



UNIVERSITE D'AIX-MARSEILLE
FACULTE DE DROIT ET DE SCIENCE POLITIQUE

POLE TRANSPORTS
INSTITUT DE FORMATION UNIVERSITAIRE ET DE RECHERCHE DU
TRANSPORT
AERIEN (IFURTA)

**« L'ESSOR DU TRANSPORT DE MARCHANDISES PAR VOIE
AÉRIENNE FACE AUX ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX
CROISSANTS »**

Mémoire pour l'obtention du
Master 2 Droit et Management du Transport Aérien
Par
Oumayma JAMAL
Sous la direction de Mme LABORDE DIT BOURIAT, codirectrice de
l'IFURTA

Année Universitaire 2021-2022

UNIVERSITE D'AIX-MARSEILLE
FACULTE DE DROIT ET DE SCIENCE POLITIQUE

POLE TRANSPORTS
INSTITUT DE FORMATION UNIVERSITAIRE ET DE RECHERCHE DU
TRANSPORT
AERIEN (IFURTA)

**« L'ESSOR DU TRANSPORT DE MARCHANDISES PAR VOIE
AÉRIENNE FACE AUX ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX
CROISSANTS »**

*Mémoire pour l'obtention du
Master 2 Droit et Management du Transport Aérien*

*Par
Oumayma JAMAL*

Sous la direction de Mme LABORDE DIT BOURITAT, codirectrice de l'IFURTA

Année Universitaire 2021-2022

UNIVERSITE D'AIX-MARSEILLE
FACULTE DE DROIT ET DE SCIENCE POLITIQUE

POLE TRANSPORTS
INSTITUT DE FORMATION UNIVERSITAIRE ET DE RECHERCHE DU
TRANSPORT
AERIEN (IFURTA)

« Je crois que l'eau sera un jour employée comme combustible, que l'hydrogène et l'oxygène qui la constituent, utilisés seuls ou ensemble, fourniront une source inépuisable de chaleur et de lumière, d'une intensité dont le charbon n'est pas capable ».

Jules Verne, L'Île mystérieuse, 1875

REMERCIEMENTS

Je souhaite tout d'abord remercier ma tutrice Malika Hamra pour sa confiance et son accompagnement tout au long de cette année. Je veux également remercier l'ensemble de l'équipe implémentation DHL GLOBAL FORWARDING et notamment Nassira Cheurfa et Mohamed Bahbouh pour leurs précieux conseils.

Je tiens également à remercier Madame Laborde Dit Bouriat pour son écoute et pour son aide quant à la réalisation de ce mémoire.

J'adresse également mes remerciements à l'ensemble des intervenants et professeurs pour leurs précieux enseignements.

Je veux également remercier Maitre Praud Tadini pour son soutien au cours de ces deux dernières années d'études supérieures mais également pour la rédaction de ce mémoire.

Enfin, je remercie mes parents et mes proches pour leur soutien moral et intellectuel.

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS	5
SOMMAIRE	6
ABRÉVIATIONS ET SIGLES UTILISÉS	7
INTRODUCTION	8
PARTIE 1 – L’ESSOR DU FRET AERIEN : UN IMPACT GENERALISÉ	17
Titre 1 : La pandémie mondiale : Un facteur de croissance inattendu	18
Chapitre 1 : Les solutions apportées par le fret aérien dans le cadre d’une situation inédite	18
Chapitre 2 : Les facteurs actuels de croissance du fret aérien	27
Titre 2 : Le fret aérien : un moteur de développement pour les acteurs d’une industrie sous tension	35
Chapitre 1 : L’essor d’une activité rentable et la naissance de nouveaux défis	35
Chapitre 2 : L’impact de la guerre en Ukraine sur l’équilibre du fret aérien	44
PARTIE 2 – L’URGENCE D’UNE REPOSE EFFICACE AUX ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX CROISSANTS	53
Titre 1 : L’analyse réelle de l’impact du fret aérien sur l’environnement	54
Chapitre 1 : Le mode de transport le plus polluant ?	54
Chapitre 2 : L’impact considérable du fret aérien sur l’environnement	62
Titre 2 : La volonté de développer un mode de transport durable	72
Chapitre 1 : L’objectif de décarbonation du transport aérien : une priorité pour l’ensemble des acteurs	72
Chapitre 2 : La recherche constante de solution permettant d’atteindre cette neutralité carbone	82
CONCLUSION	92
Bibliographie :	93
TABLE DES MATIERES	102

ABRÉVIATIONS ET SIGLES UTILISÉS

GIEC	<i>Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat</i>
GES	<i>Gaz à Effet de Serre</i>
OACI	<i>Organisation de l'Aviation Civile Internationale</i>
IATA	<i>International Air Transport Association (Association du Transport Aérien International)</i>
ULD	<i>Unit Load Device</i>
LTA	<i>Lettre de Transport Aérien</i>
OMS	<i>Organisation Mondiale de la Santé</i>
DGD	<i>Dangerous Goods Declaration (Déclaration de Marchandises Dangereuses)</i>
OMD	<i>Organisation Mondiale des Douanes</i>
EPI	<i>Équipement de Protection Individuelle</i>
CTK	<i>Cargo Tonne Kilometres</i>
RPK	<i>Revenue Passenger Kilometer</i>
AFE	<i>Accord pour la Facilitation des Échanges</i>
OMC	<i>Organisation Mondiale du Commerce</i>
TMS	<i>Transport Management System</i>
EDI	<i>Échange de Données Informatisées</i>
PESC	<i>Politique Étrangère et de Sécurité Commune</i>
EASA	<i>Agence Européenne de la Sécurité Aérienne</i>
ACNUSA	<i>Autorité de Contrôle des Nuisances Aéroportuaires</i>
SNA	<i>Service de Navigation Européenne</i>
DSNA	<i>Direction des Services de la Navigation Aérienne</i>
SEQE	<i>Système d'Échange de Quotas d'Émission</i>
AUTF	<i>Association des Utilisateurs de Transport de Fret</i>
ADEME	<i>Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie</i>
SAF	<i>Sustainable Aviation Fuels (Carburant d'Aviation Durable)</i>

INTRODUCTION

§1. Généralités

Selon un rapport alarmant du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) publié au mois de février 2022, la situation climatique actuelle est inquiétante. Augmentation des pertes de la biodiversité, hausse des catastrophes naturelles, inondations, tempêtes, sécheresses, autant d'évènements auxquels le monde devra faire face s'il ne réagit pas rapidement pour lutter contre le réchauffement climatique.

Le réchauffement climatique est un phénomène caractérisé par la hausse de la température moyenne de l'atmosphère terrestre et des océans¹. S'il est vrai qu'il préoccupe les scientifiques depuis les années 50, aujourd'hui et plus que jamais, le GIEC nous informe qu'il faut réagir au plus vite face à ce phénomène en constante augmentation.

Le secteur des transports est au cœur de la mondialisation et des échanges internationaux. Le transport aérien, lui se démarque des autres moyens de transport par les nombreux avantages qu'il offre. Rapide et sûr, il permet de lier les territoires de l'ensemble de la planète à une vitesse qui lui est propre. Le problème du secteur des transports et notamment du transport aérien réside dans l'impact environnemental important de ses activités.

L'épidémie de covid-19 est venue impacter de manière forte le transport aérien de passagers, mais également de fret. Cependant, alors que le transport de passagers s'est retrouvé complètement à l'arrêt, l'activité de transport de marchandises par voie aérienne n'a pas connu le même effondrement, bien au contraire après un léger ralentissement en début d'épidémie, le fret aérien a connu ensuite un essor incroyable d'activité.

¹ Définition issue de l'encyclopédie Larousse

S'il est d'usage de trouver des études nombreuses sur l'impact environnemental du transport aérien de passagers, en ce qui concerne l'activité fret de ce mode de transport, cela est totalement différent.

§2. Définition du fret Aérien

C'est sans doute le fonctionnement de cette activité qui justifie le peu de documentation au sujet de son impact sur l'environnement.

Tout d'abord, le fret aérien désigne selon l'organisation de l'aviation civile internationale OACI les marchandises qui vont être transportées en échange d'une rémunération. Pour l'association du transport aérien international IATA, il s'agit de tous les biens transportés en dehors des bagages.

On distingue deux activités : le fret général, aussi appelé « General Cargo » (qui désigne l'activité classique où le transporteur n'assure que la mission de transport) et le fret express (qui désigne l'activité d'entreprises qui vont assurer toute la prestation de transport dans des délais relativement courts).

§3. Les Acteurs du fret

L'activité du fret aérien fait appel à une multitude d'acteurs qu'il est nécessaire de pouvoir identifier :

- Le chargeur : celui qui est à l'origine des marchandises à transporter, autrement dit, c'est celui qui dispose des marchandises à envoyer.
- Le transporteur : comme son nom l'indique, c'est celui qui va transporter la marchandise (les compagnies aériennes).
- Le transitaire : est l'acteur qui va fournir un service logistique, il a pour mission de gérer et d'organiser les envois. Il propose divers services de logistique comme l'entreposage ou encore la gestion administrative des envois comme la douane ou encore les déclarations des marchandises.
- L'agent de handling : c'est celui qui réceptionne la marchandise et assure toutes les opérations de manutention : le conditionnement des marchandises, le stockage, la préparation, le déchargement des soutes, la mise en palette.

- Le General Sales Agent (GSA) : il est employé par la compagnie aérienne pour commercialiser la capacité cargo des soutes des aéronefs de la compagnie.
- L'aéroport : il assure l'accueil de l'aéronef, il est doté des infrastructures nécessaires pour permettre aux marchandises d'être reconduites par transport terrestre à leur lieu de destination finale. L'aéroport peut centraliser ou décentraliser les activités de fret, c'est-à-dire que des zones vont être affiliées au sein de l'aéroport à des transitaires et exploitant distinct.

§4. Faits Historiques

Le premier vol de fret de l'histoire date du 7 novembre 1910. En effet c'est aux États-Unis que pour la première fois de l'histoire, un homme, Max Morehouse va transporter de la soie par les airs et relier les villes de Dayton et Columbus dans l'Ohio².

Par ailleurs, le fret postal a, lui aussi, fait ses débuts dès 1911 avec notamment 6 500 lettres soit 15 kg de courrier qui sera transporté en Asie de Allahabd à Nani par un avion biplan Sommer qui en 27 minutes pouvait parcourir 10 kilomètres³.

En Europe, la Première Guerre mondiale n'a pas permis au fret de se développer rapidement. Ce n'est qu'après la guerre que les lignes de fret postales ont commencé à se développer partout en Europe, reliant ainsi les capitales européennes entre elles.

C'est au cours de la Seconde Guerre mondiale qu'un avion spécial cargo a été fabriqué : l'Arado Ar 232 B-0 effectue son premier vol en 1941. Il s'agissait d'un quadrimoteur transport tactique militaire avec un fuselage remarquable par sa grandeur. Seuls quelques modèles ont été conçus (21) mais il a tout de même inspiré d'autres fabricants qui dès la fin de la Seconde Guerre mondiale n'ont pas hésité à s'en inspirer⁴

Le développement des infrastructures et des pistes d'atterrissage en dur a également permis aux activités de transport aérien de se développer par la suite.

² C.Allaz « The History of Air Cargo and Airmail from the 18th Century », p22-23, 1998

³ Etudes logistiques « Histoire du transport aérien »,

⁴ Données historique techno-science

D'années en années, le transport aérien n'a pas cessé d'évoluer : développement de lignes commerciales, aéronefs toujours plus performants, croissances du trafic passager et fret.

§5. Le fonctionnement du fret aérien

Aujourd'hui, les deux tiers du fret aérien sont transportés dans les soutes des avions commerciaux. Le fret peut donc être transporté de différentes manières et par différents appareils.

On note en effet l'existence des avions tout cargo qui sont réservés aux gros tonnages et réservés au transport du fret uniquement ; les avions passagers transportant le fret dans les soutes et enfin les avions combis dont le pont principal est partagé entre les passagers et le fret. Il y a plusieurs catégories d'avion-cargo, on peut citer les feeders (moyen-courrier) pouvant transporter entre 10 et 30 tonnes de fret ou encore les regional-Freighters (moyen-courrier) pouvant transporter entre 25 et 65 tonnes de fret.

Parmi les modèles les plus populaires, on peut nommer le Boeing 747-400 destiné à parcourir les long-courriers, mais on pense également à l'Airbus A300-A600F qui peut transporter des marchandises allant jusqu'à 50 tonnes sur des distances moyen-courriers.

Afin de transporter les marchandises à bord de ces appareils, il faut pouvoir les charger sur des palettes et conteneurs aux dimensions précises. Pour le transport de fret, on parle d'unité de charge ou de chargement appelé ULD (Unit Load Device), constituée de palettes et de conteneurs. Le but est de pouvoir regrouper les marchandises en ULD afin de pouvoir les introduire dans les soutes et optimiser l'espace de ces-dernières.

Il existe différents types de palettes⁵ dont nous allons citer les plus utilisées :

- La palette **IATA PAG** : c'est le modèle 10 pieds standard courant, accepté en soute passager, mais aussi en pont supérieur des avions cargo. La longueur est de 317,5 cm et la largeur 223,5 cm. La charge utile maximale que peut supporter l'ULD est de 4 600 kg et le volume maximal (la hauteur maximale de chargement) varie entre 10,5m³ et 18,9 m³ ;

⁵ Données issues de NOATUM, « Type de conteneurs – Aérien – Palettes »

- La palette **IATA PMC** : un peu plus large que la précédente, avec ses 96 pouces en largeur, elle est transportable sur le pont supérieur (pas tous les avions cargo) et dans les soutes des plus gros avions comme l'A330 ou encore le B777. Sa longueur est de 317,5 cm pour 244 cm en largeur. La charge utile de cette palette est de 6 800 kg pour un volume compris entre 11,5 et 20,8 m³ ;
- La palette **IATA PKC** : celle-ci est compatible sur les A320 et A321, en longueur, elle mesure 156 cm et en largeur 153,4 cm pour une charge utile de 1 135 kg et un volume de 3,5m³.

Pour ce qui est des conteneurs, à la différence des palettes, ils sont fermés. Il en existe également plusieurs types qui répondent à des normes imposées par l'IATA. Les plus courants sont les suivants :

- Parmi les **conteneurs standard**, on peut citer : le conteneur **IATA AAP/AA2** avec 317,5 cm en longueur, 223,5 cm en largeur et 162,5 cm en hauteur pour une charge utile de 4 625 kg et un volume de 9,8m³, la fermeture se fait par un système de rabat et de filet ; le conteneur **IATA AMP** avec 317,5 cm en longueur, 244 cm en largeur et 162,5 cm en hauteur pour une charge utile de 4,625kg à 6 800 kg et un volume de 10,8m³ ; le conteneur **IATA AKH** d'une longueur de 156 cm, une largeur de 153,4 cm et une hauteur de 114 cm. La charge utile de ce conteneur est de 1 135 kg pour un volume de 3,5m³ ;
- Les **conteneurs de sécurité** : la fermeture de ces-derniers se fait par une porte en métal et 4 panneaux sceller. Le plus répandu est le **IATA AaP** d'une longueur de 317,5 cm, d'une largeur de 223,5 cm et une haute de 162,6 cm. La charge utile de ce conteneur est de maximum 4 625 kg, il est compatible avec le B777, les combis, ou encore les B747 F ;
- Les **conteneurs isothermes** : le conteneur **IATA JPP** pour les marchandises sous température contrôlée. Ce conteneur utilise un système de réfrigération par carboglace (glace carbonique) avec une longueur de 219 cm, une largeur de 156 cm et une hauteur de 160 cm, sa charge utile est de 1 500 kg pour un volume utile de 3,3 m³.

- Le **TC AKE COOL GUARD** constitué d'une housse souple, il permet de maintenir une température constante, sa charge utile est de 1 587 kg pour un volume de 4,3m³. Il faut compter une longueur de 148 cm, une largeur de 145 cm et une hauteur de 160 cm⁶.

Ces ULD garantissent un transport de marchandises sûr et adapté à plusieurs types de marchandises.

§6. La documentation nécessaire

Pour pouvoir transporter ces marchandises, des documents sont nécessaires. Dans le cadre du transport de passagers, le billet d'avion est nécessaire pour pouvoir embarquer à bord de l'avion, pour ce qui est du fret aérien, il s'agit de la lettre de transport aérien LTA appelé en anglais AirWaybill.

Mise en place par la Convention de Montréal, la LTA représente à la fois le contrat de transport mais également la preuve de la prise en charge effective de la marchandise. Elle contient les informations de l'expéditeur (nom et adresse) et du destinataire, les informations concernant le transporteur, les points de départ et d'arrivée, la date et le lieu d'établissement de la LTA et enfin les marchandises transportées (article 5 de la Convention).

La LTA est un contrat consensuel tripartite entre l'expéditeur, le transporteur et le destinataire. L'expéditeur doit établir la LTA en trois exemplaires originaux :

- Le premier exemplaire doit porter la mention « pour le transporteur » et être signé par l'expéditeur ;
- Le deuxième doit porter la mention « pour le destinataire » et être signé par l'expéditeur, mais également par le transporteur ;
- Le troisième doit être signé par le transporteur qui lui va le remettre au chargeur après acceptation de la marchandise et avant son embarquement effectif.

⁶ Données issues de CERL « Conteneurs aériens : dimensions, définition et transport »

Pour ce qui est du transport aérien, certaines marchandises peuvent présenter un risque important pour l'aéronef et mettre en danger les individus. C'est alors que pour l'envoi de marchandises dites dangereuses, l'expéditeur doit déclarer les marchandises qui peuvent présenter un risque important et remplir un document appelé « Declaration for dangerous Goods ».

En ce qui concerne le tarif du fret aérien, il comprend le tarif IATA et le groupage aérien (différents expéditeurs et même destination). Le tarif IATA comprend un tarif de base, les tarifs concernant certaines marchandises sont appelés tarif Corates et enfin le tarif ULD. L'avantage du groupage est son prix moins élevé, car le transporteur réalise des économies d'échelles et tire les avantages d'un conteneur plein.

Dans le cadre du transport international de marchandises, il est clair que le transport de fret par voie aérienne est le plus onéreux. Toutefois, le fret aérien présente de nombreux avantages. Ce sont d'ailleurs ces avantages qui ont permis au fret aérien de s'illustrer parmi les secteurs clé de l'économie pendant la crise sanitaire.

§7. Le Fret aérien et l'environnement

Il est difficile de pouvoir mesurer l'impact précis du fret aérien sur l'environnement puisque la plupart des marchandises sont transportées sur des vols passagers. Toutefois, les nombreuses opérations de handling par exemple nous permettent d'avoir une idée de l'impact précis du fret aérien sur l'environnement.

On le sait, le transport aérien en lui-même fait l'objet de critiques abondantes. On dit de lui qu'il figure parmi les responsables du réchauffement climatique du fait de ses importantes émissions de Gaz à effet de serre GES.

Les GES sont des gaz « *d'origine naturelle (vapeur d'eau) ou anthropique (liée aux activités humaines) absorbant et réémettant une partie des rayons solaires (rayonnement infrarouge), phénomènes à l'origine de l'effet de serre* »⁷.

⁷ Définition issue de l'INSEE

C'est l'augmentation de ces GES issue de l'activité humaine qui provoque le réchauffement climatique tant redouté.

Alors les émissions de GES provenant des aéronefs posent aujourd'hui plus que jamais problème. Les autorités gouvernementales nationales et internationales ont conscience du phénomène et mettent ainsi en place une réglementation de plus en plus stricte afin de limiter le réchauffement climatique.

Depuis maintenant plusieurs années, les acteurs du secteur tentent, eux aussi, de mettre fin à ces émissions de GES ou du moins de les limiter et pour cela de nombreuses initiatives et projets sont mis en place dans l'objectif de décarboner le secteur.

Néanmoins, on reproche parfois à l'industrie son incapacité à limiter efficacement les émissions de GES ; des mesures jugées inutiles et aux retombées positives lointaines.

C'est l'urgence qui aujourd'hui préoccupe les membres du GIEC, l'urgence qui envahit peu à peu la planète et dont on constate déjà des changements irréversibles. Il y a aujourd'hui une croissance des risques liés au réchauffement climatique.

Face à ces préoccupations, on constate depuis notamment la crise sanitaire une explosion des activités de l'e-commerce qui aujourd'hui bouscule le marché du fret. En effet, le fret aérien connaît un essor considérable aujourd'hui ; la demande a véritablement explosé.

§8. Problématique et annonce de plan

Nous l'avons compris aujourd'hui, la question du réchauffement climatique représente une problématique majeure : face à l'inquiétude des risques de catastrophes naturelles et du nombre de réfugiés climatiques important à venir on comprend que l'essor du fret aérien dont les émissions sont responsables du réchauffement climatique sont nombreuses peut poser un problème. On se demande alors aujourd'hui *comment la croissance bénéfique du fret aérien peut-elle représenter un danger supplémentaire pour l'environnement ? Pourquoi les bénéfices du fret aérien sont-ils à pondérer face aux enjeux climatiques actuels ?*

Ce mémoire a pour objectif de mettre à la lumière l'essor important de cette activité et l'impact environnemental de cette dernière. Afin de répondre à la problématique soulevée, nous allons nous intéresser à l'essor du fret aérien et à son impact généralisé à la fois sur les acteurs, mais également sur l'ensemble du secteur aérien (**Partie 1**) puis nous montrerons pourquoi il est urgent pour le secteur d'apporter des solutions efficaces afin de réduire l'impact environnemental de l'activité (**Partie 2**).

PARTIE 1 – L’ESSOR DU FRET AERIEN : UN IMPACT GENERALISÉ

La croissance du fret aérien a été bénéfique pour les acteurs du secteur fret, mais pas seulement. En effet, le fret aérien s’est rapidement illustré comme une activité stratégique pour les acteurs de l’industrie du transport aérien, notamment pour les compagnies aériennes.

Afin de réaliser une étude complète de cet impact, il est nécessaire de s’intéresser aux facteurs de croissance de ce secteur, et plus particulièrement à celui que s’est révélée être la pandémie (**Titre 1**), avant d’observer son impact sur le développement de l’ensemble des acteurs de l’industrie du fret, industrie pourtant sous tension (**Titre 2**).

Titre 1 : La pandémie mondiale : Un facteur de croissance inattendu

Alors que le trafic de passagers était totalement à l'arrêt ou presque, le transport de marchandises, malgré une légère baisse à l'aube du confinement, n'a pas connu le « repos », bien au contraire.

Face à l'urgence sanitaire créée par le covid-19, l'usage du fret aérien est rapidement apparu comme étant la solution la plus adéquate.

