Adamatzky. .

Parce que c'est une créature vivante et auto-réparatrice, elle peut également modéliser des situations d'urgence. Ainsi, si une route était coupée en raison d'une inondation ou d'un accident, la moisissure pourrait également être soudainement coupée à ce point et ses ressources redirigées d'une autre manière optimale.

«En comprenant comment les créatures vivantes construisent des réseaux de transport, un urbaniste modifierait probablement ses approches du développement urbain et de la planification routière», a déclaré Adamatzky.

Et bien que nous ne puissions pas voir de sitôt une boîte de Pétri de moisissure visqueuse sur le bureau d'un urbaniste, il existe des applications plus pratiques de la moisissure en matière d'informatique. Adamatzky a écrit un livre en 2010 dans lequel il a défini le concept des machines Physarum: des dispositifs informatiques programmables, amorphes et vivants. Parce que le moule est sensible à la lumière et à certains produits chimiques, le moule peut être programmé pour se déplacer de certaines manières tout en trouvant le réseau optimal.



*Figure 23 Traçage de la route par blob sur map usa*

### **Le blob dans l'informatique**

Le réseau, comme le modèle de transport, ne se limite pas uniquement aux nutriments. Adamatzky et sa collègue chercheuse Theresa Schubert ont montré que les tubes de moisissure visqueuse peuvent transporter des colorants et même conduire l'électricité. Le moule agit comme des circuits d'auto-cartographie, avec des portes logiques où le moule visqueux est obligé de prendre une décision pour obtenir un résultat. C'est de la même manière qu'un ordinateur fait de la logique, en prenant une entrée et en créant une sortie. Dans le cas de la moisissure visqueuse, les portes logiques peuvent même être utilisées pour séparer deux couleurs de colorant dans le système avant de combiner les deux en une seule sortie.

### III.7.3. Implémentation du blob

En s'inspirant des deux travaux précédents, on peut établir un plan optimal d'un réseau de distribution e-logistique en Algérie. Ce réseau se vantera d'être modernisé grâce à l'application des méthodes et piliers des tendances de la logistique ainsi que d'un réseau infailible qui permettra d'avoir l'information en temps réel grâce à des outils technologiques de traçabilité.