Nous nous intéresserons donc à mettre en avant les solutions que le fret aérien a apportées en cette période particulière (**Chapitre 1**), puis nous analyserons comment la crise sanitaire a elle-même provoqué des facteurs de croissance qui lui survivent (**Chapitre 2**).

Chapitre 1 : Les solutions apportées par le fret aérien dans le cadre d'une situation inédite

La pandémie mondiale, évènement inattendu, s'est placée comme un facteur de croissance tout aussi inattendu pour le secteur du fret aérien en ce qu'il s'est révélé être une solution solide pour faire face à l'urgence sanitaire.

Ainsi, afin d'appréhender les diverses solutions apportées par le fret aérien, il est nécessaire de démontrer l'importance de ce mode de transport dans les chaînes d'approvisionnement mondiales (**Section 1**) avant d'exposer comment le transport aérien s'est illustré comme étant le mode de transport le plus adapté à l'urgence sanitaire (**Section 2**).

Section 1 : L'importance du fret aérien dans la chaîne logistique mondiale

La chaîne d'approvisionnement ou « supply chain », constituée d'une multitude d'étapes, peut être affectée de différentes manières et ainsi perturber les échanges internationaux. À titre d'exemple, les catastrophes naturelles peuvent endommager les routes, les stocks de marchandises et entrepôt, fragilisant ainsi la chaîne logistique.

C'est ainsi que, de façon tout à fait naturelle, l'épidémie a mis en péril les chaînes d'approvisionnement des entreprises (A) et ainsi placé le fret aérien, aujourd'hui encore, comme un choix stratégique préféré par le plus grand nombre des entreprises (B).

A. L'impact négatif du covid sur les chaînes d'approvisionnement mondiales

Lorsqu'on s'interroge sur la question du commerce international et de la production des marchandises, il est difficile de ne pas aborder le géant asiatique chinois.

Depuis le début des années 2000, la Chine a vu son rôle dans le commerce mondial s'accroître considérablement grâce à ses exportations et importations importantes.



Source : Statista

La Chine se retrouve au cœur de l'économie internationale, elle occupe donc une place très importante dans les chaînes de valeurs mondiales.

Le Covid-19 qui a fait ses premières victimes à Wuhan, a impacté considérablement la production mondiale centralisée en grande majorité dans le pays.

La hausse quotidienne du nombre de cas a eu pour effet la fermeture d'un très grand nombre d'usines de production, pénalisant ainsi les industriels.

On pense notamment à la province du Guangdong qui est l'une des plus commerçantes du pays et qui s'est retrouvé complètement à l'arrêt.

Le géant asiatique est également le plus gros producteur de terres rares servant particulièrement à produire des smartphones, les batteries électriques, les éoliennes que l'on retrouve dans la quasi-totalité des chaînes de production.

Une entreprise comme TESLA, dont la production est réalisée dans une usine à Shanghai, a dû suivre de près sa chaîne d'approvisionnement pour son usine basée en Californie⁸.

On comprend que la période fut l'une des plus douloureuses pour de nombreuses entreprises internationales dès lors que la Chine a mis un frein à son activité économique. Une période de « souffrance » pour des entreprises dépendantes de l'Asie qui se sont retrouvées en manque de matières premières.

Au-delà de la fermeture des usines et de la pénurie de certaines matières premières, la perturbation des chaînes d'approvisionnement mondiales s'explique aussi et en grande partie par l'engorgement des ports.

La pandémie a entraîné la fermeture de nombreux ports causant une congestion considérable sur l'ensemble de la planète et donc des retards de livraison considérable. Un coup dur pour le transport maritime qui transporte la majorité du fret mondiale. Les entreprises internationales ont dû revoir leur manière d'appréhender leur chaîne d'approvisionnement : qui sont réellement leurs fournisseurs ? D'où proviennent réellement leurs matières premières ? Comment appréhender stratégiquement le transport de leurs marchandises ?

Des questions qui nous poussent à réfléchir aux solutions qui permettent aux entreprises de rester compétitive. C'est en ce sens qu'il est nécessaire de démontrer que le fret aérien est une solution pertinente qui s'ouvre aux entreprises.

⁸ F. Schaeffer « Comment le Coronavirus menace de contaminer la chaîne de production mondiale », Les Echos, 04/02/2020

B. Le choix stratégique du transport aérien par les entreprises :
l'assurance d'une chaîne logistique efficace

Favorisant l'inter connectivité entre les différents territoires, on considère que le fret aérien est un facilitateur de croissance. En effet, il permet de faciliter les échanges internationaux et contribue significativement à l'amélioration des performances du commerce international. C'est cette démarche d'efficacité et de performance qui attire aujourd'hui de plus en plus d'entreprises internationales.

Aujourd'hui, dans le cadre du transport de marchandises internationale, on relève la question des délais de livraison.

Alors que le transport maritime présente l'avantage d'être financièrement avantageux, en ce qui concerne les délais de livraison, il n'est pas à comparer avec le transport aérien qui est le plus rapide. Les transit-times (délai d'acheminement) sont beaucoup plus courts pour le fret aérien en comparaison avec le fret maritime ou encore ferroviaire. Ces délais relativement plus court offre la possibilité aux entreprises de livrer leurs marchandises plus rapidement et d'améliorer leur qualité de service. Les délais de livraison représentent l'avantage concurrentiel du fret aérien aujourd'hui.

La fermeture des usines, causée par la pandémie, a réduit considérablement les stocks des entreprises. Cette nécessité de restockage rapide est aujourd'hui ce qui attire vers le fret aérien.

L'efficacité de la chaîne d'approvisionnement passe également par la sécurisation des processus de transport de la marchandise. C'est une nouvelle fois encore que le fret aérien apparait comme étant la solution la plus sécurisée pour les entreprises.

Le fret aérien bénéficie d'un cadre réglementaire strict. C'est le cas avec l'Annexe 17 à la Convention de Chicago « Sûreté » qui vise à sécuriser la chaîne logistique du fret aérien, mais également les normes SAFE de l'Organisation Mondiale des Douanes (OMD), qui vise à faciliter et sécuriser la circulation des marchandises dans les chaînes logistiques internationales⁹.

⁹ OACI et OMD « Directives pour la facilitation et la sécurisation de la chaîne logistique du fret et de la poste aériens », Acheminer le Fret aérien dans le monde entier, juillet 2016, pages 8 à 12

En matière de sûreté, les marchandises passent par l'inspection filtrage avant de monter à bord de l'aéronef. Pour le cas des marchandises dangereuses, dont certaines sont admises uniquement dans les avions Cargos, elles font l'objet de conditions strictes établies par la réglementation IATA. L'expéditeur d'une marchandise doit établir une déclaration de marchandises dangereuses DGD qui reprend toutes les informations exigées par l'IATA.

L'OACI et les États membres ont mis en place un processus fluide dans le but de garantir une chaîne logistique sécurisée par des agents habilités et des expéditeurs connus. Ces derniers peuvent faire des contrôles de sûreté et donc veiller à ce que les marchandises soient protégées de toute intervention illicite ou non autorisée avant le départ de l'aéronef.

Ces mécanismes de sûreté permettent de maintenir la rapidité, la sûreté et la sécurité qui sont les avantages principaux du transport aérien.

La sûreté et la sécurité que l'on retrouve dans le transport de marchandises par voie aérienne garantissent aux entreprises un confort optimal. Les risques de dommages sont alors limités garantissant ainsi une sérénité aux entreprises.

Il apparaît ainsi que le transport aérien apporte une réponse fiable et complète aux entreprises. La rapidité, la sûreté et la sécurité du transport aérien nous pousse désormais à nous intéresser de plus près à la pandémie.

Comment le transport aérien s'est-il illustré comme un moyen de transport vital et essentiel lors de cette période d'urgence sanitaire exceptionnelle.

Section 2 : Une solution rapide et adaptée à l'urgence de la situation de crise sanitaire

La pandémie a créé des besoins importants, des besoins essentiels pour la population mondiale.

L'urgence de la situation, exacerbée par un virus à la transmission rapide, a nécessité des réactions tout aussi rapides et efficace.

C'est ainsi que le transport aérien s'est illustré comme étant le plus approprié pour répondre à cette mission de taille (A) présentant des impératifs liés à la fragilité des biens et produits transportés (B).

A. Le transport d'urgence de biens essentiels et de vaccins : une mission de taille

Lorsqu'une crise majeure voit le jour telle qu'une pandémie, des pressions considérables s'exercent sur les chaînes logistiques.

La Covid-19 a fait de certains équipements médicaux, comme les équipements de protection individuelle (EPI), des marchandises des plus précieuses dans le monde.

C'est en ce sens qu'au cours de la crise sanitaire, le fret aérien « s'est montré plus indispensable que jamais »¹⁰.

Lors de la première vague de la pandémie, rapidement les États ont manqué de certains biens essentiels et de hautes qualités comme les masques ou encore le matériel médical.

Force a été de constater que pour les denrées périssables, les produits pharmaceutiques ou encore les équipements médicaux (blouses, masques, test de dépistage, gels hydroalcoolique) la demande a explosé en cette période particulière.

À titre d'exemple, un avion-cargo de la compagnie Air France en provenance de Shanghai avait atterri à Roissy-CDG avec 100 tonnes de matériel médical et 5,5 millions de masques¹¹.

¹⁰ « Les vents porteurs du fret Aérien » publié le 29 novembre 2021 Vinci Concessions

¹¹ B.Trévidic « Coronavirus : le matériel médical remplace les passagers à bord des avions », Les Echos

Pour pallier cette forte demande et pouvoir livrer les marchandises dans les délais, certains avions de transport de passager ont été transformés en avion tout Cargo. Christophe Boucher directeur délégué de la compagnie Air France Cargo déclarait d'ailleurs que « *pour la première fois dans l'histoire de notre industrie, des avions passagers ont été transformés en avions « tout cargo », en installant les colis sur les sièges ou en retirant parfois les sièges pour mettre les marchandises dans l'allée centrale* »¹².

C'est une opération qui a permis de gagner en capacité dans cette période de forte demande : pour un Boeing 777 cette transformation permet de gagner 17 tonnes en plus des 40 à 50 tonnes que l'on peut disposer dans les soutes.¹³

Cependant, la problématique majeure a été indéniablement celle des vaccins. Linus Bauer conférencier sur le transport aérien à la City University of London confirmait que « le développement et la production du vaccin pour guérir les gens de la COVID-19 ne représentent que la moitié du problème »¹⁴.

En effet il s'agissait d'un réel défi compte tenu des circonstances exceptionnelles et des contraintes de capacités causées par la fermeture des frontières et par l'arrêt d'une grande partie de l'activité.

Cette lourde mission ne reposait pas seulement sur les acteurs de l'industrie du fret, mais également sur la coopération des États. Une mise en place de qualité était nécessaire et pour cela une réelle fluidité de la chaîne logistique, des processus frontaliers et des éléments afférant à la sûreté devaient être prêts pour accomplir cette opération de taille.

Les prestataires de services logistiques ont été largement sollicités dans le but d'établir de manière efficace et rapide des chaînes d'approvisionnement médical afin de livrer la quantité considérable de vaccin.

¹² A.Maréchal « Malgré la crise, le fret résiste », L'Usine Nouvelle

¹³ E.d'Abzac, « Emirates transforme ses avions de passager en transport de fret », DéplacementsPro.com

¹⁴ L.Bauer « Middle East carriers to play key role in global vaccine distribution mission », Managing Director, Bauer Aviation Advisory, 23 Octobre 2020

Pour un commissionnaire tel que DHL la livraison de vaccin représente sur deux années 200 000 mouvements par expéditeurs de palettes soit 15 000 vols¹⁵.

On parle ici de milliards de doses à livrer dans le monde entier et en très peu de temps. L'IATA a d'ailleurs également confirmé « qu'une simple dose à 7,8 milliards de personnes suffirait à remplir 8000 avions-cargos de type 747 »¹⁶.

En plus des avantages tirés de la rapidité et de la couverture de l'ensemble des territoires, le fret aérien est un secteur dont la réglementation est stricte et dont les conditions de transport sont adaptées au transport de produit à forte valeur ajoutée que représentent ceux de l'industrie pharmaceutique.

B. Des produits de hautes qualités nécessitant une attention particulière

Les produits provenant de l'industrie pharmaceutique sont des produits à haute valeur ajoutée, sensibles aux changements de températures et aux changements de temps. Des conditions strictes de transport et de conditionnement doivent être mise en place afin de garantir la qualité des chargements.

Ce sont aussi ces conditions additionnées aux quantités importantes qui sont venues défier les acteurs du fret.

Pour le cas des vaccins, ce sont des produits dits « thermosensible » qui doivent être transporté à des températures comprises entre 2 et 8 °C. Cependant, pour le vaccin contre la covid-19 des exigences de températures supérieur allant jusqu'à -80°C peuvent être recommandé par les laboratoires compte tenu des données faibles dont ils disposent quant à la stabilité des vaccins. L'important est de ne pas altérer la qualité du vaccin en respectant rigoureusement la chaîne du froid lors du transport, de l'entreposage jusqu'à son arrivé dans les lieux d'administration du vaccin (centre, hôpitaux, clinique, pharmacie, médecin).

¹⁵ Livre Blanc DHL « Offrir de la Résilience à la Pandémie »,

¹⁶ IATA « Le moment est venu de préparer le transport du vaccin contre la Covid-19 », 9 septembre 2020 (Genève).

Dans le but d'effectuer le transport et la distribution de ces produits dans les meilleures conditions, il est donc nécessaire de disposer d'équipements spéciaux réfrigéré et contrôlé.

Une méthode de transport attire notre attention : la méthode utilisant la carboglace, Dry Ice en anglais (glace carbonique). Cette glace produite à partir de CO₂ (produite à partir des fumées que l'on récupère à la sortie des usines) permet d'assurer principalement le transport de produits périssables et pharmaceutiques. La carboglace a la faculté de passer de l'état solide à l'état gazeux, elle ne fond pas et ainsi n'endommage pas les marchandises transportées. Sa température est de -78°C, avec une durée de vie de 10 jours, idéale pour le transport de vaccin contre la Covid-19.

En Belgique, un opérateur Hazgo (transport de produits sensibles) affirme que « *le vaccin est tenu à -79 degrés grâce à la carboglace* »¹⁷.

À première vue très avantageuse, la carboglace présente des risques d'asphyxie et de brûlure pour l'équipage dès lors que cette dernière entre dans sa phase de sublimation (lorsque de l'état solide, on passe à l'état gazeux). Elle est donc considérée par l'IATA comme étant une marchandise dangereuse. Néanmoins, elle n'est pas considérée comme telle dès lors qu'elle est utilisée en qualité de réfrigérant de matière ne présentant aucun danger comme les vaccins.

Dans ces cas-là, le chargeur n'est pas tenu de réaliser une DGD, il devra seulement indiquer la présence de la Dry-ice dans la LTA¹⁸. Il apparaît dès lors que le transport aérien a démontré ses multiples avantages durant cette pandémie. Alors que le monde a dû se réadapter et faire face à une situation complètement inédite, le transport aérien s'est illustré plus que jamais comme un pilier important.

Il est désormais important dans l'étude de la croissance du fret aérien de s'intéresser aux facteurs actuels de cette croissance. Comment la pandémie mondiale a joué un rôle dans le comportement des consommateurs ?

¹⁷ H. Harrouch et B. Spaak « Voici comment Brussels Airport transportera le vaccin contre le coronavirus », RTL INFO, 18 novembre 2020

¹⁸ OVRSEA, « Comment transporter de la carboglace ? » 29 décembre 2020

Dans quelles mesures le fret aérien est aujourd'hui un acteur davantage compétitif dans le secteur du transport de marchandises ? Des questions auxquelles nous répondrons en abordant les facteurs actuels de croissance trouvant leurs sources dans la pandémie mondiale.

Chapitre 2 : Les facteurs actuels de croissance du fret aérien

Étudier la croissance d'un secteur peut s'avérer plus compliqué qu'on ne le croit dès lors que l'analyse de plusieurs facteurs entre en jeu.

Ici, nous verrons comment l'explosion de l'e-commerce pendant la crise sanitaire impact positivement le fret aérien (section 1). Puis nous aborderons outre mesure les disparités de la croissance du fret entre les régions, une croissance qui on le verra reste perturbée (section 2)

Section 1 : Les nouveaux facteurs de croissance du fret créés par la pandémie

Alors que tous les secteurs affichaient des ralentissements d'activité, nous verrons dans cette section comment le fret aérien a été « boosté » par le comportement des consommateurs et l'essor considérable de l'e-commerce (A) avant d'aborder la situation du transport maritime ; une situation favorable au fret aérien (B).

A. Le bouleversement du comportement des consommateurs : L'explosion du e-commerce

Avec l'apparition du virus, le monde dans lequel nous vivons a profondément changé. L'anxiété, la peur ou encore la psychose sont venue influencer de manière significative le comportement des consommateurs. La période de confinement aussi inédite que particulière a poussé la société à revoir ses priorités en matière de santé, de travail, de relations sociales et de consommation.

Dès lors que le confinement a été annoncé, les individus se sont pour une grande majorité dirigés vers les magasins alimentaires afin de réaliser des stocks de peur de manquer cruellement de ressources en cas de pénurie.

On se souvient d'ailleurs que la pénurie de certains produits tels que la farine avait pour unique source le comportement des individus. De plus, une hausse des achats des produits d'hygiène et de santé a été constatée : de manière générale, une préoccupation plus forte liée à la santé et à la propagation des microbes.

Parmi les nouveautés qui découlent du virus ; le télétravail est venu lui aussi marquer un changement dans la société. Les rapports que l'on entretient avec le numérique ont changé : lors du confinement, nous étions davantage sur nos écrans soit pour regarder un film ou une série, mais également et surtout pour effectuer des achats en ligne.

La Commission européenne nous informe par ailleurs qu'en 2020 environ 70% des consommateurs ont effectué des achats en ligne¹⁹.

Alors que les commerces souffraient de la fermeture de leurs établissements, les plateformes d'achats digitales ont pu réaliser des profits extraordinaires au cours de la pandémie. C'est le cas du très connu Amazon dont les bénéfices ont littéralement explosé : un chiffre d'affaires affichant une hausse de 40% et un bénéfice à 5,2 milliards²⁰. Ces chiffres sont issus directement de la pandémie et des mesures de confinement.

La hausse des achats en ligne a été plus que positive pour le fret aérien. L'expansion du e-commerce et donc des livraisons à domicile a plus que boosté le fret aérien qui a vu ses volumes augmentés largement. Le groupe DHL et notamment DHL Express France a vu en 2020 son activité progresser de 7,6% par rapport à 2019, et cela, malgré la crise, avec une hausse de 16,5% en volume sur les 8 premiers mois de l'année. Cette hausse a poussé le groupe à investir 170 millions d'euros sur une nouvelle plate-forme (hub) au cœur de la zone cargo de l'Aéroport de Roissy CDG²¹.

¹⁹ Commission Européenne « La nouvelle enquête de la Commission auprès des consommateurs montre l'impact de la Covid-19 et la popularité des choix plus verts », Communiqué de presse du 12 mars 2021.

²⁰ « Ces incroyables profits d'Amazon pendant la pandémie », Capital avec Agence France Presse, 31 juillet 2020.

²¹ DHL France « Inauguration de la plate-forme (hub) de DHL Express à Paris-Charles de Gaulle », communiqué de presse, Tremblay-en-France le 5 octobre 2021.

Cette demande en hausse a poussé le secteur à se réorganiser compte tenu des volumes croissant et d'une baisse considérable de capacité créé par la pandémie.

La logistique et le transport international ont été amenés à modifier leur fonctionnement et à compter davantage sur des compagnies cargo pour satisfaire la demande des clients.

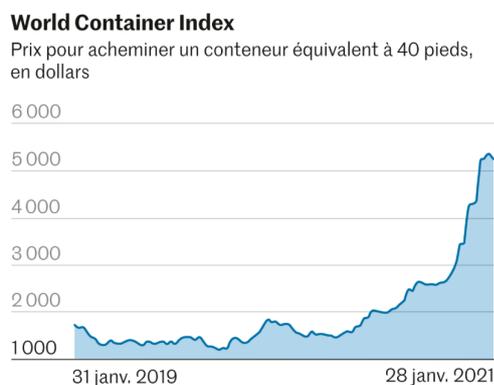
Toutefois, la perturbation de la chaîne d'approvisionnement mondiale et la hausse considérable des prix du transport maritime sont également source de la hausse des volumes de fret transportés par voie aérienne.

B. La perturbation du transport maritime et de la chaîne d'approvisionnement : une hausse des prix favorable au fret aérien

De manière générale, on dit que le transport maritime est le mode de transport le plus économique, notamment face à un transport aérien que l'on décrit comme étant le plus onéreux.

Les mesures sanitaires strictes prises au sein des ports et plus généralement dans le secteur du transport et de la logistique sont venues impacter le fonctionnement du transport maritime de marchandises. On compte également le retard de livraison de conteneurs vides servant à entreposer les marchandises pour le transport et l'augmentation de la demande qui eux sont venus influencer directement sur les prix.

On parle d'une pénurie des conteneurs provoquée par une hausse significative de la demande qui ne trouve aujourd'hui plus de conteneurs pour expédier les marchandises.



Source : le Monde

Au printemps 2021, le prix d'achat pour un conteneur de fret sec (dry) de 40 pieds (le plus sollicité) avait doublé par rapport au prix pré-covid²². En 2020, pour 20 kilos de marchandises de Bangkok à Paris, il fallait compter 100 euros, aujourd'hui il faut désormais compter 1200 euros. Une multiplication des prix allant de cinq à dix en fonction de la liaison²³.

Cette flambée des prix du transport depuis l'Asie notamment crée un réel ralentissement des échanges et ainsi une perturbation de la chaîne d'approvisionnement.

Ces perturbations et ces prix qui augmentent ne sauraient déplaire au secteur du fret aérien. En effet, les entreprises avaient pour habitude de choisir le transport par voie maritime pour leurs marchandises se tournent aujourd'hui de plus en plus vers le transport aérien aussi coûteux, mais plus rapide et sécurisé.

Toutefois, lorsqu'on analyse cette croissance au travers d'une étude des marchés du fret à travers les régions du monde, on constate que la croissance présente des disparités. De plus cette hausse incroyable de la demande est venue se heurter au manque de capacité créé lui aussi par le virus.

Section 2 : L'étude d'une croissance inégale et perturbée

Les études de la croissance du transport aérien, en général, ont toujours démontré que les pays émergents présentaient les taux de croissance les plus forts. Alors que le transport de fret aérien mondial a toujours été très fort en Europe, en Asie, mais également en Amérique, la pandémie est venue perturber les chiffres habituels et constant de croissance (A). La forte croissance de la demande, très positive pour le secteur, est quant à elle confrontée à des difficultés importantes liées notamment à ce fléau créé par la crise sanitaire : le manque considérable de capacité de chargement (B).

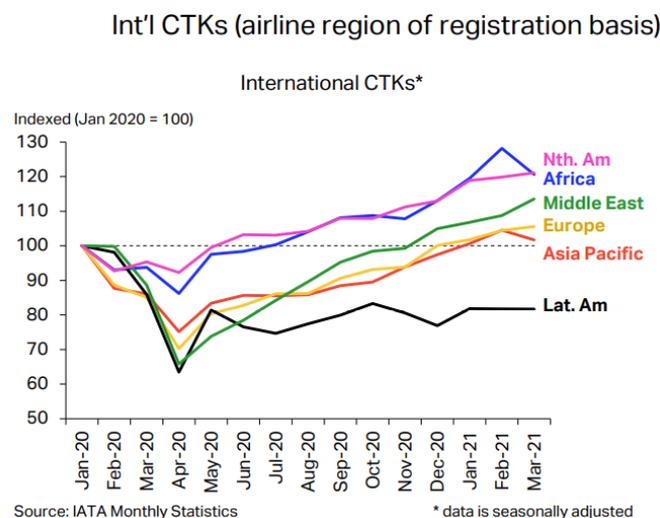
²² C. Bedoudin et J. Bonneton « Fret Maritime : la pénurie de conteneurs perturbe les chaînes d'approvisionnement », Acte international, octobre 2021.

²³ L. Grasset, « La hausse du fret menace la croissance », Paris Match, 26 février 2022.

A. Une croissance du fret inégale selon les régions

La demande de fret aérien n'a cessé de croître depuis le début de la crise sanitaire. On note des records de croissance, des chiffres historiques selon l'IATA qui dans un communiqué publié le 4 mai 2021 nous informe d'une hausse en mars 2021 de 4,4% par rapport au niveau pré-covid.

De manière générale, on constate une croissance de la demande mondiale mesurée en tonnes-kilomètres de chargement (CTK) pour l'ensemble des régions.

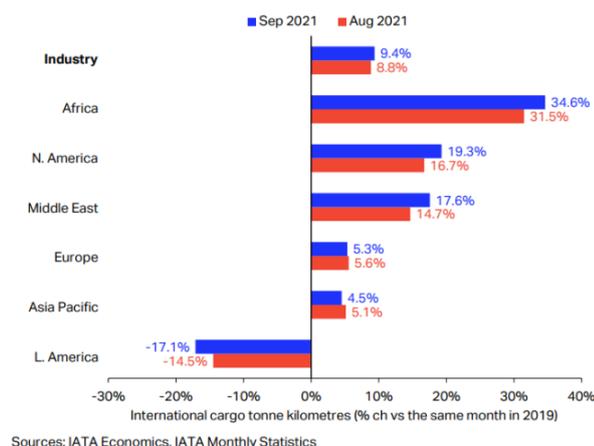


Source : IATA

Selon l'analyse complète des marchés de fret aérien de l'IATA, les régions où la croissance a été la plus forte sont l'Afrique, l'Amérique du Nord et le Moyen-Orient. En effet, en Amérique du Nord, en septembre 2021, on constatait une augmentation de 19,3 % des volumes de fret par rapport au même mois de l'année précédente. Pour ce qui est de l'Afrique, la croissance a été la plus forte puisqu'on constatait pour la même période une augmentation de 34,6% des volumes de fret²⁴.

²⁴ IATA, « Le fret aérien en hausse de 9,1% en septembre, la capacité reste restreinte », communiqué n°76, 3 novembre 2021 (Genève)

Int'l CTK growth versus the same month in 2019 (airline region of registration)



Source : IATA

Ces disparités de chiffres s'expliquent notamment par la perturbation des chaînes d'approvisionnement. Par exemple, pour l'Amérique du Nord, face à la faiblesse des stocks et au retard de livraison important, les entreprises ont privilégié le recours au fret aérien. En ce qui concerne l'Afrique, les explications sont diverses ; les flux d'investissement croissant sur la route Afrique-Asie, les modalités de dédouanement complexes sur le sol africain pour le transport maritime (modalités prenant des heures voir des jours), l'export de produits périssable.

Les compagnies aériennes africaines ont également pu compter sur les aides humanitaires des Nations Unis vers l'Afrique : la Ethiopian Airlines par exemple a pu profiter du Hub humanitaire installé à Addis Ababa avec des aides destinées à être distribuées à 32 pays africains²⁵.

La crise sanitaire est venue redessiner la carte mondiale du fret aérien avec désormais des compagnies africaines qui talonnent les compagnies aériennes d'Amérique latine qui souffrent d'une baisse massive de trafic. La situation critique de l'Amérique Latine s'explique selon l'IATA « par les conditions économiques adverses dans des marchés comme le Mexique, l'Argentine et le Pérou ».

Cependant, cette croissance que l'on observe en analysant le marché du fret aérien est globalement perturbée.

²⁵ J.Deveaux, « Malmenée par le coronavirus, Ethiopian Airlines sauvé par le fret », France Info Afrique, 7 octobre 2020.

La hausse de la demande de fret aérien, créé en partie par la pandémie et la hausse incroyable du e-commerce, est venue se heurter à la diminution significative de la capacité internationale mesurée en tonnes-kilomètres de chargement offertes (ACTK) mais également par les perturbations de la chaîne d'approvisionnement.

B. Une croissance perturbée

Malgré un contexte économique positif, le fret aérien se heurte à des obstacles qui viennent peu à peu mettre en péril sa croissance.

Lorsque la pandémie a vu le jour, le secteur aérien dans sa globalité a connu une chute pharamineuse. La fermeture des frontières pour endiguer l'épidémie de covid-19 a contraint de nombreuses compagnies aériennes à clouer leurs avions au sol.

On estime qu'environ 70% du fret mondial est transporté dans les soutes des avions commerciales (mixtes).

Par conséquent, avec la fermeture d'une grande majorité des lignes, la capacité à transporter le fret a significativement baissé. L'épidémie a frappé violemment la capacité mondiale de fret ; l'IATA indiquait une baisse de 42% en avril 2020 par rapport à l'année précédente²⁶.

La demande mondiale n'a quant à elle pas cessé de croître, rendant la capacité davantage insuffisante, intensifiant les goulots d'étranglement de la chaîne d'approvisionnement.

Cette insuffisance de capacité a eu également une influence sur la hausse des prix du fret aérien notamment à l'export : un véritable choc de l'offre et de la demande et une hausse considérable des prix. La perturbation de la croissance du fret, se justifie également par les restrictions des gouvernements pour limiter la propagation du virus.

Par conséquent, l'IATA a demandé aux gouvernements de prendre des mesures pour que les chaînes d'approvisionnements du fret aérien demeurent efficaces.

²⁶ IATA « La capacité du fret s'écroule : la demande diminue, mais la capacité disparaît encore plus vite », communiqué n°48, 2 juin 2020 (Genève)

La demande de l'IATA concernait les procédures lourdes liées notamment aux créneaux aéroportuaires et aux autorisations de vol, les restrictions de quarantaine pour le personnel cargo qui n'est pas en contact avec le public, les obstacles économiques (redevances, frais de stationnement), l'élimination des couvre-feux et le soutien des droits de trafic temporaires pour les opérations où des restrictions peuvent s'appliquer²⁷.

Afin de compenser la réduction de capacité, des compagnies aériennes ont utilisé des avions passagers pour assurer des vols totalement cargo. D'autres comme la British Airways ou encore Iberia ont rendu des avions commerciaux de leurs flottes disponibles dans le but d'assurer des vols nolisés de fret (des avions loués pour réaliser des vols en dehors des horaires habituelles).

Aujourd'hui la capacité met encore sous pression le fret aérien. Malgré une hausse de la capacité à la sortie du covid, cette dernière demeure basse face à la demande. Les nouvelles vagues de l'épidémie justifient l'écart pré-existant entre l'offre et la demande mais, également le contexte géopolitique avec la guerre entre l'Ukraine et la Russie.

²⁷ IATA « L'embouteillage du fret aérien menace des vies-intervention urgente requise des gouvernements », communiqué n°20, 25 mars 2020

Titre 2 : Le fret aérien : un moteur de développement pour les acteurs d'une industrie sous tension

En 2020, l'IATA prévoyait un chiffre d'affaires record de 175 milliards de dollars pour le fret aérien avec un volume de fret transporté dépassant les 8%.

Le fret aérien est aujourd'hui une activité rentable et prisée par les acteurs de la logistique et transport. Des nouvelles entités sont créées, de plus en plus d'entreprises du transport de marchandises mondiale développent cette activité cargo aérien qui présente un avenir solide.

Néanmoins, tout essor d'activité peut créer des défis nouveaux et des enjeux importants (**chapitre 1**) : l'essor du fret aérien est effectivement positif pour les acteurs de l'industrie mais cette-dernière est-elle à la hauteur des défis qui l'attendent ?

Alors que la pandémie fait de moins en moins parler d'elle c'est aujourd'hui une nouvelle crise qui voit le jour depuis le début de l'année 2022 : la guerre en Ukraine. La guerre menée par les forces Russes à l'Ukraine n'a pas laissé le monde indifférent. Entre menaces, violation des droits internationaux et restrictions, l'économie mondiale connaît désormais de nouvelles perturbations : ces dernières ont un impact réel et sérieux sur le secteur aérien aujourd'hui (chapitre 2).

Chapitre 1 : L'essor d'une activité rentable et la naissance de nouveaux défis

Les acteurs du fret aérien connaissent aujourd'hui une hausse considérable de leur charge de travail. Cette hausse de la charge de travail se traduit par une hausse des profits tirés de l'activité cargo (Section 1) mais également par des défis et des enjeux qui entourent aujourd'hui cette activité (section 2).

Section 1 : Une source de revenu importante pour les acteurs du secteur

Alors que le fret aérien est en partie transporté dans les soutes des avions commerciaux de passager, l'activité cargo a été l'une des seules sources de revenu pour les compagnies aériennes pendant la pandémie (A).

Dans cette situation de forte croissance du fret aérien, un acteur est à mettre en avant dans cette étude : les constructeurs. Alors que de plus en plus de compagnies aérienne cargo tendent à développer leurs offres ou encore que des compagnies aériennes cargo voient le jour, c'est aux constructeurs que profite aussi significativement cette croissance (B).

A. Une source de revenue devenue vitale pour les compagnies aériennes

La fermeture des frontières et les confinements consécutifs ont impacté de manière éminente les compagnies aériennes de transport de passagers.

Selon l'IATA en ce qui concerne le trafic passager, en 2020, la demande mesurée en kilomètres passagers payants RPK a chuté de 65,9% par rapport à l'année 2019²⁸.

Pour éviter des faillites en masse, les gouvernements ont accordé des aides aux compagnies aériennes s'élevant à plusieurs milliards de dollars : 173 milliards de dollars en 2020²⁹. Des aides destinées à aider les compagnies à éviter au maximum les faillites.

Malgré l'aide des gouvernements, les compagnies aériennes comptent des pertes s'élevant là encore à plusieurs milliards de dollars, une situation économique historique et catastrophique obligeant les compagnies à réduire considérablement leurs dépenses et notamment à supprimer des postes d'emplois.

On compte plusieurs compagnies aériennes qui n'ont pas survécu en Europe : Atlantis Armenian Airlines (Atlantis European Airways) ; Stobart Air ; Thomas Cook Airlines Balearics ; Alitalia (situation qui s'est aggravé avec le covid).

Les compagnies aériennes ont pu toutefois s'appuyer sur leur activité Cargo : on parle même de « bouée de sauvetage » des compagnies aérienne. Pour des majors européennes tels qu'Air France-KLM ou encore la Lufthansa l'activité fret représentait l'une des seules sources de profits.

²⁸ IATA, « 2020, la pire année de l'histoire pour la demande de voyages aériens », communiqué n°6, 03/02/2021 Genève

²⁹ IATA, « Les graves pertes se prolongeront en 2021 », communiqué n°95, 24/11/2020 Genève

D'ailleurs en 2021, le fret a rapporté près de 800 millions d'euros au groupe Air France³⁰. Les compagnies low cost, qui en règle générale ont très peu de fret dans leurs soutes voir pas du tout, ont pu également profiter de cette activité : Ryanair a effectué de nombreux vols de fret en Pologne notamment.

Celles qui comptent dans leur flotte des gros-porteurs comme les Airbus A350 ou encore les Boeing 777 ont pu réaliser des profits importants compte tenu de la place qu'offre ces aéronefs.

Le manque de capacité et la hausse de la demande a permis à ces compagnies d'augmenter leurs prix et donc de réaliser des gains plus importants ; on note une augmentation des tarifs qui varie entre 20% et 40% en moyenne. Ainsi en 2020, le fret représentait un tiers du chiffre d'affaires des compagnies aériennes contre 15% en temps normal avant covid³¹. Ces dernières ont pu profiter de l'urgence des livraisons du matériel médical et de la nécessité de transporté rapidement ce-derniers à travers le monde.

A défaut de pouvoir couvrir leurs coûts fixes, le fret a pu couvrir une partie des coûts variables des compagnies. Certaines ont misé et mise encore sur l'envolé du e-commerce et des milliers de petits colis transportés chaque jour tandis que d'autre telle qu'Air France mise sur l'industrie pharmaceutique à hautes valeurs ajoutées.

Le fret a pris une place plus importante dans la stratégie des compagnies aériennes avec la croissance constante qu'il présente, mais également avec les perturbations encore nombreuses du côté du transport maritime. Cet élan pousse les compagnies à développer aujourd'hui leur offre cargo et à réfléchir à une flotte disposée à transporter davantage de volume. C'est là qu'intervient une autre partie d'acteurs à qui l'essor du fret profite également : les constructeurs d'aéronefs.

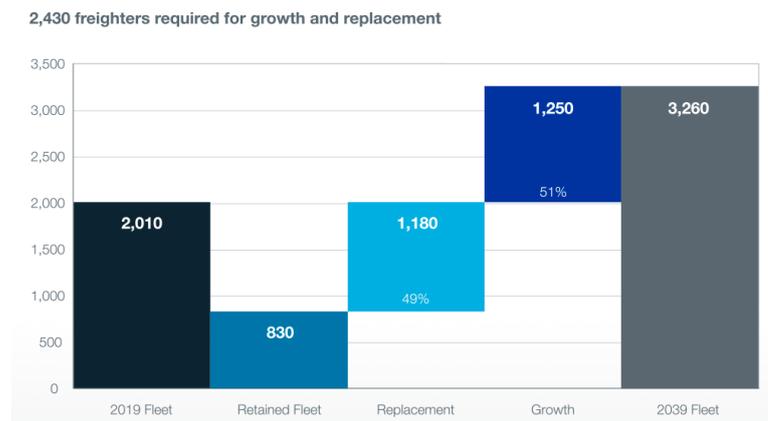
³⁰ B. Trevidic « Air France a redécouvert le charme du fret à la faveur de la crise », Les Echos, 19/05/2022

³¹ « Des perspectives solides pour le transport de fret aérien en 2022 », Akanea, 22/12/2021

B. Un avenir solide pour les constructeurs

Lorsqu'on aborde la question du fret aérien, une multitude d'acteurs entre en jeu. Jusque-là, nous avons parlé de chiffres, de trafic, de volume, des compagnies aériennes, mais l'acteur essentiel est bel et bien le constructeur.

Il existe diverses manières de transporter le fret aérien et des appareils différents. Certains sont identiques aux avions commerciaux avec les hublots en moins, d'autres sont totalement différents, on pense notamment au Beluga d'Airbus. Parmi les constructeurs les plus connus, Airbus et Boeing sont les têtes d'affiches du secteur. Toutefois, le marché du fret aérien est dominé par Boeing avec notamment le très populaire 777 ou encore les Jumbo 747. A l'heure où le fret aérien connaît des difficultés en termes de capacité et de volumes transportés, la demande d'appareils cargo augmentent. Dans une étude publiée par Boeing, la flotte mondiale de cargos devrait augmenter de plus de 60% au cours des deux prochaines décennies³².



Source : Boeing

Face à la forte croissance, les constructeurs Boeing et Airbus diversifient leurs offres : Airbus va proposer un A350F et Boeing un 777-8F, deux modèles développés pour l'un à partir de l'A350-1000 et pour l'autre une version cargo du 777X.

D'autres acteurs tentent également de profiter de la croissance du fret aérien. On pense au constructeur ATR.

³² Boeing, Prévisions du fret aérien mondial 2020-2039

Spécialisé dans le trafic régional de point à point de court à moyen-courrier qui prévoit de développer une nouvelle gamme d'ATR 42-600 et 72-600³³. Ces appareils-là permettent notamment de relier les régions les plus reculées d'Asie, d'Afrique ou encore d'Amérique Latine : on note d'ailleurs que le trafic aérien régional a été plus que vital durant la pandémie, notamment pour l'aide humanitaire apporté en urgence aux zones reculées.

Les constructeurs peuvent également compter sur le développement de nouvelles compagnies cargo : on pense ici particulièrement à la CMA CGM et à Maersk qui entre dans le marché du fret aérien et investisse ainsi dans une flotte d'aéronefs Cargo. La CMA CGM a d'ailleurs passé un accord avec Airbus pour la commande de quatre A350F³⁴.

Avec cet essor considérable, le fret aérien devra innover pour rester efficace et concurrentiel sur le marché du transport de marchandises. Jusqu'ici, nous avons mis en avant les avantages du fret aérien en mettant la lumière sur tous les points positifs actuels ainsi que les points qui ont fait de lui un secteur fort dans le cadre de la période de crise. Néanmoins, la hausse de la demande n'a pas épargné le secteur de certaines difficultés entachant la facilité des échanges. En effet, face à des volumes qui ont doublé et parfois même triplé, mais également face à un manque de capacité encore très important, on relève une congestion des aéroports. De plus, le fret aérien doit aujourd'hui pour être efficace dans un monde en constante évolution technologique, faire preuve de modernité dans les processus afin d'améliorer et renforcer la chaîne d'approvisionnement.

Section 2 : Les enjeux et les défis actuels du fret aérien

Tout comme le transport maritime, le fret aérien a été impacté et doit faire face aujourd'hui à une saturation des flux et la congestion des aéroports (A). De plus, dans le cadre d'une forte demande, les clients du transport de marchandises ont besoin d'être rassuré et de suivre leurs produits.

³³ G. Véronique « ATR parie sur l'essor du fret et des liaisons régionales », Le Figaro, 18/03/2021

³⁴ ALERTAVIA, « Airbus finalise la commande d'A350F de CMA CGM », le Journal de l'Aviation, 20/12/2022

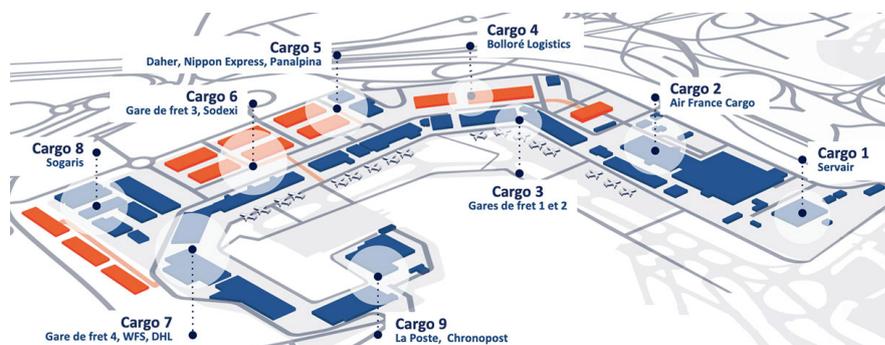
Il est également important de pouvoir gérer la demande et d'avoir une vision claire pour pouvoir assurer le bon fonctionnement des chaînes d'approvisionnement. C'est là qu'intervient la digitalisation des processus (B) dans le but d'améliorer les services et d'assurer des échanges internationaux efficaces.

A. La congestion des aéroports conséquence de la hausse des volumes

Dans le cadre du transport de marchandises par voie aérienne, le passage dans les aéroports représente l'une des étapes les plus importantes dans le cadre de la chaîne logistique du transport aérien. L'activité fret des aéroports est certes une activité complémentaire à celle du transport des passagers, mais représente aujourd'hui une manne financière qui attire de plus en plus l'attention des aéroports.

En règle générale, le fret se concentre dans les HUB qui sont de véritables carrefours dans le cadre du transport aérien général et donc stratégique pour le transport de marchandises international.

En France, c'est l'aéroport de Roissy Paris-Charles de Gaulle qui concentre le plus de trafic de fret et de courrier ; il abrite la plus grande zone cargo d'Europe et dessert en moyenne 328 destinations dans 119 pays³⁵



Source : groupe ADP

Les marchandises sont déchargées des avions et passent plusieurs étapes : tout d'abord, elles subissent un contrôle d'identité, un chef magasinier s'assure que la totalité de la marchandise a été récupéré.

³⁵ Données QualitAir&Sea sur les Principaux aéroports Français pour le transport du Fret

Par la suite, les manutentionnaires s'occupent de stocker la marchandise dans l'entrepôt de Handling où elles seront inspectées avant d'être attribuées aux transitaires qui s'occuperont ensuite de gérer la livraison finale.

Aujourd'hui et notamment depuis le Covid-19, on assiste à une pénurie de manutentionnaires dans les aéroports. À cette pénurie s'ajoute l'augmentation du e-commerce et des volumes des petits envois qui nécessitent plus de personnels. Cette situation a pour effet de créer une congestion dans les aéroports, avec des difficultés à traiter les marchandises dans les délais impartis. Au mois de novembre de 2021, les aéroports de Los Angeles et de New York affichaient des retards de 2 semaines environs³⁶.

La congestion des aéroports représente une réelle menace pour le secteur qui pourrait à terme, voire cette activité lucrative ralentir. Cette congestion représente un problème majeur à la fois pour les spécialistes cargo comme DHL Aviation ou encore Cargolux mais également pour les généralistes comme Air France-KLM Cargo.

Pour pallier ces difficultés de traitement et cet afflux important à l'import comme à l'export, les transitaires ont par exemple pris l'initiative d'ajouter des jours de travail dans les entrepôts, mais aussi des navettes de jours comme de nuits afin de décongestionner le trafic.

Cette situation place particulièrement le fret aérien sous tension, car s'il veut garder ses avantages de rapidité il est nécessaire de mettre en place un maximum de moyens pour limiter et éviter des transits trop longs.