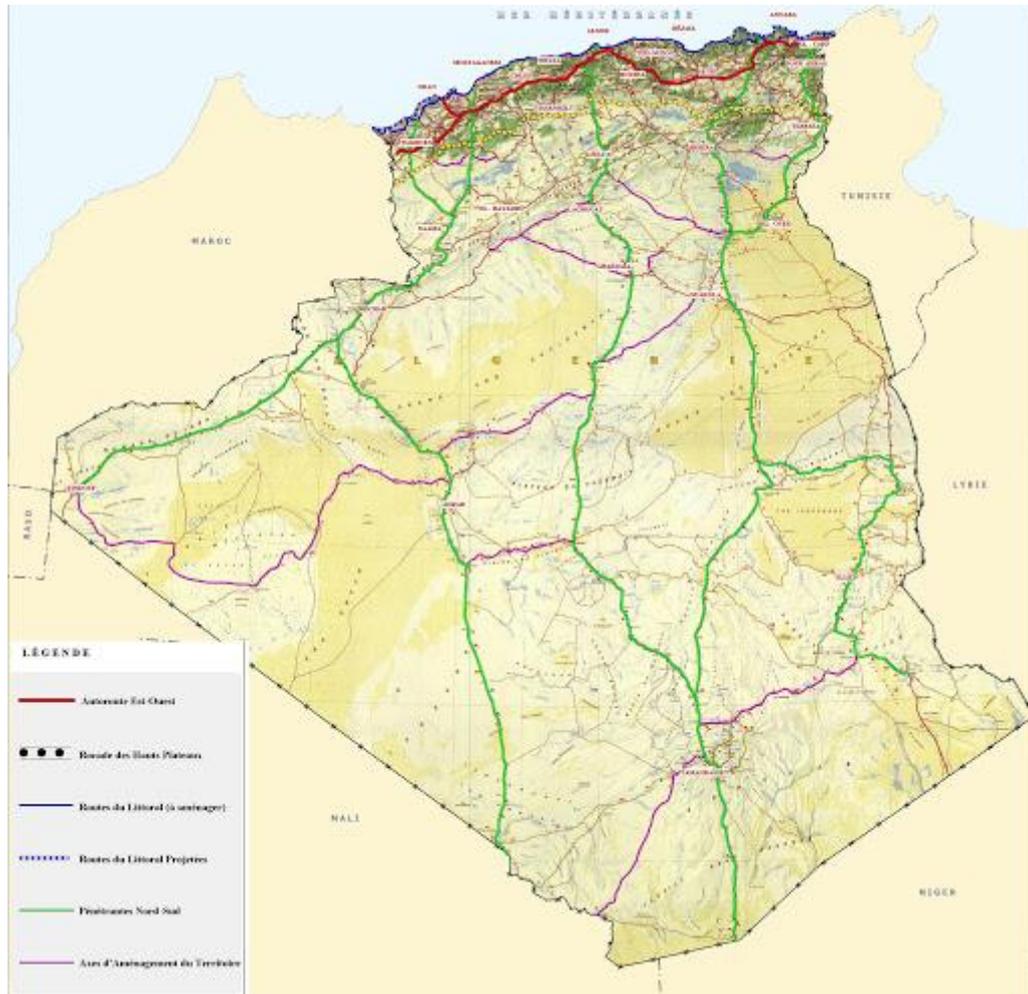


Figure 24 Carte des routes d'Algérie

Les colis commandés dans des plateformes de e-commerce pourront être livrés en moins de 24h avec un découpage en zone et l'édification de hub de dispatch qui fonctionnent avec la logique cross-docking, on prend par exemple une commande faite par un client à Tlemcen et qui arrive depuis l'aéroport d'Alger :



Figure 25 Exemple potentiel routage wilaya de Tlemcen

Les informations sur les clients de la région, issue de la Business Intelligence, alliés à un algorithme IA ont permis d'anticiper les commandes et donc de prévoir un convoi reliant Alger à Tlemcen. L'internet des objets a facilité l'alerte de l'arrivée du colis sur l'espace aérien algérien et donc de préparer la documentation nécessaire pour son dédouanement. Cette même technologie lors de la récupération (pick-up) dans la zone fret de l'aéroport facilite la communication client-fournisseur pour que ce dernier sache que son colis est arrivé à un endroit X à une heure H. Et étant donné que la livraison suit une requête personnalisée, le client la recevra suivant une offre Door-to-door et sera donc livré jusqu'à chez lui à Tlemcen passant par le chemin approprié jusqu'au Hub de cross-docking ou un autre transporteur de gabarit plus léger et qui regroupe toutes les expédition d'une même destination, achemine le colis du client sur ce qu'on appelle Last-mile, tout cela en moins de 24h et avec un client alerté par notification à chaque check-point pour que ce dernier jouisse d'une transparence imprenable et reconnaisse une qualité de service et un professionnalisme appréciable qui répondent à toutes ses attentes et exigences.

### III.8. Conclusion

L'intégration de la logistique 4.0 à la gestion d'un entrepôt et aux processus de distribution des marchandises, implique que l'adoption des méthodes de pointe telles que des drones ou des véhicules autonomes qui réalisent la livraison des commandes, l'analyse prévisionnelle du comportement des consommateurs pour la réduction des taux de livraisons non conformes, l'évaluation en temps réel des facteurs externes : choix de meilleur itinéraire de livraison et son adoption instantané en fonction des imprévus ou la détection des problèmes pouvant compromettre le bon état des marchandises avant que ces dernières arrivent à destination.

*« On surestime toujours le changement (ie. L'impact des innovations) dans les deux prochaines années et on sous-estime le changement qui arrivera dans les dix prochaines années. » - Bill Gates*

Je pense que c'est un bon exemple par rapport à ce qu'on peut dire sur le Machine Learning l'intelligence artificielle ou la Blockchain. **On le surestime sur les deux prochaines années alors que le potentiel est énorme mais sur les dix prochaines années**

Par exemple on nous parlait énormément du cloud il y a 10-15 ans, peut-être qu'on le sur-estimait à l'époque mais aujourd'hui c'est vraiment une évidence car si vous voulez innover et automatiser, vous n'avez pas le choix et devez absolument mettre toutes vos données accessibles dans le cloud.

Nous avons donc constaté que la e-logistique est déjà bien ancrée à la gestion de la chaîne du e-commerce. Il est à noter qu'elle est également l'un des grands alliés de la méthode du juste-à-temps : ces deux concepts partagent un même objectif, celui de livrer le bon produit, au bon client et au bon moment. La tendance des « commandes parfaites » est à la croissance. Le mélange de tout ce que nous avons commenté précédemment sur les avances logistiques, les nouvelles formes de livraison, l'IdO, la robotisation, parmi bien d'autres facteurs, conduit à une chaîne d'approvisionnement de plus en plus sûre et précise. **Il en résulte un client heureux et satisfait de sa commande.**

## **CONCLUSION GENERALE**

Ce projet de fin d'étude nous a donc permis de compléter l'amélioration et le perfectionnement de la chaîne logistique dans le respect des tendances les plus récentes de notre ère, le tout en s'inspirant de la nature pour l'élaboration d'un routing optimale et l'implémentation de différents hubs de transit (cross-docking) pour acheminer les colis commandés via les plateformes e-commerce du fournisseur jusqu'au consommateur final suivant une logique porte-à-porte (end-to-end) qui est grandement appliqué avec une fiabilité et efficacité considérable et cela grâce à des outils et méthodes de digitalisation des flux d'approvisionnement et de distribution pour une logistique appelée pour notre cas d'étude la « e-logistique ».