Ces difficultés et la nécessité de répondre efficacement aux besoins des entreprises et de leurs clients dans la livraison des marchandises, c'est aujourd'hui la digitalisation des échanges qui doit s'accélérer.

³⁶ J.Bonneton, « fret aérien congestion dans les principaux aéroports mondiaux », Réseau ACTE International, novembre 2021.

B. La digitalisation du fret aérien

Si un seul enseignement devait être tiré de la crise sanitaire, ce serait à juste titre la nécessité d'accélérer la digitalisation des entreprises du secteur.

Le monde du transport de marchandises international est un monde complexe, aux démarches administratives nombreuses et aux procédures de dédouanements qui peuvent s'avérer délicates.

Dans le but de standardiser le secteur, de réduire les coûts et d'accélérer les divers mouvements, l'Organisation Mondiale du Commerce OMC a conclu en 2013 l'Accord pour la facilitation des Échanges (AFE ou TFA en anglais Trade Facilitation Agreement). Ce dernier est entré en vigueur en 2017 ; composé de 12 articles, son but est d'accroître l'efficacité des échanges internationaux avec notamment plus de transparence et de prévisibilité du commerce transfrontalier (réduction des redevances, des formalités, amélioration de la liberté de transit³⁷).

C'est avec l'entrée en vigueur de cet accord que l'IATA lors de sa 73^e assemblée générale en 2017 en a profité pour mettre un point d'honneur sur la digitalisation dans le but de profiter des avantages de cet accord. C'est alors dès l'année 2017 que l'IATA appelle à digitaliser le secteur afin de répondre efficacement aux besoins des chargeurs. Elle va s'appuyer notamment sur son programme « Simplifying the Business (StB) Cargo » de 2016 (dont le but était de mettre en place des solutions pour fluidifier les opérations et encourager la digitalisation) pour convaincre les gouvernements dont le rôle est très important³⁸.

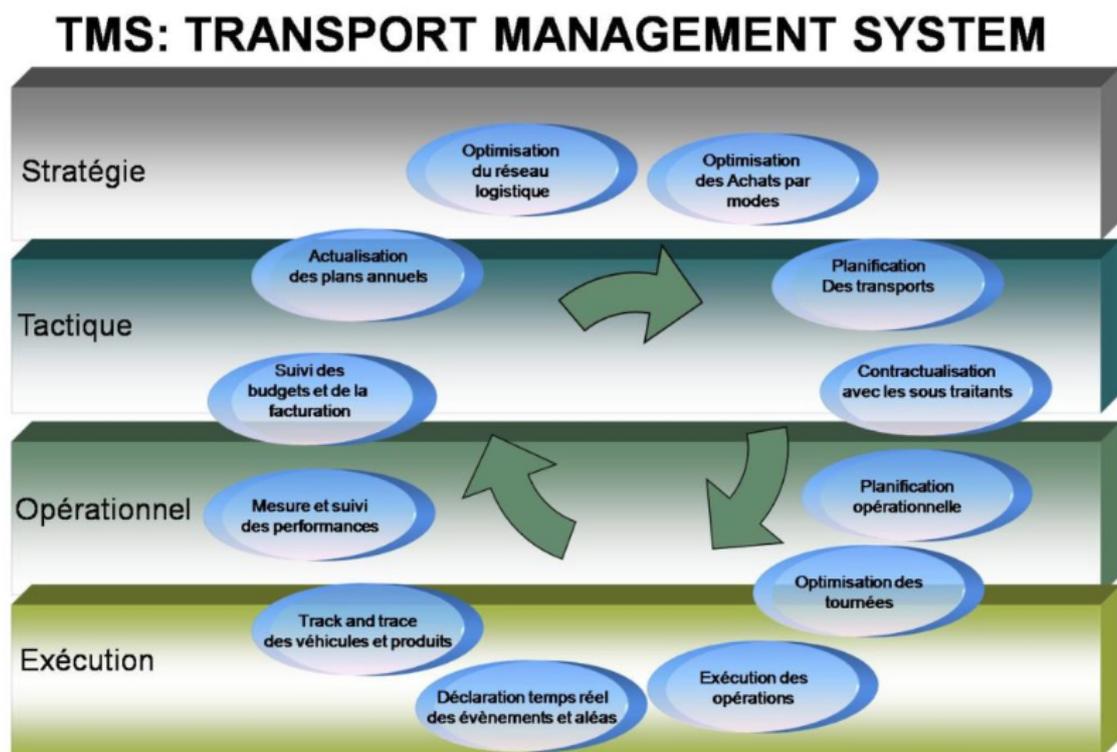
Avec la crise sanitaire et l'essor du e-commerce, il apparaît aujourd'hui et plus que jamais le besoin d'une digitalisation efficace à grande échelle. Concrètement, la digitalisation consiste à fluidifier les échanges et permettre aux chargeurs de suivre sa marchandise. Elle permet également aux entreprises du secteur d'assurer un meilleur suivi et une gestion efficace des marchandises.

³⁷ C.Gilguy « Commerce international / OMC : l'Accord pour la facilitation des échanges enfin en vigueur », Le MOCI

³⁸ IATA, « IATA CARGO STRATEGY July 2017 », prévisions et agenda, juillet 2017

La digitalisation passe par la mise en place de logiciels de transport : parmi les premiers, on compte les plateformes collaboratives de transport dont le but est la planification de transport (c'est également une forme de réseau social) mais ceux qui figurent parmi les plus importants sont les logiciels Transport Management System (TMS). Les logiciels TMS sont des logiciels qui permettent d'assurer une traçabilité des marchandises et d'optimiser le transport de ces dernières : c'est un réel atout pour l'efficacité des supply chain.

Ces logiciels couvrent l'ensemble des étapes de transport en offrant planification, visibilité, gestions des coûts et des tarifs et affrètement :



Source : Supply Chain Info

La digitalisation implique également les systèmes d'échange de données informatisées EDI : ce sont des systèmes qui permettent l'échange de données par voie électronique. Les clients peuvent effectuer les demandes de booking via une connexion au système EDI de la compagnie de transport ou du transitaire choisi pour le transport de leurs marchandises, mais aussi obtenir une visibilité sur les factures ou encore un suivi complet du transport.

Aujourd'hui, la technologie EDI est essentielle dans le cadre des relations B2B et pour une chaîne d'approvisionnement efficace.³⁹

Au-delà des défis techniques et technologiques qui pèsent aujourd'hui sur le secteur du transport de marchandises, d'autres défis viennent mettre sous pression le fret : la guerre opposant la Russie à l'Ukraine.

Chapitre 2 : L'impact de la guerre en Ukraine sur l'équilibre du fret aérien

Le 24 février 2022, la Russie envahit l'Ukraine, la guerre éclate et bouleverse l'ensemble de l'Europe. Rapidement, les États et les institutions intergouvernementales vont prendre part au conflit. L'idée générale était de mettre fin à la guerre en trouvant des accords avec la Russie afin d'éviter la mise en péril de la vie des populations. Cependant, les tensions diplomatiques entre les différents États n'ont pas permis d'établir des accords rapidement, poussant la communauté internationale et notamment l'Union Européenne à prendre des mesures visant à affaiblir l'économie Russe.

Dans le cadre de notre étude, nous nous intéresseront aux mesures venues impacter le trafic aérien Russe et international (section 1) puis nous montrerons comment cette guerre affaiblit et menace sérieusement l'équilibre de la supply-chain mondiale (section 2).

³⁹ « Qu'est-ce que l'échange de données informatisées (EDI) », IBM

Section 1 : Des sanctions visant à affaiblir l'aviation Russe

Face aux actions illégales menées par les Russes sur le sol ukrainien en violation du droit international, les hautes instances international et Européenne ont décidé de s'attaqué à des points stratégiques de l'économie Russe. Parmi ces points figure l'aviation civile commerciale : le but est ici d'affaiblir la Russie dans le cadre de ses attaques sur le sol Ukrainien.

Nous nous attacherons dans cette section à la fermeture de l'espace aérien des différents territoires internationaux et Européens (A) mais également aux autres restrictions destinées à infléchir l'action Russe en Ukraine (B).

A. La fermeture des espaces aérien : une première réponse à la guerre

Dans le cadre du droit aérien, ce sont les conventions internationales comme la convention de Varsovie de 1929 par exemple ou encore les règles édictées par l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale OACI ou la Commission Européenne qui régissent l'usage de l'espace aérien. Cet espace aérien est également et logiquement règlementé par les règles étatiques pour les cas où les aéronefs survoleraient leurs territoires nationaux.

Alors que l'espace aérien d'un pays peut être généralement fermé à un autre pays pour des raisons de sûreté nationale et de sécurité, dans le cadre de la guerre opposant la Russie à l'Ukraine ces raisons s'additionnent à la volonté d'affaiblir l'aviation commerciale russe. En effet, l'Union Européenne ainsi que le Royaume-Unis, le Canada ou encore les États Unis ont pris la décision de fermer leurs espaces aérien aux aéronefs Russes pour des raisons visant davantage à affaiblir l'aviation commerciale Russe ; au total 37 pays ont pris cette décision.

En Europe le Conseil de l'Union au titre de la Politique étrangère et de sécurité commune (PESC) a adopté le règlement 2022/334 modifiant le règlement (UE) n°833/2014 du Conseil concernant « des mesures restrictives eu égard aux actions de la Russie déstabilisant la situation en Ukraine ».

Elle a ainsi interdit « *tout aéronef exploité par des transporteurs aériens russes, y compris en tant que transporteur contractuel dans le cadre d'accords de partage de codes ou de réservation de capacité, ou à tout aéronef immatriculé en Russie, ou à tout aéronef non immatriculé en Russie qui est détenu, affrété ou contrôlé d'une autre manière par une personne physique ou morale, une entité ou un organisme russe, d'atterrir sur le territoire de l'Union, d'en décoller ou de le survoler* »⁴⁰. Pour répondre à ces pays, la Russie a réciproquement fermé son espace aérien.

La fermeture de ces espaces a des conséquences économiques très lourde sur le marché de l'aviation Européen mais également Russe.

Néanmoins, la fermeture de l'espace aérien européen, bien que représentant le premier territoire international en lien avec la Russie, ne contribue pas à changer beaucoup de chose au vu de la taille du territoire russe et de son ouverture par son côté sud via la Turquie mais aussi vers l'Asie.

Cette situation oblige néanmoins le pays à emprunter la « route polaire » (qui passe par l'Alaska) ou encore la « route sud » (en passant par l'Himalaya) pour lier par exemple le Japon ou encore la Corée. Cela rappelle indéniablement l'époque de la Guerre froide où là aussi les plans de vols étaient modifiés.

Toutefois, dans le but d'affaiblir l'aviation commerciale russe, les sanctions qui risquent à terme d'affaiblir considérablement la Russie sont sans aucun doute celles qui touchent à la maintenance et aux pièces des aéronefs.

⁴⁰ Article 3 paragraphe 1 du Règlement (UE) 2022/334 du Conseil du 28 février 2022 modifiant le règlement (UE) no 833/2014 du Conseil concernant des mesures restrictives eu égard aux actions de la Russie déstabilisant la situation en Ukraine.

B. Des sanctions visant les points faibles de l'aviation russe

Toujours dans le but d'affaiblir la Russie en réponse aux actions illégales menées sur le sol ukrainien, la communauté internationale a réagit de manière forte.

Lorsqu'on a pour ambition de mettre fin aux actions d'une puissance telle que la Russie, on a tout intérêt à agir de manière stratégique.

Une fois encore, l'Union Européenne, pour atteindre significativement l'aviation commerciale russe, a pris des mesures fortes qui visent les faiblesses de cette dernière.

La grande majorité de la flotte des compagnies aériennes russe se compose d'aéronefs provenant des deux géants de l'aéronautique, Airbus et Boeing. En plus d'être dépendante de ces entreprises, la flotte russe est composée en grande partie d'avions loués.

C'est à partir de ce constat que la Commission Européenne encore une fois au titre de la PESC a « *introduit une interdiction des exportations couvrant les biens et les technologies propices à une utilisation dans le secteur de l'aviation et de l'industrie spatiale et interdit la fourniture de services d'assurance, de réassurance et d'entretien en rapport avec ces biens et technologies.*

Elle interdit de surcroît la fourniture d'une assistance technique et d'autres services connexes ainsi que le financement et l'assistance financière en rapport avec les biens et technologies faisant l'objet de cette interdiction. »⁴¹. Ici la Commission Européenne s'attaque à un point clé du secteur de l'aviation à savoir la maintenance et l'exportation de pièce destinée à assurer le bon fonctionnement des appareils.

En visant stratégiquement ces points-là, la Commission Européenne met en péril l'aviation Russe. En effet, afin de se conformer aux règles internationales de sûreté et de sécurité issue notamment de l'Agence Européenne de Sécurité Aérienne EASA et obtenir des certifications essentielles, les aéronefs doivent être contrôlés et révisés pour maintenir un niveau de sécurité optimal durant le transport.

⁴¹ Règlement (UE) 2022/328 du Conseil du 25 février 2022 modifiant le règlement (UE) no 833/2014 concernant des mesures restrictives eu égard aux actions de la Russie déstabilisant la situation en Ukraine

Or en empêchant l'exportation de ces pièces, la Commission Européenne vient limiter considérablement les capacités de l'aviation Russe à moyen terme et faire voler les aéronefs devient alors une mission de plus en plus difficile.

Cela touche non seulement la flotte aérienne Russe, mais également les aéronefs étrangers des compagnies aériennes étrangères qui desservent le territoire Russe : en cas de panne d'un appareil, il sera difficile de réparer ce dernier et le faire redécoller.

Ces sanctions visent par ailleurs le point faible de l'aviation Russe tenant à la propriété des appareils. On constate que les aéronefs russes n'appartiennent pas pour une grande majorité aux compagnies aériennes russe, mais à des loueurs pour la plupart Irlandais. Le règlement 2022/328 cité précédemment a également ordonné aux loueurs d'aéronefs de récupérer et rapatrier au 28 mars 2022 les aéronefs loués aux compagnies aériennes Russe parmi lesquelles figurent Aéroflot ou encore Donavia.

Cependant, cette sanction risque davantage de faire beaucoup de mal aux loueurs puisque le gouvernement Russe a validé une loi visant à réimmatriculer en Russie les aéronefs loués. Cette loi à l'initiative du président Russe, publiée le 14 mars 2022 en représailles des mesures occidentales, représente un préjudice financier important pour les loueurs pour lesquelles les avions seront réimmatriculer. Cette loi permet l'appropriation des avions loués et permet donc aux compagnies aériennes d'exploiter ces avions sur le sol Russe.

Ces sanctions impactent réellement le secteur aérien Européen et internationale. Dans le cadre de notre étude et du fret aérien notamment, toutes ces mesures ont des conséquences lourde sur le secteur. En effet des perturbations importantes sont constatées aujourd'hui et peuvent avoir à moyen-long terme des conséquences grave pour l'ensemble des chaînes d'approvisionnement.

Section 2 : Des perturbations considérables sur une supply-chain mondiale déjà sous tension

Les mesures prises par les gouvernements et que nous avons énoncés précédemment ainsi que la continuité des conflits ne sont pas sans conséquences sur les flux de transport (A). De plus, au-delà des perturbations d'un point de vue logistique-transport, la hausse des prix résultant en partie de ces conflits n'est pas à négliger dans le cadre du fret aérien et de la supply-chain (B).

A. Des perturbations importantes des flux de transport

Il est important ici de souligner l'impact des mesures prises par les gouvernements dans le cadre du conflit opposant la Russie à l'Ukraine. On le sait le covid-19 et la hausse de la demande de fret issue de l'explosion du e-commerce sont venus mettre sous pression les chaînes logistiques mondiales. La crise Ukrainienne vient aujourd'hui mettre en péril des chaînes qui étaient parvenues à se stabiliser difficilement.

Il est vrai que le conflit touche plus largement le transport maritime ainsi que le transport ferroviaire avec notamment des transitaires qui se retirent du marché, mais le transport aérien est le plus impacté. On pense également aux commissionnaires de transport tel que DHL qui a stoppé ses services en Ukraine et en Russie, priorisant la sécurité des employés.

La fermeture de l'espace Européen prive la Russie d'un de ces axes cargo principale. Cependant, la difficulté est davantage portée sur le marché européen, puisque les avions ne peuvent survoler la Russie, ce qui rallonge ainsi considérablement la route sur l'axe Europe-Asie.

On rappelle d'ailleurs que le marché asiatique est l'un des plus gros marchés dans le cadre du transport de marchandises puisque la majeure partie des produits exportés proviennent d'Asie.

D'un point de vue logistique, les compagnies aériennes sont forcées de revoir leurs plans de vols, les nouveaux points d'escales (technique notamment).

Une organisation lourde puisque la fermeture de l'espace aérien russe impacte le temps de vol des aéronefs avec des détours pouvant ajouter entre 30 et 45 minutes de vols.

Un autre point important est celui de la capacité : l'IATA annonçait en juin 2022 une contraction de la capacité. En avril 2022, la capacité de fret était inférieure de 2% par rapport au mois d'avril 2021⁴². Cette baisse de la capacité est très lourde pour le marché européen notamment, desservi habituellement en grande partie par des transporteurs Russe et Ukrainien.

Sur ce point-là il y a l'exemple de la compagnie cargo russe la plus importante, Volga-Dnepr Group qui, annonçait à la suite des sanctions imposées à la Russie, la suspension de tous ses vols en avion Boeing⁴³. Volga-Dnepr est d'ailleurs l'une des compagnies les plus importantes dans le monde pour le fret surdimensionné lourd.

Le défaut de capacité est un problème qui touche le fret aérien on le sait notamment depuis le Covid-19. Encore moins de capacité et une demande qui reste forte, ce sont des problèmes de livraisons importants pour les entreprises. Ces dernières pourront faire face à des pénuries liées aux retards de livraisons et à des services aériens limités durant cette crise Ukrainienne. La visibilité sur les stocks des entreprises est ici fortement impacté.

Toutefois le problème majeur mettant les chaînes d'approvisionnement davantage sous pression, est indéniablement la hausse des prix constatée. En effet c'est l'un des sujets les plus important à aborder.

B. La hausse considérable des prix : une pression supplémentaire pesant sur la supply chain

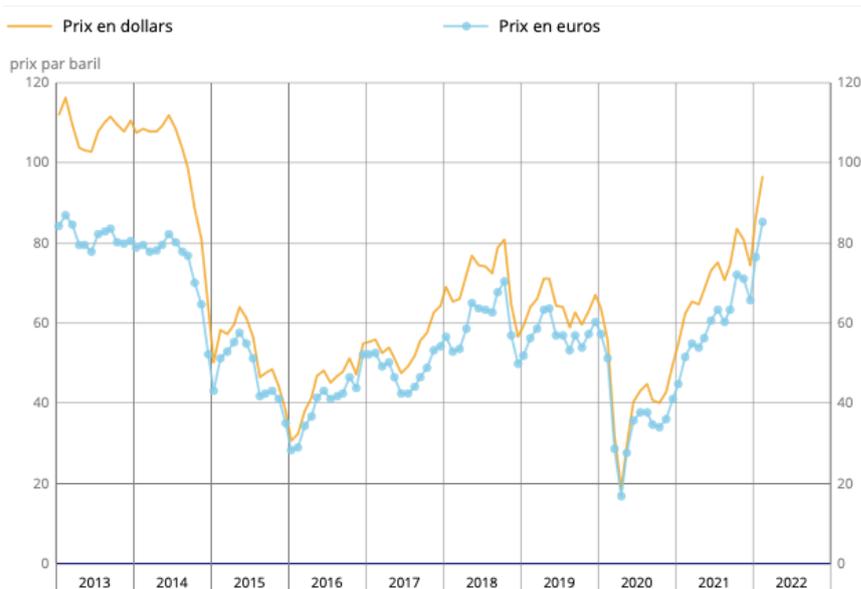
Après avoir abordé les difficultés transport nées des sanctions prises à l'encontre de la Russie, il faut désormais aborder l'un des problèmes les plus important : la question du prix du transport.

⁴² IATA, « Diminution du fret aérien conforme aux prévisions », communiqué n°24, 8 juin 2022

⁴³ A.Curran « Cargo Crunch: What Effect The War Is Having On Air Cargo Into Russia & Ukrain », Simple Flying, 7 avril 2022

La fermeture des espaces aériens oblige les compagnies à revoir leur programmation : les nombreux détours rallongent les trajets, ces rallongements de trajets impliquent donc une quantité de kérosène plus importante.

Au mois de février 2022, le prix du baril de pétrole Brent (pétrole brut de la mer du nord) a connu une très forte hausse : selon l’Insee en janvier 2022, le prix du pétrole brut avait augmenté de 16,1% puis de 11,6 % de plus en février.



Source : Insee

Il faut rappeler que l’un des premiers postes de dépense d’une compagnie aérienne est le carburant : cette hausse des prix représente alors une difficulté de taille pour des acteurs qui, on le rappelle, commençaient à peine à se stabiliser à la suite de la crise sanitaire. La hausse des prix du pétrole a commençé en 2021, cependant la guerre en Ukraine est venue aggraver la situation. En effet les États Unis ont imposé un embargo sur les importations de pétrole Russe qui est un fournisseur de taille. Cet évènement est venu une fois de plus faire croître les prix du pétrole.

Les conséquences de cette hausse des prix viennent rendre une fois de plus le fret aérien encore plus onéreux qu’il ne l’est déjà. De manière logique cette hausse des prix du pétrole va se répercuter sur le prix au kilo de fret transporté. Par ailleurs, comme nous l’avons étudié précédemment dans ce mémoire, dans le cadre de la supply chain un évènement impactant un maillon de la chaîne, impacte par un effet « domino » tous les autres maillons de la chaîne. Cette hausse va se répercuter sur les entreprises qui elles par la suite appliqueront cette hausse sur les clients finaux.

Par ailleurs, le manque de capacité né en partie de la crise sanitaire a poussé les compagnies aériennes à imposer aux chargeurs des charges en plus dites « Covid Adders ». En plus, de ces charges les compagnies aériennes appliquent des surcharges carburant importante que les transitaires et commissionnaire de transport tels que Geodis ou encore DHL appliquent à leurs clients.

Le transport de marchandises par voie aérienne est aujourd'hui plus que jamais au cœur de la mondialisation. La pandémie mondiale, mais également l'explosion du e-commerce ont révélé la puissance de cette activité aux multiples avantages : rapidité, sécurité, sureté. L'essor du fret aérien a permis d'une part à des acteurs de se stabiliser financièrement et on pense ici aux compagnies aériennes qui ont connu des heures sombres, mais il a permis, d'autre part, aux autres acteurs de se développer et de réaliser un maximum de bénéfice, on pense ici aux commissionnaires de transport notamment.

Lorsqu'une activité se développe, on assiste naturellement à la naissance de nouveaux défis, mais on peut aussi affronter des imprévus tels qu'une crise sanitaire ou encore une guerre. Cependant, l'une des problématiques capitales reste aujourd'hui et plus que jamais la question de l'environnement. Alors que des rapports concernant le climat sont de plus en plus alarmant, aujourd'hui les acteurs de l'industrie de l'aéronautique doivent redoubler d'effort pour limiter l'impact environnemental, mais également œuvrer de manière efficace dans la recherche de solution juste et rapide pour faire face à l'urgence de la situation.

PARTIE 2 – L’URGENCE D’UNE REPONSE EFFICACE AUX ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX CROISSANTS

Après avoir étudié la question de l’essor du fret aérien ainsi que tous les éléments qui ont contribué à sa croissance, il faut désormais aborder la question des défis auxquels ce secteur doit faire face. La question qui est aujourd’hui au cœur des préoccupations est celle de l’environnement.

À l’heure où les scientifiques du monde entier démontrent l’urgence de la situation climatique, le secteur des transports dont l’impact sur le climat est le plus important doit dans l’urgence réagir.

Afin de rendre compte de la nécessité de répondre aujourd’hui efficacement et plus que jamais aux enjeux environnementaux croissant, nous allons nous interroger dans le cadre de cette deuxième partie sur l’impact réelle du fret aérien sur l’environnement (**titre 1**) puis nous montrerons qu’aujourd’hui le secteur démontre des réelles ambitions de développement d’un mode de transport durable (**titre 2**).

Titre 1 : L'analyse réelle de l'impact du fret aérien sur l'environnement

Souvent ciblé lorsqu'on parle de pollution des différents moyens de transport, l'avion est aujourd'hui considéré comme étant « la bête noire » de l'environnement. À l'heure où les rapports de scientifique sont de plus en plus alarmants, nous allons nous demander si réellement le transport aérien est le moyen de transport le plus polluant (**chapitre 1**) avant d'aborder de manière ciblée l'impact considérable du transport de fret sur l'environnement (**chapitre 2**).

Chapitre 1 : Le mode de transport le plus polluant ?

Dans le cadre de ce chapitre, l'objectif est de faire l'étude de l'impact environnemental des principaux modes de transport de marchandises (**section 1**) avant d'aborder de manière générale l'impact environnemental des aéronefs (**section 2**). Le but de ce chapitre est d'atténuer l'image négative du transport aérien en démontrant que les autres modes de transport peuvent être également critiqués à juste titre.

Section 1 : L'étude de l'impact environnemental des autres moyens de transport de marchandises

Nous traiterons dans cette section l'impact majeur du transport routier (A) avant d'aborder la question du transport maritime et de la pollution des océans (B).

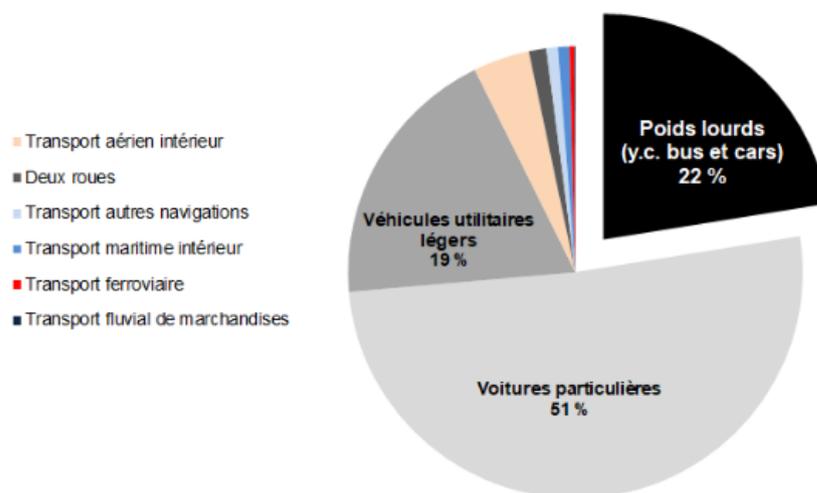
A. L'impact majeur du transport routier

Le mode de transport routier est utilisé majoritairement par tous les mouvements de transport de marchandises aussi bien au départ qu'à l'arrivée, et ce, indifféremment du moyen de transport principal : exemple lorsque de la marchandise a fait l'objet d'un trajet préalable par voie aérienne et est réacheminé au point de vente d'une entreprise.

C'est un mode de transport que l'on qualifie de simple, mais également économique pouvant parcourir différentes distances. Il est un acteur essentiel de la chaîne logistique et offre une grande flexibilité.

Le transport routier de marchandises est réalisé par des véhicules de type utilitaire ou encore des poids lourds (au-dessus de 3,5 tonnes). Des véhicules terrestres à moteurs qui rejettent une quantité considérable de CO₂. C'est d'ailleurs ce qui explique que ce mode de transport fait l'objet de très nombreuses critiques aujourd'hui. En effet, son impact sur l'environnement est très important et pose aujourd'hui beaucoup de problème à l'heure où nous vivons une crise climatique très grave.

Au-delà des nuisances de congestion du trafic routier ou encore des bruits provoqués par les poids lourds, la pollution de l'air engendrée par ce type de transport est très préoccupante. En termes d'émission de d'oxydes d'azote (NO_x), de zinc (Zn) ou encore de carbone de suie (BC), il est le premier émetteur⁴⁴. En 2019 les poids lourds (parmi lesquels on compte les bus et les cars) ont émis l'équivalent de 22% du total des GES émis par le secteur des transports⁴⁵.



Source : CITEPA, inventaire format Secten 2020

De plus, avec la hausse du commerce en ligne et des livraisons à domicile, on constate aujourd'hui un enjeu croissant, celui de la multiplication des utilitaires en centre-ville. Cela pose un réel problème puisque ces camions légers (ne dépassant pas 3,5 tonnes) sont les plus polluants utilisant pour la majorité du diesel.

⁴⁴ Chiffres clés des transports, édition 2022, mars 2022, Ministère de la transition écologique.

⁴⁵ Données gouvernementales sur les émissions de gaz à effet de serre du secteur des transports

Une autre problématique que l'on mentionne rarement, la pollution de ces véhicules terrestres ne se limite pas aux émissions de GES issue des échappements mais également des pneus de ces véhicules.

C'est en ce sens d'ailleurs que le parlement européen a introduit depuis le 1^{er} mai 2021 une nouvelle classification des pneus européen avec un étiquetage permettant aux transporteurs de mieux choisir les pneus pour de meilleurs résultats énergétiques visant à réduire les nuisances provoquées par les pneus⁴⁶.

On constate dès lors que le transport routier doit également mettre en œuvre des stratégies de développement plus compatible avec l'environnement actuel. Véritable pierre angulaire du transport de marchandises, il est sollicité majoritairement par les transporteurs tout comme le transport maritime qui nous allons le voir s'illustre parmi les plus polluants des modes de transports.

B. Le transport maritime : la pollution de l'eau et de l'air

Lorsqu'on parle de commerce international et du transport de marchandises dans le monde, on ne peut pas oublier le transport maritime. La grande majorité du transport international de marchandises s'effectue par la mer. On dit du transport maritime qu'il est « *fondamental au fonctionnement des industries de transformation* »⁴⁷ notamment du fait des volumes importants qu'il peut transporter et de son importance pour la majorité des industries.

Les avantages du transport maritime sont nombreux : son coût raisonnable, sa flexibilité, la diversité des marchandises que l'on peut transporter, mais aussi sa sûreté.

S'il est vrai que le transport par voie maritime est moins polluant que le transport routier ou encore aérien, il n'en demeure pas moins problématique.

⁴⁶ Règlement (UE) 2020/740 sur l'étiquetage des pneumatiques en relation avec l'efficacité en carburant et d'autres paramètres.

⁴⁷ Tourret, Paul. « Le transport maritime à l'échelle d'un monde global », Études, vol. -a, no. 7-8, 2022, pp. 21-32.

En effet, plusieurs pistes sont à discuter en ce qui concerne l'impact du transport maritime sur l'environnement qui l'entoure et notamment la pollution des fonds marins et de l'atmosphère.

Les navires tels que les pétroliers ou encore les porte-conteneurs se déplacent grâce à la combustion de carburant qui a des effets néfastes sur l'environnement.

Parmi les émissions provenant de ce mode de transport on retrouve le dioxyde de carbone (CO₂), les oxydes de soufre (SO_x) et d'azote (NO_x). Ces éléments-là sont les causes principales du réchauffement climatique. Non seulement ces-éléments impactent la qualité de l'air, ils impactent également la vie des espèces qui habitent les fonds marins et sont également dangereuses pour la santé humaine. En effet, les oxydes de soufre par exemple provoquent des problèmes de santé comme de la toux, des irritations du nez et de la gorge mais également des difficultés respiratoires.

À l'échelle européenne, en 2018, les navires ont émis environ 140 millions de tonnes de CO₂ et en 2019 près de 1,63 million de tonnes de dioxyde de soufre ont été émis par les navires en escale dans les ports européens⁴⁸.

Au-delà de ces émissions de GES et de la pollution atmosphérique de ces navires, on constate d'autres nuisances. Les moteurs, les hélices ou encore les vibrations des coques des navires représentent une problématique de taille pour les espèces sous-marines. Ces nuisances posent un problème car certaines espèces comme les baleines ne communiquent que par l'intermédiaire de bruit. Ainsi les bruits émis par les navires empêchent ses espèces de se transmettre des informations acoustiques et donc de communiquer entre elles⁴⁹.

L'étude de ces deux modes de transport principalement sollicité dans le cadre du transport de marchandises nous montre que ce secteur en général est un « poids lourd » pour l'environnement. On peut dès lors faire l'état des lieux de l'impact environnemental du transport aérien que l'on cible par la critique de manière fréquente.

⁴⁸ Données gouvernementales, « Transport Maritime : recul des émissions de CO₂ dans l'Union Européenne »

⁴⁹ Données de l'Organisation Maritime Internationale, « Bruits sous-marins et à bord des navires »

Section 2 : L'impact environnemental des aéronefs

Dans cette section, nous développerons les deux axes principaux qui concernent l'impact environnemental de ce mode de transport : les émissions de gaz à effets de serre d'une part (A) et les nuisances sonores provoquées par les aéronefs (B).

A. Un mode de transport ciblé dans la lutte contre le réchauffement climatique

Précédemment nous avons montré comment les autres modes de transport connus pouvaient nuire à l'environnement et notamment au climat. Les GES représentent aujourd'hui et plus que jamais une problématique majeure. Leur présence dans l'atmosphère a des répercussions sur l'équilibre du climat provoquant un réchauffement anormal de la surface de la terre.

En fonction de la distance à parcourir, un aéronef aura besoin d'une certaine quantité de kérosène : c'est la combustion du kérosène qui va produire du dioxyde de carbone CO₂ mais également des oxydes d'azotes (NO_x), de soufre (SO_x), du monoxyde de carbone (CO) et enfin des hydrocarbures imbrûlés (HC).

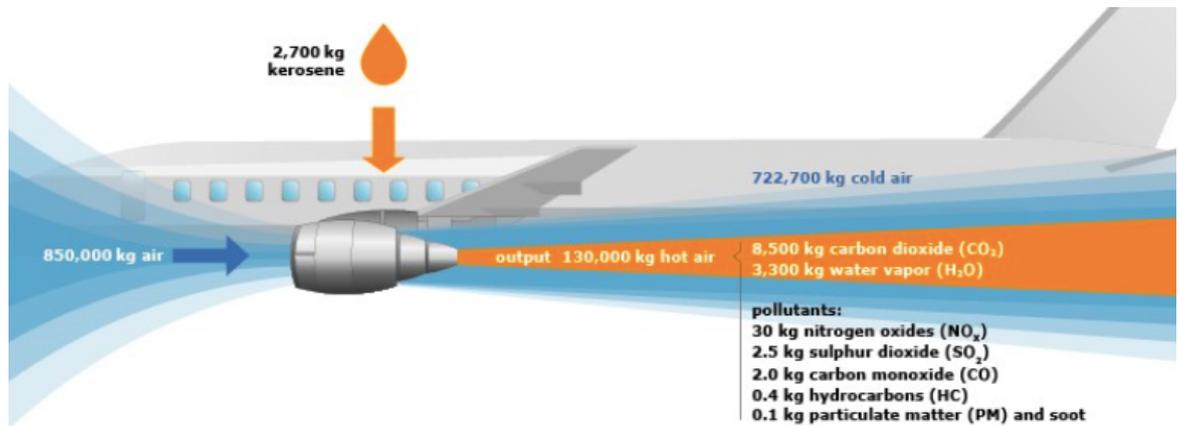
Ces éléments ont pour effet de modifier la concentration « normale » des GES présent dans l'atmosphère. Les moteurs d'un aéronef vont également émettre de la vapeur d'eau et entraîner la formation de « traînées blanches » (ou traînée de condensation) qui contribuent au réchauffement climatique. Ce phénomène est également appelé « forçage radiatif » qui entraîne le développement de cirrus (nuages) qui contribue directement à réchauffer la surface de la terre⁵⁰.

Les phases de décollages sont celles qui demandent à l'aéronef de consommer davantage de kérosène et donc de polluer beaucoup plus qu'en phase de croisière par exemple. Ces émissions varient également en fonction du nombre de passagers transportés, de la distance mais également de la quantité de fret.

On prend l'exemple d'un avion bimoteur transportant 150 passagers pour une heure de vol avec 2700 kg de kérosène.

⁵⁰ Rapport Spécial du GIEC à la demande de l'OACI, « L'aviation et l'atmosphère planétaire », 1999

Ce dernier ne rejettera pas moins de 8,500 Kg de CO2 mais également 30 kg de NOx et l'équivalent de 3,300 kg de vapeur d'eau :



Source : EASA

Si on compare par exemple avec le TGV français : pour un vol reliant Marseille à l'aéroport de Paris CDG (653 km) on comptera 84,8 kg de CO2 par passager tandis qu'en TGV de Marseille à Paris Gare de Lyon (750km) on comptera 1,298 kg de CO2 par passager. Ce qui veut dire qu'un passager en avion émettra 65 fois plus de CO2 qu'un passager en TGV pour relier la ville de Marseille à la ville de Paris⁵¹.

On constate effectivement l'impact lourd du transport aérien qui a pour effet de faire de lui le mode de transport le plus critiqué. C'est d'ailleurs en ce sens qu'un mouvement est né en Suède en fin d'année 2018 : le flygskam. Le « Flygskam » ou encore « flight shame » c'est la honte de prendre l'avion en connaissance de cause, c'est-à-dire avec la conscience qu'il est un mode de transport très polluant. C'est un mouvement qui pointe du doigt le transport aérien dans le cadre du réchauffement climatique.

⁵¹ Sources Issue du Calculateur de la DGAC « Eco-calculateur » et des données SNCF sur les « émissions CO2e sur les liaisons TGV »

Il s'est rependu sur les réseaux sociaux et la jeune militante Greta Thunberg l'a popularisé en visant notamment le comportement des adultes dans le choix de leur mode de transport⁵².

Toutefois les émissions de CO2 ne sont pas le seul problème des aéronefs, il y a également la question du bruit émis par ces-derniers qui est au cœur des débats.

B. La pollution sonore des aéronefs

Lorsqu'on approche d'un aéroport ou lorsqu'on est à bord d'un aéronef, on ne peut pas échapper à ce son grave et important. En France, c'est environ 1,2 millions de personnes qui habitent dans le périmètre d'exposition au bruit des plus grands aéroports⁵³. Ces personnes sont plus ou moins fortement exposées à ce bruit qui a des répercussions sur la qualité de vie et la santé de ces personnes.

Un aéronef émet plusieurs types de bruit : pour un avion en vol il y a les bruits internes liés aux parties tournantes du moteur (turbine et compresseur), le bruit aérodynamique (issue du contact avec l'air du fuselage, des becs, des volets et du train d'atterrissage), le bruit de jet (issue des turbulences nées du mélange des gaz chauds à haute pression mélangeaient à l'air ambiant, bruit à large bande) et enfin du bruit de combustion⁵⁴. Ces bruits sont particulièrement importants en phase d'atterrissage et de décollage.

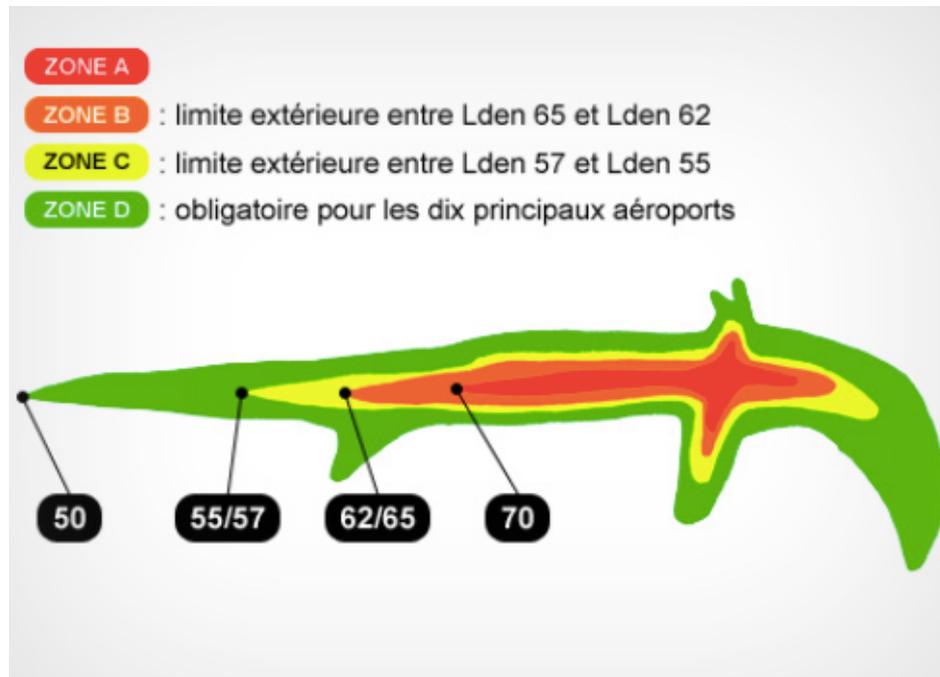
C'est dans l'idée de préserver au maximum la santé des riverains contre le bruit de ces aéronefs décollant et atterrissant dans les aéroports que des mesures sont prises. Des cartographies stratégiques de bruit (CSB) sont établis afin d'évaluer les nuisances que l'aéroport peut émettre autour de lui : en France c'est la DGAC qui a la charge d'établir ces cartes.

⁵² L.Brunet, « #Flygskam : le pouvoir de la honte de prendre l'avion pour gouverner le changement climatique », Lien social et Politiques, numéro 86,2021,p.54-70

⁵³ Données gouvernemental, « Neuf questions sur la lutte contre les nuisances sonores aéroportuaires », 2019

⁵⁴ BRUITPARIF, « Le bruit des avions à réaction en vol provient de deux composantes : le bruit des groupes motopropulseurs et le bruit aérodynamique »

Sont également élaborés par la DGAC des plans d'exposition au bruit (PEB) : ces documents délimitent 4 zones de gênes mesurées par l'indice Level day evening night (Lden) :



Source : BRUITPARIF/ACNUSA

Ces PEB font l'objet d'avis de l'Autorité de contrôle des Nuisances Aéroportuaires ACNUSA qui est au service de la lutte contre les nuisances aériennes.

Elle émet également des avis sur les Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) (qui vise à établir l'état des lieux et les actions à réaliser pour limiter les nuisances sonores).

Dès 2001, l'OACI a adopté le principe de « l'approche équilibrée de la gestion des bruits » : elle consiste en l'analyse et à l'identification des problèmes de bruit d'un aéroport puis de trouver les moyens qui permettront de les atténuer.

On distingue 4 domaines fondamentaux découlant du principe de l'approche équilibrée : la réduction du bruit à la source, la planification et la gestion foncière, les procédures opérationnelles limitant le bruit et les restrictions opérationnelles⁵⁵.

⁵⁵ OACI, « Approche équilibrée de la gestion du bruit », Protection de l'environnement, bruit des aéronefs

Le but de l'OACI était de traiter de prime à bord le bruit à la source : en ce sens, les aéronefs de nos jours doivent satisfaire aux normes de certification acoustique qui figurent dans le volume I « *Bruit des aéronefs* » de l'Annexe 16 « *Protection de l'environnement* » adopté par le conseil de l'OACI.

Au niveau européen, la prise en compte de l'approche équilibrée figure au Règlement (UE) n°598/2014 du Parlement européen et du Conseil du 16 avril 2014 relatif à « *l'établissement de règles et de procédures concernant l'introduction de restrictions d'exploitation liées au bruit dans les aéroports de l'Union, dans le cadre d'une approche équilibrée, et abrogeant la directive 2002/30/CE* ».

Dans ce chapitre nous avons démontré l'impact négatif important du secteur des transports sur notre environnement. Après avoir étudié les différents modes de transport, la question de savoir si le transport aérien est le plus polluant est à nuancer. Il est vrai que face au transport ferroviaire, le transport aérien est un véritable « monstre » cependant face au géant maritime et au transport routier, cela est différent.

Dans le cadre de ce titre 1 l'objectif est d'analyser l'impact « réel » du fret aérien sur l'environnement. Toutefois les marchandises en avions sont pour la plupart transportées sur des vols commerciaux de passager, il est donc difficile d'établir une analyse complète de cet impact de ce point de vue-là. C'est désormais ici qu'intervient tout l'impact du « détail » du fret aérien, de tout ce qui « se passe » autour de la pollution seule de l'aéronef.

Chapitre 2 : L'impact considérable du fret aérien sur l'environnement

Après avoir abordé la question de l'impact du transport aérien en ayant développé une réflexion qui s'est voulue comparative, il est désormais essentiel d'axer notre développement sur l'activité du fret. Quand on parle de supply chain et d'impact environnemental, on a tendance à se focaliser sur les transports. Toutefois, nous verrons dans ce chapitre que les opérations autour du transport de marchandises ont un impact tout aussi important (**section 1**) puis nous montrerons que la hausse du fret aérien et du e-commerce n'est pas bénéfique dans la lutte contre le réchauffement climatique et la préservation de l'environnement (**section 2**).