La gestion de la commande et la détermination des moyens de transports ont été étudié de manière minutieuse et avec une comparaison objective pour une meilleure prise de décision afin de répondre au besoin de la connectivité de la e-logistique à l'écosystème e-commerce, dans lequel chaque organisme est primordial et dépend grandement de l'autre, un besoin auquel nous avons pu répondre grâce à des outils d'IdO qui ; plus explicitement jouissent d'une implémentation de codes QR et RFiD pour la traçabilité des colis et d'un concept de gestion des stocks et des distribution pour répondre à l'exigence client dans les plus brefs délais et dans le respect de toutes les normes qualitatives et quantitatives.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] “Transport intermodal de marchandises,” *Transp. intermodal marchandises*, 2002, doi: 10.1787/9789264275126-fr.
- [2] A. Adamatzky and J. Jones, “Road planning with slime mould : If Physarum built motorways it would route arXiv : 0912 . 3967v1 [ nlin . PS ] 20 Dec 2009.”
- [3] B. J. Park, L. Horvath, M. S. White, S. Phanthanousy, P. Araman, and R. J. Bush, “The Influence of Package Size and Flute Type of Corrugated Boxes on Load Bridging in Unit Loads,” no. January, pp. 33–43, 2017, doi: 10.1002/pts.
- [4] W. Class, “Logistique internationale : le fret aérien retrouve des couleurs Les dossiers candidats,” 2017.
- [5] E. Pustulka and T. Hanne, *Text Mining Innovation for Business*, vol. 294. 2021.
- [6] T. D. Supply, “The Digital Supply Chain’s Missing Link:”
- [7] J. Francois and P. M. J. Francois, “Planification des chaînes logistiques : modélisation du système décisionnel et performance To cite this version :,” 2008.
- [8] D. Des, E. Et, and D. E. L. A. Prospective, “Du Commerce Exterieur De L ’ Algerie,” 2018.
- [9] A. Dialo, K. MacGilavry, and A. Uhl, “Digital transformation at DHL freight: The case of a global logistics provider,” *Digit. Enterp. Transform. A Business-Driven Approach to Leveraging Innov. IT*, no. January 2014, pp. 263–277, 2016, doi: 10.4324/9781315577166.
- [10] “QUELS DÉFIS POUR LA LOGISTIQUE DE DEMAIN ?,” 2018.

- [11] R. Algerienne *et al.*, “LOGISTIQUE ET TRANSPORT INTERNATIONAL LOGISTIQUE ET E-COMMERCE.”
- [13] [Chttps://kinsta.com/fr/blog/statistiques-ecommerce/](https://kinsta.com/fr/blog/statistiques-ecommerce/)
- [14] <https://youmatter.world/fr/definition/ecosysteme-definition-enjeux/>
- [15] <https://www.geo.fr/environnement/quest-ce-quun-ecosysteme-193594>
- [16] <https://www.oasis-commerce.com/blog/optimiser-logistique-e-commerce-2017/>
- [17] <https://www.supplychaindigital.com/supply-chain/monitoring-supply-chain-returnable-packaging-made-simple>
- [18] <https://blog.lengow.com/fr/e-commerce-circulaire-un-nouveau-modele-pour-rester-pertinent/>
- [19] <https://www.supplychaindigital.com/supply-chain-2/setting-engine-room-drive-responsive-supply-chains>
- [20] <https://www.supplychaindigital.com/supply-chain-2/focus-dhl-supply-chain>
- [21] <https://blog.lengow.com/fr/ecommerce-monde-2019/>
- [22] <https://www.pfscommerce.com/blog/what-covid-19-has-taught-us-about-us-ecommerce-spending/>
- [23] <https://www.pfscommerce.com/blog/what-coronavirus-means-for-ecommerce/>
- [24] <https://gigaom.com/2014/04/04/how-slime-mold-can-design-transportation-networks-and-maybe-even-transform-computing/>
- [25] <https://www.youtube.com/watch?v=EuLmK4o4JBA>
- [26] [https://www.youtube.com/watch?v=3tGOQf4c\\_Lw](https://www.youtube.com/watch?v=3tGOQf4c_Lw)
- [27] <https://www.youtube.com/watch?v=ZvGoASGw9I4>
- [28] <https://www.youtube.com/watch?v=47qiwqKRef0>