Section 1 : Les opérations polluantes autour de l'aéronef

Dans cette section, nous traiterons deux points essentiels dans le cadre du transport de marchandises : tout d'abord nous nous intéresseront à la question de l'impact de l'entreposage (A) puis nous verrons qu'au-delà de l'impact du transport en aéronef intervient l'impact lié aux « derniers kms » (B).

A. L'impact considérable des entrepôts et plateformes logistiques

Au-delà de la pollution issue des modes de transport utilisés, il y a celle des entrepôts et des plateformes dont on oublie souvent l'importance.

On le sait, le fret aérien permet de transporter des produits périssables, des produits sensibles à température contrôlés mais également avec la hausse du e-commerce un grand nombre de produits nécessitant une attention particulière.

La question qui intervient est celle du stockage de ces marchandises avant la redistribution.

Selon le ministère de l'environnement dans le domaine du transport et de la logistique est nommé entrepôt « *un bâtiment dans lequel les marchandises sont stockées plus de 24 heures et sont souvent munis d'étagères (« racks ») pour le rangement des palettes ou des colis* » et on nomme plate-forme « *un bâtiment dans lequel les marchandises sont stockées sur une durée de temps très limitée (moins de 24h), dans le cadre d'une opération de dégroupage/ groupage et n'est pas équipée d'étagères, les marchandises restant sur le quai dans l'attente de leur prise en charge* »⁵⁶.

En métropole on compte environ 4054 entrepôts et plateformes logistiques de plus de 5000 m² soit l'équivalent de 76 millions de m²⁵⁷. La superficie de ces-derniers varie, pour les plus grands d'entre eux 100 000 m².

⁵⁶ Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, « La logistique, tour d'horizon », édition 2016

⁵⁷ Données gouvernementales, « La logistique en France », Mobilités et territoires, logistique, 2021

L'un des exemples récents est celui de la plate-forme de DHL express à Paris-Charles de Gaulle dont la surface d'exploitation est de 32 000 m² soit l'équivalent de 13 terrains de football⁵⁸.

Ces infrastructures de grandes tailles sont la source d'une pollution importante. En effet, les besoins en énergie sont importants : l'éclairage, le matériel de refroidissement pour certains produits, la climatisation, le chauffage. Plus la superficie est importante, plus la consommation en énergie est importante. C'est en ce sens qu'une bonne gestion des énergies employées est importante mais également et surtout une optimisation totale des espaces. Aujourd'hui et depuis 2009, on identifie les infrastructures les moins polluantes avec la certification « *NF Bâtiments Tertiaires – Démarche HQE/plateformes logistiques* »⁵⁹. Cette certification cible des points clé de l'infrastructure telle que la consommation d'énergie ou encore la qualité sanitaire de l'air.

Toutefois, il n'y pas seulement la question de la consommation en énergie de ces espaces qui inquiète mais également toutes les questions liées à la manutention. Lorsque les marchandises arrivent à ces plateformes, la prise en charge rapide se fait généralement par l'usage de machines et procédés techniques qui permettent le rangement de ces dernières. On pense ici aux chariots élévateurs qui sont des appareils roulants permettant de transporter les palettes de marchandises dans les entrepôts. Le problème avec ces derniers est leur fonctionnement thermique qui par la combustion du carburant émet du dioxyde de carbone en quantité et contribue à la pollution de l'air. Par exemple un chariot élévateur diesel rejette 2,65 kg de CO₂ par litre de carburant consommé⁶⁰.

Aujourd'hui et depuis le 1^{er} juillet 2021 la norme UE2016/1628 est venue réduire le seuil d'émissions autorisé pour les chariots industriels technique à moteurs thermiques⁶¹.

⁵⁸ DHL, « Inauguration de la plate-forme (HUB) de DHL Express à Paris-Charles de Gaulle », communiqué de presse, Tremblay-en-France, 2021

⁵⁹ Dossier presse, Certivea et Afilog « NF Bâtiments Tertiaires – Démarche HQE », 2009

⁶⁰ A.Kluczka, « Normes anti-pollution sur chariot élévateur diesel et gaz », Manutention, 2020

⁶¹ Règlement (UE) 2016/1628 du 14 septembre 2016 relatif aux exigences concernant les limites d'émission pour les gaz polluants et les particules polluantes et la réception par type pour les moteurs à combustion interne destinés aux engins mobiles non routiers, modifiant les règlements (UE) no 1024/2012 et (UE) no 167/2013 et modifiant et abrogeant la directive 97/68/CE

On peut également mentionner les « cargo loaders » (ou chargeurs de fret) qui sont les engins utilisés dans le cadre du fret aérien pour récupérer les marchandises du pont supérieur ou inférieur de l'aéronef.



Source : Direct Industry

Ces engins que l'on retrouve souvent sur les pistes fonctionnent également par la combustion d'énergie fossile (diesel) et contribuent également impacter de manière négative l'environnement.

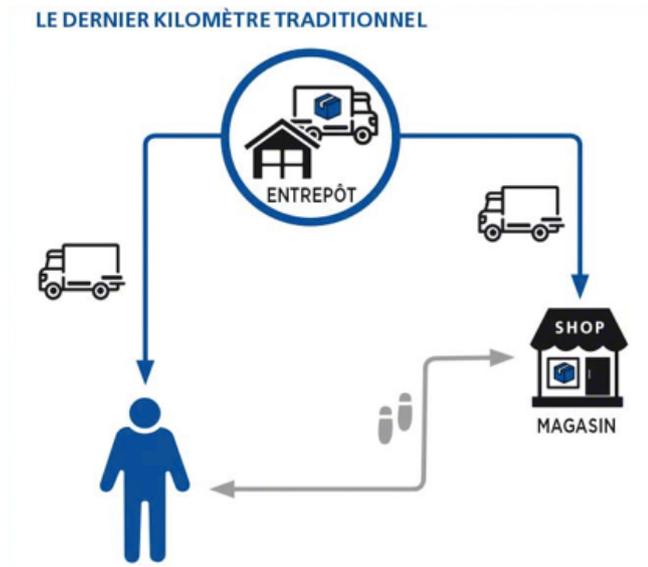
Lorsque les marchandises sont déchargées des avions, elles doivent être par la suite réacheminer à leur destinataire. Dans le cadre de la supply chain mondiale et du secteur de la logistique et du transport, un point pose également un problème dans le cadre du réchauffement climatique et de la préservation de l'environnement : la question des derniers kilomètres à parcourir.

B. L'enjeu écologique du « dernier kilomètre »

Dans le cadre du fret aérien, lorsque les marchandises sont débarquées de l'aéronef, contrôlées puis entreposées, elles sont par la suite dans l'attente de parcourir les derniers kilomètres qui les séparent de leurs destinataires.

Tout d'abord, qu'appel-t-on, la logistique du dernier kilomètre ? il s'agit ici de la dernière partie, du dernier maillon de la chaîne logistique qui consiste en livraison de l'entrepôt ou de la plateforme jusqu'au client final ou au dernier destinataire. Ce sont les derniers kilomètres à parcourir pour la marchandise.

Pour les acteurs du secteur le sujet représente aujourd'hui un réel enjeu du fait de la croissance des volumes transportés et des enjeux environnement croissant. C'est la partie la plus couteuse de la livraison et les entreprises y attachent une importance forte.



Source : Mercalux

Pour effectuer ces derniers kilomètres on utilise des modes de transports routier. Pour les gros volumes de fret on utilise les poids lourds pour le transport des marchandises. Par leur taille ils permettent le transport d'une grande quantité de marchandises et ont l'avantage ainsi d'être plus économique.

Toutefois nous l'avons vu précédemment, le transport routier de marchandises est l'un des plus polluant et se trouve à la première place de la pollution de l'air urbain.

On considère que les poids lourds émettent 30% de GES⁶². En plus des émissions de polluants la livraison du dernier kilomètre contribue à la congestion du trafic routier.

La congestion du trafic est un problème majeur en centre-ville ; la présence des poids lourds en ville occasionne à la fois la gêne des automobilistes mais également des riverains.

⁶² Apur, « La livraison du dernier kilomètre, enjeux et tendances pour une logistique renouvelée », note n°125, 2018

Leur présence peut s'avérer dangereuse en provoquant des accidents sur la voirie, mais aussi pour la santé publique. On note également avec la hausse du e-commerce, l'augmentation des véhicules légers de livraisons : les camionnettes, les deux roues ou encore les triporteurs. Ces véhicules permettent la livraison des centres-villes et favorisent l'augmentation des nuisances urbaines.

Dans la perspective d'améliorer son impact sur l'environnement, depuis 2014, certains camions utilisent un autre type de carburant : le Gaz Naturel Liquéfié GNL. Ce carburant intervient dans une période où la France entame une transition écologique. Cependant, une étude menée par la Fédération européenne pour le transport et l'environnement a démontré que ces camions émettent en réalité davantage de GES que des camions diesel. Il a été démontré que les camions utilisant le GNL émettent davantage de particules cancérigènes en conduite dite rurale ou citadine ⁶³.

On comprend dès lors que face à l'urgence climatique il est nécessaire de prêter une attention particulière à ce type de méthode de transport. L'augmentation des volumes transportés en avion engendre l'augmentation indéniable des volumes transportés par la voie routière. Les enjeux sont croissant à tous niveaux avec l'essor du e-commerce. Précédemment dans notre étude nous avons démontré que l'e-commerce avait été bénéfique pour le fret aérien, cependant la hausse de ces deux secteurs inquiètent plus que jamais à l'heure où le changement climatique est l'une des plus grandes problématique du siècle présent.

Section 2 : L'impact considérable de la hausse du e-commerce et du fret aérien sur l'environnement

Précédemment, dans ce mémoire, nous avons démontré comment la crise sanitaire et le e-commerce ont joué un rôle important dans la croissance du fret aérien. Désormais nous nous intéresseront aux impacts négatifs de cette croissance et les enjeux important à considérés pour le secteur dans le cadre de la situation climatique actuelles. Nous montrerons d'abord comment le e-commerce vient aujourd'hui mettre en danger l'environnement (A) avant d'étudier les nuisances aéroportuaires liées à l'activité cargo de ces-derniers (B).

⁶³ Fédération Européenne pour le transport et l'environnement, « en essais sur route, les camions au gaz aussi néfastes pour l'environnement que les camions diesel »,

A. *L'impact négatif de la hausse du e-commerce*

L'essor des achats en ligne a offert à l'activité de fret aérien un élan positif de croissance. Alors que les commandes en lignes se multiplient, la demande de fret aérien est forte : les entreprises cherchent à livrer rapidement leurs clientèles et multiplier ainsi leurs bénéfices.

D'une part il est vrai que le e-commerce contribue aujourd'hui d'une certaine manière à réduire les émissions de CO2 : un client qui commande en ligne, ne se rend pas en magasin, n'utilise donc aucun moyen de transport et ne contribue pas aux dépenses énergétiques des magasins. Par ailleurs la facturation se réalisant en ligne, le e-commerce contribue efficacement à réduire l'usage du papier. Mais d'autre part les impacts négatifs du e-commerce sur l'environnement sont aujourd'hui très important.

Au-delà des questions de pollution numérique et des énergies fossiles nécessaires pour fabriquer les canaux numériques, c'est la question du conditionnement et de l'emballage qui préoccupent aujourd'hui les acteurs du e-commerce dans la lutte contre le réchauffement climatique. La hausse du e-commerce c'est également la hausse considérable des petits colis. Ces « petits colis » nécessite d'être emballer de manière à être préserver durant le voyage afin de garantir au client une livraison en bon état. Généralement ce sont des emballages plastiques qui sont ensuite emballés dans du carton qui la plupart du temps ne sont pas adaptés à la taille du produit.

Il arrive souvent qu'en ouvrant un colis on se rende compte que la quantité d'emballage est inappropriée. Une étude sur le sujet menée par DS Smith, une entreprise britannique d'emballage, a révélé que dans le cadre du e-commerce l'espace vide dans les colis pour certains produits était supérieur à 60% du volume du produit⁶⁴. Non seulement c'est un cout supplémentaire en termes de logistique mais c'est également problématique pour l'environnement à l'heure où la gestion des déchets est un enjeu capital.

Par ailleurs, même si la question de l'emballage préoccupe les acteurs de ce secteur, le e-commerce est à l'origine d'un bouleversement du comportement des consommateurs.

⁶⁴ DS Smith Group, Forbes Insight, « L'économie de l'espace vide », Livre Blanc, 2018

En effet, aujourd'hui les attentes des clients ont changé : un meilleur rapport qualité prix, un service client performant, une livraison rapide et des modalités de retours simplifiés.

Ce qui nous interpelle ici est la question de la livraison express : ce mode de livraison permet au client de recevoir son colis en moins de 24h. Il implique logiquement l'usage du fret aérien qui d'ailleurs profite de cette manne financière mais également les modes de transport du dernier kilomètre dont l'empreinte carbone est importante. De plus avec les modalités de retour encore une fois il est impossible d'assurer un retour rapide avec le transport maritime ou encore ferroviaire : ici encore le recours au fret aérien est indispensable.

Par ailleurs dans le cadre du transport de marchandises il existe la technique du groupage qui consiste à rassembler les envois de colis et de marchandises ; plus économique et plus respectueuse de l'environnement elle garantit une livraison entre 24h et 72h. Alors qu'une livraison standard permet le groupage des marchandises et colis, la livraison express limite son usage voir même est incompatible avec le groupage. C'est de cette manière que souvent sur les derniers kilomètres de livraison beaucoup d'utilitaires sont vides et circulent parfois avec moins de 3 colis.

L'essor du e-commerce qui implique aujourd'hui davantage de fret aérien, contribue à créer pour ce secteur de nouveaux défis mais également des nuisances supplémentaires pour ce mode de transport déjà lourdement critiqué dans la préservation de l'environnement.

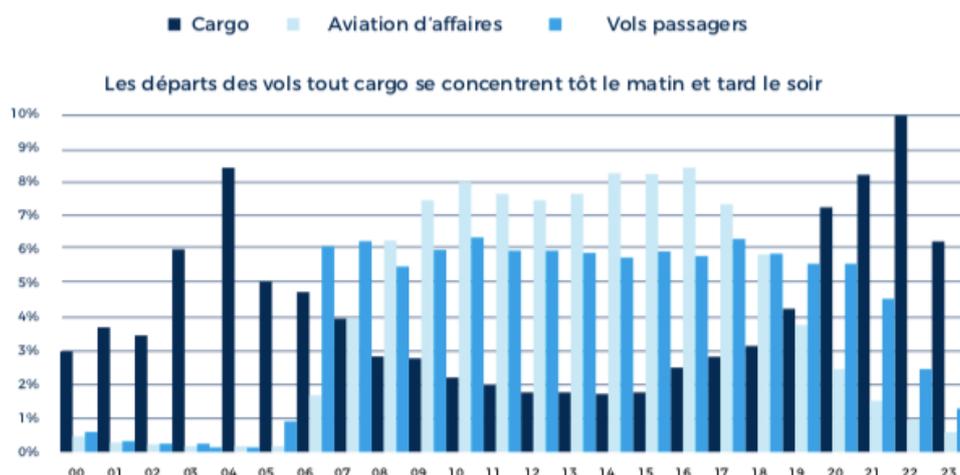
B. L'augmentation des nuisances aéroportuaires liée à l'activité cargo

L'ACNUSA a rappelé dans son rapport annuel de l'année 2021 que l'aviation d'affaire et le fret aérien ont su se maintenir mais elle a également mentionné la hausse des vols cargo ou mixte de nuit, source importante de nuisance pour les riverains.

Précédemment nous avons abordé la question des nuisances sonores des aéronefs et l'impact de ces-dernières sur les riverains des aéroports. L'ACNUSA rapporte que les mouvements nocturnes pour l'aéroport de Paris Charles de Gaulle sont majoritairement imputables aux avions cargo.

Elle confirme que 93,5% des mouvements nocturnes de l'aéroport sont issus du trafic cargo avec un chiffre record de 1124 mouvements au mois de février 2022⁶⁵.

A l'échelle Européenne, on fait le même constat : ci-dessous « *la répartition horaire des vols par segment sur une journée en Europe* »⁶⁶



Source : ACNUSA / EUROCONTOL

On constate là encore à l'échelle européenne que les vols fret sont majoritaires tôt le matin et très tard la nuit. Les fréquences de trafic du secteur cargo s'expliquent notamment par une organisation basée sur le travail journalier en plateforme et centre de tri.

Dès lors que toute la partie logistique et préparatoire a été réalisée, c'est le transport qui vient ensuite jouer son rôle, ce qui explique un trafic particulièrement dynamique de nuit. Afin de limiter ces nuisances, des restrictions d'exploitation sont en vigueur pour les aéroports : Ci-dessous l'exemple de l'aéroport de Beauvais- Tillé (BVA)

PLATEFORME	RESTRICTIONS DE NUIT	DÉPART		ARRIVÉE		BASE JURIDIQUE
		DÉBUT	FIN	DÉBUT	FIN	
Beauvais - Tillé (BVA)	Couvre-feu nocturne Chap. 3 avec marge cumulée < 5 EPNdB	00:00 - 05:00				Arrêté du 25 avril 2002 portant restriction d'exploitation de l'aérodrome de Beauvais-Tillé (Oise) (modifié par arrêté du 26 décembre 2019 relatif aux restrictions d'exploitation de l'aérodrome de Beauvais-Tillé) Arrêté du 8 mars 2022 modifiant l'arrêté du 25 avril 2002 portant restriction d'exploitation de l'aérodrome de Beauvais-Tillé (Oise)
		22:00 - 00:00				
		05:00 - 07:00				

Source : ACNUSA

⁶⁵ Observation de l'ACNUSA dans une lettre adressée au ministre des Transports le 21 avril 2022

⁶⁶ ACNUSA, « Rapport annuel 2022 », sous la direction de Giles Leblanc, 2022

Un autre problème réside dans la flotte cargo qui présente encore des difficultés en matière d'innovation environnementale et acoustique. L'offre de ces appareils reste encore réduite par rapport aux appareils réservés aux passagers.

Ce ne sont pas seulement les nuisances liées aux vols de nuit qui inquiètent mais également le développement des plateformes fret des aéroports. De plus en plus d'aéroport souhaitent développer leurs infrastructures cargo dans le but de percevoir un maximum d'activité.

Nous l'avons étudié dans le cadre du précédent chapitre, le problème de cet engouement réside dans les émissions nombreuses de ses plateformes sur l'environnement. Le HUB de Paris Charles de Gaulle tend à développer encore davantage sa plateforme fret qui s'étend déjà sur 3 millions de m²⁶⁷.

Par ailleurs, le trafic de fret qui historiquement se concentre dans les HUB tend aujourd'hui également à prendre plus de place dans les aéroports régionaux qui eux aussi veulent profiter de l'essor de l'activité source aujourd'hui de revenue intéressante.

Après avoir établi l'état des lieux de l'impact environnemental du secteur aérien, il est nécessaire désormais de se demander comment les acteurs du secteur peuvent allier développement économique de l'activité mais également un développement « propre » de ce secteur.

⁶⁷ Données du Groupe ADP

Titre 2 : La volonté de développer un mode de transport durable

Tout au long de ce mémoire, nous avons pu observer les évolutions du fret aérien, la situation actuelle mais également son impact environnemental. Dans le cadre du présent, titre nous allons observer comment aujourd’hui les acteurs du secteur font preuve d’une réelle volonté pour limiter l’impact environnemental important de leurs activités.

Les émissions de GES du secteur des transports proviennent en grande majorité des énergies fossiles utilisées. C’est alors pourquoi aujourd’hui la question de la décarbonation du transport aérien et des mouvements de marchandises est une véritable priorité (**chapitre 1**). L’objectif de tous les acteurs, aussi bien étatique que professionnel, est de mettre en place des solutions efficaces et écologiques (**chapitre 2**) qui permettront de faire du secteur du fret aérien et du transport aérien en général, un secteur durable.

Chapitre 1 : L’objectif de décarbonation du transport aérien : une priorité pour l’ensemble des acteurs

Le terme décarbonation qui se définit par la baisse des émissions de CO₂ est un sujet avant tout réglementaire (**section 1**). Les acteurs du secteur se doivent aujourd’hui d’appliquer les règles édictées et jouent donc un rôle essentiel dans la décarbonation du secteur (**Section 2**).

Section 1 : Le cadre réglementaire de la décarbonation

Face à la pression sociétale et face à cette situation de « crise » climatique la réglementation nationale (A) vient mettre aujourd’hui une pression supplémentaire sur les acteurs du secteur aérien. De plus ces questions préoccupent la communauté internationale qui intervient une réglementation de cet ordre là (B) intervient également afin de limiter efficacement les émissions de GES.

A. L’action étatique et l’objectif de décarbonation

À titre indicatif, la France a émis plus de 224 millions de tonnes de CO₂ en 2018⁶⁸. Des grandes villes françaises telles que Marseille, Paris ou encore Lyon figurent parmi les villes européennes les plus émettrices de GES. La situation climatique critique pousse aujourd’hui le gouvernement à régir efficacement.

Une loi nous intéresse particulièrement pour le secteur du transport aérien ; la loi Climat et Résilience. Cette loi qui a été définitivement adoptée par le parlement au mois d’août 2021 a pour but de lutter contre le dérèglement climatique et le renforcement de la résilience face à ses effets. Le but de cette loi est d’accélérer la transition écologique dans tous les domaines.

En ce qui concerne le transport aérien, les articles 142 à 147 du chapitre « *Limiter les émissions du transport aérien et favoriser l’intermodalité entre le train et l’avion* » de la loi Climat et résilience sont venus interdire les vols domestiques sans correspondances en cas d’alternative en train de moins de 2h30 ; interdire tous les travaux d’aménagement aéroportuaire si ces-derniers entraînent une augmentation des émissions de GES par rapport à 2019 (sauf aéroport de Bâle-Mulhouse, de Nantes-Atlantique ou encore pour des raisons de sécurité et de défense nationale ou encore pour des raisons sanitaires) ; obliger la compensation carbone de tous les vols domestiques d’ici 2024⁶⁹.

⁶⁸ Statista, « Émissions totales de dioxyde de carbone (CO₂) en France de 2008 à 2018 », Statista Research Department, 2020

⁶⁹ Loi n°2021-1104 du 22 août 2021 « lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets.

On comprend dès lors que le but ici est de favoriser des modes de transports dont l'impact serait moins lourd pour l'environnement et notamment le transport ferroviaire mais également de se montrer stricte avec ce mode de transport aux fortes émissions de GES.

Par ailleurs suivant le même objectif la DGAC présente chaque année le rapport environnement sur les actions qui ont été menées par les acteurs du secteur et les pouvoirs publics pour réduire l'empreinte environnementale du transport aérien. Ce rapport présente l'ensemble des avancées et des évolutions en matière de transition écologique et énergétique qui permettront à terme une décarbonation du transport aérien, une réduction des nuisances sonores permettant ainsi une amélioration de la qualité de l'air et une protection durable de la biodiversité. Dans le rapport environnement publié en 2020, la DGAC met en lumière un plan d'aide exceptionnel de l'État qui consiste à assurer la continuité des progrès technologiques et d'accélérer la transition énergétique de tout le secteur affecté par la pandémie. Ce plan de soutien de l'État annoncé le 9 juin 2020 s'élève à 15 milliards d'euros⁷⁰.

Rattachée à la DGAC, la Direction des services de la Navigation aérienne DSNA afin d'accompagner une reprise durable du transport aérien, s'engage à promouvoir « une culture environnementale ». Ses priorités s'axent autour de la limitation de la « gêne sonore » autour des aéroports (pour les populations survolées en dessous de 2000 mètres / FL 60) et dans la réduction des émissions gazeuses (au-dessus de 3000 mètres FL 100). Cette stratégie s'articule autour de la gestion du trafic et de l'espace aérien (optimisation des trajectoires de vol, ciel unique européen avec notamment l'aide du FABEC), la gestion du trafic aérien et des infrastructures (avec davantage une gestion de trajectoire que de gestion de trafic avec notamment la technique du partage étendue d'information), mais encore la gestion du trafic aérien européen avec le ciel unique européen

Toutefois les efforts de l'État français sont jugés encore insuffisant par des associations qui luttent pour la préservation de la biodiversité et contre l'augmentation des émissions de GES. La France a d'ailleurs été condamnée par le Conseil d'État à payer une astreinte de 10 millions d'euros pour le premier semestre de l'année 2021⁷¹.

⁷⁰ DGAC, « Rapport Environnement 2020, p-5

⁷¹ Ariane Web: Conseil d'État 428409, lecture du 4 août 2021, ECLI:FR:CECHR:2021:428409.20210804

Le secteur aérien reste néanmoins règlementé et encadré en grande partie par des conventions, des directives, des textes d'ordre international, il est alors essentiel d'aborder ces points-là.

B. L'encadrement à l'échelle internationale de la décarbonation

L'objectif premier des autorités qui nous dirigent est avant tout de nous permettre de vivre dans des conditions saines et d'ainsi préserver la santé publique.

À l'échelle internationale l'une des pistes étatiques pionnière en matière de lutte contre le réchauffement climatique s'illustre dans le protocole de Kyoto de 1997. Le but du protocole résidait dans la mise en place de mesures contraignantes dans le but de réduire les émissions de GES à l'échelle mondiale. Malheureusement peu d'États ont ratifié ce protocole intéressant le rendant légalement non contraignant. Ce n'est qu'en 2015 que les États réunis lors de la cop21 ont signé l'accord de Paris qui est venu compléter la Convention cadre des Nations Unies sur le changement climatique et le protocole de Kyoto. Cet accord est aujourd'hui le plus pertinent et le plus contraignant, il est universel de par le nombre important de pays qui y contribue (187)⁷².

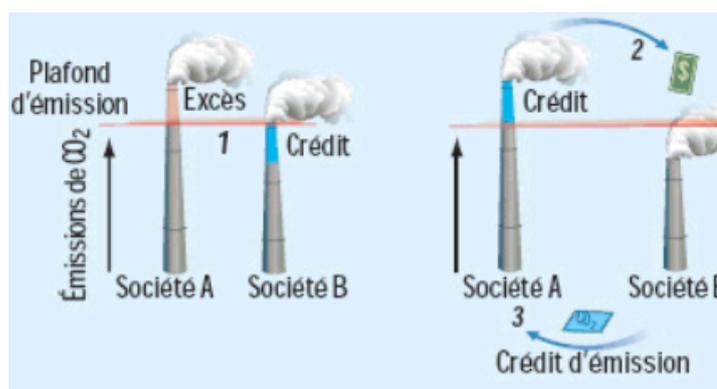
En Europe en 1999 est lancée l'initiative « Ciel Unique Européen » qui a pour but d'améliorer les performances de la gestion du trafic aérien et des services de navigation aérienne (SNA) notamment en remplaçant les contrôles aériens nationaux par un système unique mais également en proposant des trajets optimisés et plus courts pour permettre ainsi une réduction des émissions de polluants.

On considère qu'en terme d'émission de GES malgré ses efforts l'Union Européenne est le troisième émetteur important de CO₂ au monde⁷³. En 2005 dans l'objectif de réduire ses émissions de 40% d'ici à l'année 2030, l'UE a lancé un système d'échange de quotas d'émission SEQE. Il s'agit du droit d'émettre une tonne de CO₂, l'objectif est de respecter un plafond d'émission précis.

⁷²Maréchal, Jean-Paul. « L'Accord de Paris : un tournant décisif dans la lutte contre le changement climatique ? », *Géoéconomie*, vol. 78, no. 1, 2016, pp. 113-128.

⁷³ Parlement Européen, « Le système d'échange de quotas d'émission et sa réforme », 2022

Le mécanisme est le suivant :



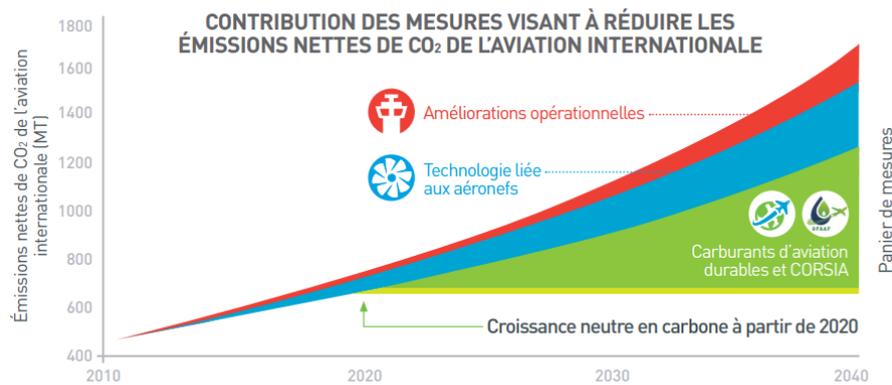
Source : Sénat

La société qui émet moins de CO₂ que ce qui lui a été accordé d'émettre peut vendre les quotas qu'elle n'a pas utilisés à une société qui a émis au-delà de ce qui lui a été permis.

Ne ciblant pas l'industrie de l'aviation de prime abord, ce système s'est étendu au secteur en 2008. En effet la directive 2008/101/CE a intégré les activités du secteur aérien dans le SEQE et est entrée en vigueur le 2 février 2009. Elle concerne les vols IFR au départ et à destination de l'Union Européenne (hors vols humanitaires, circulaires et d'entraînement).

L'OACI place également la question environnementale au cœur de ses préoccupations. En 2004 elle adopte des objectifs environnementaux visant à réduire les nuisances sonores et le nombre de personnes affectées par le phénomène mais également de réduire les émissions de GES affectant le climat mondial. Récemment c'est le programme CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation) qui implique l'OACI et ses états membres. Ce programme décrit comme « une étape vitale »⁷⁴ dans l'objectif de décarbonation, vise à obliger les compagnies aériennes à acheter auprès de programmes approuvés, des crédits de compensation carbone (un crédit carbone = une tonne environ de CO₂ évité). Entré en vigueur en janvier 2021 (programme pilote), le mécanisme du programme CORSIA sera obligatoire pour toutes les compagnies aériennes à travers le monde en 2027.

⁷⁴ IATA, « L'IATA salue la décision du conseil de l'OACI sur le CORSIA », communiqué n°58, 2020



Source : OACI

Le programme CORSIA est l'un des projets les plus prometteurs de ces dernières années offrant un avenir performant en termes d'écologie au secteur aérien.

La réglementation, les directives et différent projet ne peuvent en réalité être efficace si les professionnels du secteur n'agissent pas efficacement en retour. Dans le cadre de la section que nous allons traiter dès à présent nous verrons cette fois si comment les acteurs du fret réagissent face au réchauffement climatique.

Section 2 : Le rôle des acteurs du fret aérien dans la mission de décarbonation

Cette section abordera un cas concret autour d'un acteur important du transport de marchandises mondiale, DHL et son projet « GO GREEN » dans le but d'illustrer le rôle des entreprises du secteur dans la lutte contre le réchauffement climatique et la réduction des émissions de GES (A). Nous traiterons également le comportement des clients, des chargeurs et leur rôle également essentiel (B).

A. Des acteurs faisant de la décarbonation une priorité : l'exemple du projet « GO GREEN » de DHL

Lorsque le sujet du transport et de la logistique mondiale est abordé, il paraît difficile de ne pas citer l'un des « géants » de cette industrie : le groupe DHL Deutsche Post.

Il figure parmi les leaders mondiaux du secteur offrant une multitude de services à une clientèle variée et aux besoins spécifiques propre. Le groupe propose une offre de transport complète aussi bien maritime, aérienne et routière.

Au cours de l'année 2020, le groupe DHL a réalisé un chiffre d'affaires de 66,8 milliards d'euros dépassant largement ses attentes⁷⁵. On comprend alors que l'activité de ce commissionnaire de transport est très importante et qu'il en va de même pour ses émissions de GES.

Comment un acteur tel que DHL peut jouer un rôle important dans la lutte contre le réchauffement climatique et la décarbonation des activités de transport de marchandises ? Afin de remplir efficacement une mission il faut avoir pleinement conscience de l'envergure de la mission mais également des difficultés auxquelles on peut être confrontées. Dans le cas de l'entreprise DHL, elle fait partie des entreprises pionnières à avoir proposé des produits et services logistiques écologiques. DHL offre aujourd'hui à sa clientèle une offre complète en matière de transport durable.

L'objectif du groupe DHL s'articule autour d'un projet né en 2007 nommé « Go Green ». Le but de ce projet est de limiter l'empreinte carbone de ses activités et développer des stratégies efficaces contre le réchauffement climatique. La mission phare de ce projet « Go Green » est intitulée « Mission250 : Zero Emission ». Le titre de la mission parle de lui-même : 0 émission de CO₂ d'ici l'année 2050.

Quels sont les moyens mis en place par DHL pour franchir le cap du 0 émission ? Pour cela DHL mise avant tout sur ses collaborateurs : avec plus de 500 000 collaborateurs dans le monde, l'entreprise estime que ce sont les premiers acteurs de la transition écologique.

⁷⁵ DHL, Communiqué de presse du 9 mars 2021 dans lequel le groupe révèle ses objectifs et ses résultats record.

Cette stratégie reposant sur les collaborateurs vise à les former, les informer afin de faire d'eux de véritable spécialiste en la matière dans l'objectif que ces derniers puissent sensibiliser de la même manière leur entourage sur les questions environnementales.

L'autre pan de ce programme Go Green c'est l'investissement dans des technologies plus respectueuses de l'environnement. ; pour le transport par voie aérienne c'est notamment l'achat d'aéronefs aux performances énergétiques améliorées. En 2020 l'entité DHL express a fait l'achat de 4 Boeings 767-300 convertis en cargo : ces aéronefs figurent parmi les plus performants et vont permettre au groupe de renforcer la stratégie de réduction d'émission⁷⁶.

Pour le fret aérien, DHL offre la possibilité à ses clients de choisir le service Go Green Plus qui permet au client un suivi complet sur ses émissions carbone mais également quelle partie de sa chaîne d'approvisionnement il souhaite décarboniser. L'entreprise attachée aux nouvelles innovations investit dans les carburants durables.

DHL fournit également pour les clients qui le souhaitent un rapport annuel d'émission permettant ainsi au client de soumettre les données du rapport à la fois à des vérificateurs mais également à leurs propres clients.

Go Green c'est aujourd'hui :

- Plus de 100 millions de véhicules électriques destinés aux derniers kilomètres;
- L'électricité utilisée par le groupe provient à 86% d'électricité de sources renouvelables
- 28 500 vélos pour la livraison des derniers kilomètres en Allemagne⁷⁷.

Par ailleurs lorsque DHL investit dans de nouvelles infrastructures (telle que le HUB créé à Roissy), le groupe veille à ce que les rendements énergétiques soient performants.

D'autres actions pourraient être citées telles que la disparition progressive du papier au sein du groupe dans le but de limiter les déchets.

⁷⁶ DHL, communiqué de presse du 23 juillet 2020

⁷⁷ Données Officiel DHL France, Durabilité

En ce qui concerne les clients qui font appel à DHL, quelles sont leurs attentes, qu'elle est le rôle joué par la clientèle du fret aérien aujourd'hui dans l'objectif de réduction des émissions de GES ?

B. Le rôle essentiel des clients « chargeurs » du fret aérien

Aujourd'hui la conscience collective en matière environnementale est plus importante que jamais. Avec le développement des nouveaux canaux de communication tel que les réseaux sociaux, la société est davantage soucieuse de vivre dans un environnement plus sain et moins pollué. Les individus se posent plus de questions quant à la provenance de leurs produits, quant aux matières premières ayant servi à fabriquer leurs biens mais également les conditions de transport de ces derniers.

Les différentes entreprises telles que les multinationales doivent aujourd'hui on le sait rendre des comptes (selon le secteur) sur leur empreinte carbone, la législation de plus en plus contraignante oblige ces dernières à se montrer respectueuse de l'environnement.

Nous l'avons vu précédemment dans ce mémoire, la partie clé des chaînes d'approvisionnement est la partie du transport et pour cause elle fait le lien entre le professionnel et son client. Néanmoins le transport des marchandises est l'un des postes les plus polluants pour les entreprises. C'est alors sur ce point-là que les entreprises se doivent de veiller.

Ces entreprises qui expédient des marchandises à travers le monde on les nomme les chargeurs. Il arrive que ces chargeurs décident de se réunir en association, en groupe afin de mettre en place des stratégies ayant pour but de limiter l'impact environnemental de leurs activités.

Il existe aujourd'hui une association chargée de représenter les entreprises dans le cadre de leurs fonctions de chargeur et de manière plus générale dans leur mission de donneurs d'ordre dans le cadre du transport des marchandises ; c'est l'association des utilisateurs de transport de fret (AUTF).

Cette association qui pour but d'améliorer les performances des chaînes logistiques a mis en place un dispositif intéressant nommé « FRET21 ». Ce dispositif a été mis en place afin de venir en aide aux entreprises dans le but de réduire l'impact environnemental du transport de leurs marchandises. Il a été élaboré en collaboration avec l'ADEME (l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie) et est reconnu par les pouvoirs publics.

Ce dispositif permet aux entreprises de diriger leur plan d'action pour l'environnement dans le but de limiter l'impact de leurs activités de transport et de suivre leurs résultats sur 3 ans.

Le dispositif FRET21 se concentre sur 4 axes :

- Le taux de chargement ;
- La distance parcourue ;
- Le moyen de transport ;
- Les achats responsables.

Les entreprises volontaires doivent signer un accord avec l'ADEME en précisant leurs objectifs de réduction d'émissions de CO₂ et en s'engageant ainsi à mettre en œuvre des solutions pour y parvenir. Afin d'évaluer leurs émissions, les entreprises ont à leur disposition un catalogue de fiche d'action, un outil de suivi fournissant la somme des économies de CO₂ et enfin un outil de calcul qui va permettre une valorisation des gains en CO₂⁷⁸.

Les entreprises sont aujourd'hui de plus en plus accompagnées dans leur transition énergétique. Cependant on constate aujourd'hui que la question de l'environnement, de la decarbonation ou encore de la lutte contre le réchauffement climatique est devenue un argument commercial. Les entreprises du fret aérien sont la plupart du temps des entreprises qui commercialisent des produits à haute valeur ajoutée. Par exemple on peut constater aujourd'hui que pour certaines marques de vêtements et de maroquinerie de luxe, l'exigence de rapport environnementale détaillé auprès du commissionnaire ou du transporteur, sert d'argument de vente à ses entreprises soucieuse de construire une image plus « verte » de leur business.

⁷⁸ Les missions de l'AUTF, La voix des chargeurs

Ce chapitre nous a permis de faire un point sur la réglementation visant le réchauffement climatique mais également le rôle que chargeur et transporteur jouent dans cette lutte acharnée contre la montée des températures. A ce stade de notre étude on se pose la question des réponses qui seront apportées à l'avenir par ce secteur.

Chapitre 2 : La recherche constante de solution permettant d'atteindre cette neutralité carbone

Après avoir étudié le cadre législatif et réglementaire de la décarbonation, désormais nous allons nous intéresser à la concrétisation des projets édictés. Dans le but d'atteindre les objectifs définis par différentes lois et les différents règlements, le secteur aérien mise désormais sur des procédés innovants destinés à réduire considérablement les émissions de GES (Section 1). Le secteur du fret tend également aujourd'hui à développer de nouvelles méthodes de livraison de marchandises innovante et écologique (Section 2).

Section 1 : Le développement et la recherche de sources d'énergie durable : l'objectif d'un aéronef neutre en carbone

Cette section a pour but de mettre en avant deux sources d'énergie qui aujourd'hui sont au cœur des réflexions. En effet il y a tout d'abord la question des biocarburants (A), sont-ils vraiment efficaces aujourd'hui ? Peut-on vraiment miser sur cette source d'énergie de manière durable ? Puis nous verrons outre mesure la question de l'hydrogène, une source d'énergie qui fait également beaucoup parler d'elle aujourd'hui (B).

A. La place actuelle du biocarburant dans le secteur aérien

C'est au cours de sa 77^e assemblée générale que l'IATA s'est engagé à un objectif de zéro émission de CO₂ d'ici 2050. Cet objectif très ambitieux ne pourra être atteint qu'avec une implication générale et efficace de l'ensemble des acteurs du secteur.

Parmi les premières expériences d'utilisation de biocarburant, en 2008 un Boeing 747 de la Virgin Atlantic effectuait le premier vol utilisant 20% de biocarburant issu d'huile de noix de coco et d'huile de babassu mélangé avec du kérosène classique⁷⁹.

Les biocarburants sont « *des carburants de substitution obtenus à partir de la biomasse (matière première d'origine végétale, animale ou issue de déchets)* »⁸⁰. De manière générale les biocarburants viennent se mélanger aux carburants fossiles. Il existe trois générations de biocarburants que l'on distingue par des procédés de fabrication différents :



Source : Parlons sciences

L'IATA en collaboration avec l'OACI misent sur le développement des « Sustainable aviation fuels » (SAF) ou carburant durable d'aviation en Français afin de réduire efficacement les émissions du transport aérien. On considère aujourd'hui que l'utilisation de ces SAF peut contribuer à hauteur de 53% à 71%⁸¹ à réduire le carbone requis pour arriver à l'objectif de zéro émission.

⁷⁹ Y.Jamali, « Premier vol d'un avion propulsé au bio-carburant », environnement, biocarburant, France 24

⁸⁰ Définition du ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires.

⁸¹ Chiffres issus du rapport WAYPOINT 2050 .

Au niveau européen le but est de limiter les émissions à effets de serre à minima de 55% d'ici l'année 2030⁸². Dans le but d'atteindre ces objectifs l'Union Européenne est aujourd'hui à l'initiative de deux propositions de règlement pour le transport aérien et le transport maritime : l'initiative ReFuelEU Maritime et l'initiative ReFuelEU Aviation.

L'initiative ReFuelEU Aviation est un règlement qui vise à augmenter l'utilisation des carburants durables. Pour cela il sera imposé aux fournisseurs de carburant de distribuer une part plus importante de carburant durable ; les compagnies aériennes devront embarquer du carburant durable au départ de l'Europe et enfin les aéroports de l'Union Européennes devront mettre en place des infrastructures visant à assurer la fourniture et le stockage des carburants durables.

Dès le 1^{er} janvier 2025 devra être incorporer à minima 2 % de biocarburant dans les aéronefs au départ de l'Union Européenne. En 2030 ce pourcentage sera amené à 5 % puis augmentera de nouveau à 20% en 2035 jusqu'à atteindre les 63 % en 2050.

La problématique qui se pose aujourd'hui est celle de la production de ces biocarburants qui reste encore faible et mal connue dans le monde. Cependant un projet attire ici notre attention : le projet BioTfuel.

Ce projet développé par le groupe Total et ses partenaires ont lancé un projet ambitieux et ingénieux visant à produire du biocarburant. Le but est de produire du biocarburant par gazéification de la biomasse issue de résidus forestiers ou encore agricoles : on appelle cela la biomasse lignocellulose. Le but était également de transposer ce procédé à l'échelle industrielle permettant ainsi de produire du biocarburant à grande échelle.

Aujourd'hui d'autres projet du même type sont en cours en France on peut notamment citer le projet Futurol Procethol 2G avec l'éthanol lignocellulosique ou encore le projet Graya et la production de bioSNG (gaz naturel de synthèse).

Les projets visant à la décarbonation sont nombreux aujourd'hui, nous allons désormais nous intéresser à la question de l'hydrogène dans l'aviation.

⁸² Dans le cadre du paquet législatif « FIT for 55 » visant à réduire les émissions de GES en Europe.

B. L'avion à hydrogène face au réchauffement climatique : une solution privilégiée

L'hydrogène (H₂) est une molécule rare à l'état naturel et récupérable à l'état pur par un processus chimique. Il s'agit d'un vecteur d'énergie au même titre que l'électricité⁸³.

Dans l'objectif de décarbonation du transport aérien, l'hydrogène figure parmi les solutions efficaces pour le secteur de l'aviation à l'horizon 2035. Aujourd'hui pour l'aviation deux formes d'utilisation de l'hydrogène sont envisageables : soit la pile à combustible à hydrogène soit l'utilisation de l'hydrogène dans les moteurs thermique. L'avantage de l'hydrogène dans l'aviation est notamment son impact sur l'environnement très intéressant : on considère que d'ici 2025 ou 2030 il permettra de décarboner une partie de l'aviation.

L'idée de l'utilisation de l'hydrogène n'est pas nouvelle puisqu'au début du 20^{ème} siècle il était possible de se déplacer à bord de dirigeables alimentés avec de l'hydrogène. Cependant le crash de l'un de ces dirigeables, l'Hindenburg en 1937 qui a fait 36 morts après avoir pris feu a mis fin à l'utilisation de l'hydrogène jugé dangereux⁸⁴.

Il fallut attendre 2008 que le premier avion à hydrogène au monde soit produit et exploité par Boeing : d'une longueur de 6,5 mètres, un poids de 800kgs et 16,3 mètres d'envergure, l'aéronef a volé à 1000 mètres d'altitude pendant près d'une vingtaine de minutes⁸⁵. C'est le premier aéronef ayant utilisé la pile à combustible à hydrogène.

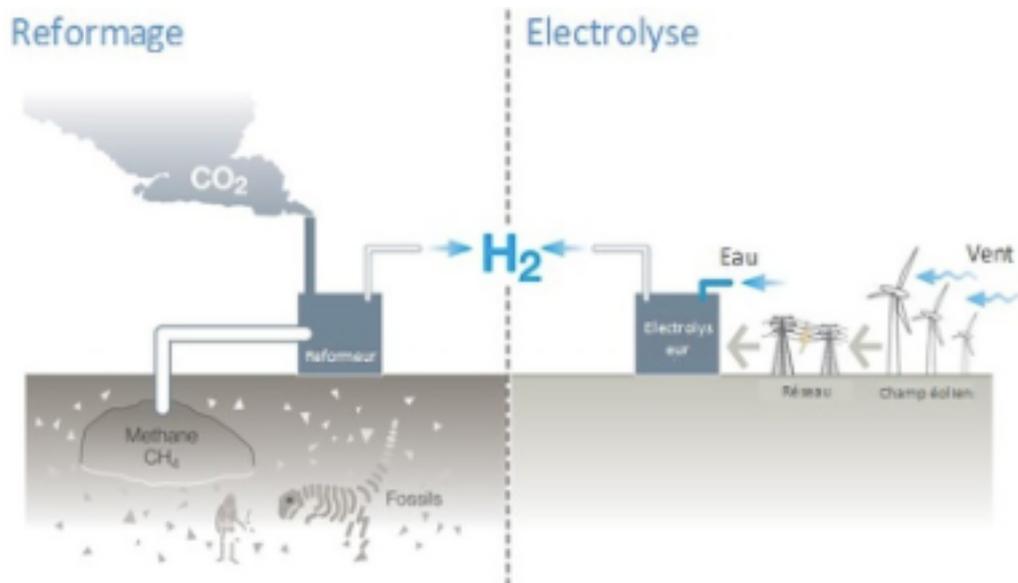
Malgré ses avantages environnementaux, l'hydrogène pose aujourd'hui des difficultés dans le cadre de l'aviation. Ces difficultés sont techniques au vu du poids léger de l'hydrogène. Pour la même énergie, le kérosène classique est 4 fois moins volumineux que l'hydrogène : le défi des constructeurs est donc de pouvoir stocker l'hydrogène dans l'aéronef.

⁸³ Définition d'Orygeen Energy Performance and Sustainability

⁸⁴ Radio-Canada, Ohdio « le 82^e anniversaire de l'embrasement du dirigeable Hindenburg », 2019

⁸⁵ Données communiqués par le directeur de recherche de Boeing J.Tracy lors de la conférence de presse de présentation de l'aéronef au mois d'avril 2008.

La problématique supplémentaire, ce sont les procédés permettant de produire de l'hydrogène :



Source : Air Liquide

La technique du reformage ou vaporeformage du méthane, procédé consistant à produire de l'hydrogène à partir de vapeur d'eau, est très polluante émettant d'énorme quantité de CO₂ dans l'air. L'électrolyse de l'eau nécessite pour sa part de l'électricité et afin de rester dans cette idée de décarbonation cette électricité doit provenir de source renouvelable encore relativement faible pour produire de grande quantité.

Dans l'objectif de pouvoir alimenter les avions de « demain » en hydrogène mais également dans le cadre du fret l'ensemble des engins thermiques de manutention pistes et d'entrepôts, il faut investir dans la recherche. C'est en ce sens que la France a lancé le plan « France Hydrogène » avec un budget de 7,2 milliards d'euros pour venir en aide à la filière hydrogène nationale.

Cependant les constructeurs tels qu'Airbus travaillent dans le but de mettre au point des modèles d'avions utilisant l'hydrogène. Airbus dans le cadre de ses objectifs 0 émission a développé 3 modèles d'avions utilisant de l'hydrogène : un avion à turbopropulseurs le « Turboprop », un avion à turbo réacteurs le « Turbofan » et enfin un avion dit « aile volante » que le groupe a nommé « Blended-Wing Body »⁸⁶.

⁸⁶ Données Airbus, ZEROe « Towards the world's first zero-emission commercial aircraft.

Le but du groupe étant de permettre le transport d'un maximum d'hydrogène en optimisant la taille des réservoirs. Toutefois avec les problématiques de volumes les long-courriers sont encore très peu envisageables avec des avions utilisant de l'hydrogène.

Qu'en est-il du fret aérien ?

En ce qui concerne le « full cargo » des startups commencent à envisager la question de l'hydrogène : notamment une startup californienne H2 Clipper qui travaille aujourd'hui afin de mettre en place des dirigeables qui permettraient de révolutionner le transport de marchandises. L'idée des dirigeables pour le transport de marchandises permettrait grâce à leur capacité à décoller et atterrir verticalement un gain de place et de temps important.

L'hydrogène peut réellement diminuer de manière significative les émissions du transport aérien : nous l'avons compris les problèmes de stockages et de production de ce dernier tendent à ralentir sa mise en grande quantité sur le marché.

Au-delà des énergies propres à utiliser et privilégier aujourd'hui dans le secteur du transport aérien, dans le cadre du fret des techniques et stratégies de livraisons contribuent à réduire considérablement les émissions du fret.

Section 2 : Des nouveaux mode de livraison plus respectueux de l'environnement

L'objectif zéro émission se poursuit dans le secteur du transport et de la logistique à travers le développement de nouvelles méthodes qui contribuent à réduire significativement les émissions de GES du secteur. Dans le cadre de cette section nous aborderons le fret multimodal qui aujourd'hui représente une solution stratégique (A) puis nous aborderons l'innovation des drones de livraison (B).

A. Le fret multimodal : un modèle de livraison stratégique et écologique

Aujourd'hui dans le cadre de la transition écologique, le fret multimodal représente une des priorités de l'État français en ce qui concerne le transport de marchandises.

Pour commencer qu'es ce que le fret multimodal ?

Le fret multimodal que l'on nomme également transport multimodal désigne « *un mode de transport consistant à acheminer des marchandises (ou des voyageurs) d'une destination à une autre en empruntant au moins deux modes de transport différents successifs* »⁸⁷.

Au cours de notre étude nous avons abordé la question des chaînes d'approvisionnements et de la complexité du transport de marchandises d'un maillon de la chaîne à un autre. L'émergence du e-commerce et l'éloignement des sites de production des sites de livraison sont les facteurs de l'essor de ce mode de transport.

Le but du fret multimodal est d'utiliser les points forts de chaque mode de transport et de combiner ces points forts entre eux : par exemple le transport aérien se caractérise par sa rapidité, le transport maritime par son coût mais également le transport ferroviaire pour ses émissions faibles.

En ce qui concerne les avantages du transport multimodal, les transits-times sont limités puisqu'en effet la standardisation de ce mode de transport limite considérablement le temps de livraison. Au-delà du temps et des prix avantageux, les marchandises gardent le même conditionnement du début à la fin du transport ce qui a pour effet d'accroître la sécurité.

Pour ce qui est de l'environnement c'est un véritable mode de transport durable en comparaison avec des modes de transport uniquement en navire ou en avion. L'idée est de combiner les modes de transport qui émettent le plus aux modes de transport les plus respectueux de l'environnement ce qui a pour effet de réduire l'impact général du transport.

⁸⁷ Définition GEFCO, CEVA Logistics, « Transport Multimodal »

On le sait le transport aérien est ciblé dans le cadre de la réduction des émissions de GES. Le transport multimodal a pour but de limiter ces effets en réduisant les distances parcourus par avion.

Le transport multimodal est particulièrement intéressant pour les grandes distances à parcourir. Chaque trajet étant constitué d'axes, sur chaque axe qui compose ce trajet on étudiera le mode de transport le plus efficace. Pour cela il faut une organisation importante. Une cartographie des flux de transport est réalisée : il faut avoir une connaissance parfaite des flux d'une entreprise et savoir également les quantifier ; pour cela il faut étudier la distance à parcourir, la typologie des flux, les volumes et les caractéristiques des marchandises afin de choisir notamment le mode de transport adéquat.

Le fret multimodal est aujourd'hui une solution de plus en plus sollicitée dans le cadre du transport de marchandises. Toutefois ce mode de transport tend également à se développer dans le cadre du transport de passager aérien. En effet un partenariat signé en 2020 entre l'IATA et l'Union Internationale des Chemin de Fer (UIC) tend au développement du multimodal dans le transport de passager avec notamment l'idée de réserver un billet d'avion avec une correspondance en train. Le but du partenariat vise à établir des normes d'interopérabilité autour de l'achat de la planification de transport en utilisant notamment les codes des différentes industries⁸⁸.

Dans l'optique également de développer le transport multimodal, l'IATA a également pour objectif de développer le partage de données dans le transport multimodal.

Aujourd'hui la lutte contre le réchauffement climatique et la volonté de maintenir une activité importante de transport de marchandises, pousse l'industrie du fret en général et les entreprises du secteur à envisager encore plus de méthode de livraison en accord avec la situation climatique et environnementale actuelle.

Nous allons aborder désormais la question des drones de livraisons.

⁸⁸ UIC, « UIC and IATA sign a Memorandum of understanding », 2020

B. Les drones de livraison : l'avenir du transport de marchandises par voie aérienne ?

Véritable scénario de science-fiction, la question de drones qui transporteraient des colis est aujourd'hui bien réelle.

Pour commencer cette sous-section il est nécessaire de définir ce qu'est un drone. Un drone est un « *aérodyme sans équipage, télépiloté ou programmé, utilisé pour des missions diverses* »⁸⁹. Historiquement le drone était utilisé à des fins militaires, dans le but d'exercer des missions de repérages notamment. Néanmoins on assiste ces dernières années à une démocratisation du drone qui aujourd'hui peut être offert à un enfant en tant que jeu.

Le drone dans le secteur du transport de marchandises ?

L'idée du drone de livraison n'est pas nouvelle ; cela fait maintenant près d'une dizaine d'années que le géant Amazon développe le projet des drones de livraison. C'est en 2013 que Jeff Bezos, fondateur d'Amazon a évoqué pour la première fois la question de l'utilisation des drones pour livrer certaines marchandises. Il fallut développer un système de navigation précis afin de livrer les marchandises en bon état mais surtout au bon endroit en évitant tout ce qui peut heurter le drone.

Depuis plusieurs entreprises dont DHL se livrent à des essais afin de développer ce mode de transport. Les drones sont des engins peu coûteux et respectueux de l'environnement attirant ainsi de plus en plus d'entreprise motivées par la décarbonation de leurs activités.

En effet les drones ne nécessitent que très peu voire pas du tout de carburant et n'ont pas besoin d'infrastructures particulièrement « gourmande » en énergie. Le parlement européen œuvre à établir des règles dans le but de constituer un ciel européen des drones sûr mais également pur avec notamment la règle selon laquelle « *les drones devront être conçus pour minimiser la pollution atmosphérique et acoustique* »⁹⁰.

⁸⁹ Définition du « Drone », Le dictionnaire, définition issue d'un arrêté du 5 octobre 1984

⁹⁰ Parlement Européen, « Drones : des règles européennes pour un ciel plus sûr », 2018

Les drones de livraisons d'Amazon et de son service « Prime Air » volent désormais dans une ville aux États Unis depuis le mois de juin 2022. Le service devrait s'étendre à plusieurs villes dans les prochains mois. Les drones de livraisons sont une réalité intéressante à prendre en compte aujourd'hui plus que jamais. Le groupe DPD fait également voler des drones de livraison au même titre que DHL express.



Source : DHL

L'utilisation des drones présentent des avantages et des inconvénients :

Avantages	Inconvénients
Vitesse de livraison (30min)	Poids / Distance
Respect de l'Environnement	Pollution sonore
Augmenter le chiffre d'affaire de l'entreprise	Impact les petits magasins

Source : Dronetuto.fr

Pour les pollutions sonores notons que ces dernières sont largement inférieures aux nuisances sonores des aéronefs que l'on connaît.

Cependant l'autonomie des drones, le coût faible de la livraison et l'impact environnemental faible font de ce mode de transport un atout majeur pour l'avenir de la livraison décarbonée. En ce sens les projets se multiplient, les autorisations des autorités telles que la DGAC sont nécessaire pour le développement à grande échelle de ce mode de transport.

CONCLUSION

Aujourd'hui le secteur du transport de marchandises est un secteur clé de la mondialisation. Au cœur de la supply chain mondiale, il est l'acteur principal des échanges commerciaux internationaux. Toutefois c'est le secteur qui émet le plus de GES et qui est au cœur aujourd'hui des sujets de lutte contre le réchauffement climatique.

La pandémie mondiale et l'essor du e-commerce ont contribué à mettre davantage de lumière sur le fret aérien qui a su démontrer son rôle important dans le transport de marchandises international. La hausse des activités a contribué à maintenir les compagnies aériennes et le secteur de l'aviation face à une crise sans précédent qui a touché l'ensemble des activités de manière négative. Néanmoins l'avion représente le mode de transport le plus critiqué du fait de ses émissions de GES. L'essor du fret aérien a contribué à accentuer la pression exercée sur l'industrie aéronautique quant à son impact sur l'environnement.

Les yeux du monde entier sont rivés sur la capacité de ce secteur à faire face aux enjeux environnementaux. Cependant c'est aujourd'hui l'un des secteurs les plus réglementés en la matière et qui présente des projets pertinents qui peuvent réellement se montrer efficace à l'avenir.

Les bénéfices financiers générés par le fret aérien aujourd'hui peuvent réellement permettre de faire des investissements dans la recherche et le développement qui permettraient d'accélérer la décarbonation. Il faut également à l'avenir pouvoir compter sur l'e-commerce dont le rôle dans la décarbonation est aujourd'hui des plus importants.

Bibliographie :

1. Dictionnaires et encyclopédies :

- Larousse
- Le Dictionnaire <https://www.le-dictionnaire.com/definition/drone>

2. Ouvrages et Travaux :

- C. Allaz « The History of Air Cargo and Airmail from the 18th Century », p22-23, 1998
- Julie Laborde dit Bouriat, « Introduction au droit aérien », enseignement IFURTA, 2020

3. Sources Règlementaires et Juridiques :

- Article 3 paragraphe 1 du Règlement (UE) 2022/334 du Conseil du 28 février 2022 modifiant le règlement (UE) no 833/2014 du Conseil concernant des mesures restrictives eu égard aux actions de la Russie déstabilisant la situation en Ukraine.
- Règlement (UE) 2022/328 du Conseil du 25 février 2022 modifiant le règlement (UE) no 833/2014 concernant des mesures restrictives eu égard aux actions de la Russie déstabilisant la situation en Ukraine
- Règlement (UE) 2020/740 sur l'étiquetage des pneumatiques en relation avec l'efficacité en carburant et d'autres paramètres.
- Règlement (UE) 2016/1628 du 14 septembre 2016 relatif aux exigences concernant les limites d'émissions pour les gaz polluants et les particules polluantes et la réception par type pour les moteurs à combustion interne destinés aux engins mobiles non routiers, modifiant les règlements (UE) no 1024/2012 et (UE) no 167/2013 et modifiant et abrogeant la directive 97/68/CE
- Loi n°2021-1104 du 22 août 2021 « lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets.
- Conseil d'État, 6ème - 5ème chambres réunies, 04/08/2021, 428409
- Parlement Européen, « Le système d'échange de quotas d'émission et sa réforme », 2022
[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2022/729452/EPRS_ATAG\(2022\)729452_FR.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2022/729452/EPRS_ATAG(2022)729452_FR.pdf)

- Parlement Européen, « Drones : des règles européennes pour un ciel plus sûr », 2018
<https://www.europarl.europa.eu/news/fr/headlines/economy/20180601STO04820/drones-des-regles-europeennes-pour-un-ciel-plus-sur>

4. Rapports et Directives :

- OACI et OMD « Directives pour la facilitation et la sécurisation de la chaîne logistique du fret et de la poste aériens », Acheminer le Fret aérien dans le monde entier, juillet 2016, pages 8 à 12
https://www.icao.int/Security/aircargo/Moving%20Air%20Cargo%20Globally/ICAO_WCO_Moving_Air_Cargo_fr.pdf
- Livre Blanc DHL « Offrir de la Résilience à la Pandémie »
<https://www.dhl.com/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/white-paper-delivering-pandemic-resilience-fr.pdf>
- IATA « Le moment est venu de préparer le transport du vaccin contre la Covid-19 », 9 septembre 2020 (Genève)
<https://www.iata.org/contentassets/34636da4dd0144afa5db357573c1335e/2020-09-09-01-fr.pdf>
- IATA, « Le fret aérien en hausse de 9,1% en septembre, la capacité reste restreinte », communiqué n°76, 3 novembre 2021 (Genève)
<https://www.iata.org/contentassets/3b5cbff12a1d4716a7623ca33a799df2/2021-11-03-01--fr.pdf>
- IATA « La capacité du fret s'écroule : la demande diminue, mais la capacité disparaît encore plus vite », communiqué n°48, 2 juin 2020 (Genève)
<https://www.iata.org/contentassets/00590963e2bb465fb2f57e35ce4bd469/2020-06-02-01-fr.pdf>
- IATA « L'embouteillage du fret aérien menace des vies-intervention urgente requise des gouvernements », communiqué n°20, 25 mars 2020
<https://www.iata.org/contentassets/3b9a18acc6634da7ae814cdf640a75fa/2020-03-25-01-fr.pdf>
- IATA, « 2020, la pire année de l'histoire pour la demande de voyages aériens », communiqué n°6, 03/02/2021 Genève
<https://www.iata.org/contentassets/9acb79cb3f2a4243af09f822c72f4355/2021-02-03-02-fr.pdf>

- IATA, « Les graves pertes se prolongeront en 2021 », communiqué n°95, 24/11/2020 Genève
<https://www.iata.org/contentassets/98e73eed8f0642089447f885fbe06e3b/2020-11-24-01-fr.pdf>

- Boeing, Prévisions du fret aérien mondial 2020-2039
<https://www.boeing.com/commercial/market/cargo-forecast/>

- IATA, « IATA CARGO STRATEGY July 2017 », prévisions et agenda, juillet 2017
<https://www.utikad.org.tr/images/BilgiBankasi/iatacargostrategy-3754.pdf>

- IATA, « Diminution du fret aérien conforme aux prévisions », communiqué n°24, 8 juin 2022
<https://www.iata.org/contentassets/71e67a750dbf4bf790b13c751aa2c7a2/2022-04-06-02-fr.pdf>

- Chiffres clés des transports, édition 2022, mars 2022, Ministère de la transition écologique
<https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/edition-numerique/chiffres-cles-transports-2022/livre?page=92>

- Données gouvernementales sur les émissions de gaz à effet de serre du secteur des transports
<https://www.notre-environnement.gouv.fr/rapport-sur-l-etat-de-l-environnement/themes-rec/defis-environnementaux/changement-climatique/emissions-de-gaz-a-effet-de-serre/article/les-emissions-de-gaz-a-effet-de-serre-du-secteur-des-transports>

- Données gouvernementales, « Transport Maritime : recul des émissions de CO2 dans l'Union Européenne »
<https://www.vie-publique.fr/en-bref/281396-transport-maritime-recul-des-emissions-de-co2-dans-lunion-europeenne>

- Données de l'Organisation Maritime Internationale, « Bruits sous-marins et à bord des navires » <https://www.imo.org/fr/MediaCentre/HotTopics/Pages/Noise.aspx>

- Rapport Spécial du GIEC à la demande de l'OACI, « L'aviation et l'atmosphère planétaire », 1999
<https://archive.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/av-fr.pdf>

- Données gouvernemental, « Neuf questions sur la lutte contre les nuisances sonores aéroportuaires », 2019
<https://www.vie-publique.fr/questions-reponses/271392-neuf-questions-sur-la-lutte-contre-les-nuisances-sonores-aeroportuaires>

- OACI, « Approche équilibrée de la gestion du bruit », Protection de l'environnement, bruit des aéronefs
https://www.icao.int/environmental-protection/pages/fr/noise_fr.aspx

- Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, « La logistique, tour d'horizon », édition 2016
<https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/logistique%20tour%20d%27horizon.pdf>
- Données gouvernementales, « La logistique en France », Mobilités et territoires, logistique, 2021
<https://www.ecologie.gouv.fr/logistique-en-france>
- Apur, « La livraison du dernier kilomètre, enjeux et tendances pour une logistique renouvelée », note n°125, 2018
https://www.apur.org/sites/default/files/documents/publication/etudes/note125_livraison_dernier_km.pdf
- DS Smith Group, Forbes Insight, « L'économie de l'espace vide », Livre Blanc, 2018
<https://www.dssmith.com/fr/media/livres-blancs/leconomie-de-lespace-vide>
- Observation de l'ACNUSA dans une lettre adressée au ministre des Transports le 21 avril 2022
<https://www.acnusa.fr/sites/default/files/2022-04/Courrier%20à%20l'attention%20de%20Jean-Baptiste%20Djebbari%20-%20Protection%20du%20bruit%20dans%20l'environnement%20de%20l'aéroport%20de%20Paris%20-%20CDG%20.pdf>
- ACNUSA, « Rapport annuel 2022 », sous la direction de Giles Leblanc, 2022
<https://www.acnusa.fr/sites/default/files/2022-06/Rapport%20annuel%202022.pdf>
- DGAC, « Rapport Environnement 2020, p-5
https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Rapport_Environnement_DGAC_Année_2020.pdf
- IATA, « L'IATA salue la décision du conseil de l'OACI sur le CORSIA », communiqué n°58, 2020
<https://www.iata.org/contentassets/f28082f48cac443a96c365424c81f93a/2020-07-01-03-fr.pdf>
- Rapport WAYPOINT 2050 « Balancing growth in connectivity with a comprehensive global air transport response to the climate emergency a vision of net-zero aviation by mid-century »
https://aviationbenefits.org/media/167417/w2050_v2021_27sept_full.pdf
- Plan de l'UE « Fit for 55 » ou « Ajustement à l'objectif 55 »
<https://www.consilium.europa.eu/fr/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>

5. Articles, Revues et Communiqués de presses

- F. Schaeffer « Comment le Coronavirus menace de contaminer la chaîne de production mondiale », Les Echos, 04/02/2020
<https://www.lesechos.fr/industrie-services/automobile/comment-le-coronavirus-menace-de-contaminer-la-chaine-de-production-mondiale-1169018>
- « Les vents porteurs du fret Aérien » publié le 29 novembre 2021 Vinci Concessions
<https://www.vinci-concessions.com/les-vents-porteurs-du-fret-aerien>
- B.Trévidic « Coronavirus : le matériel médical remplace les passagers à bord des avions », Les Echos
<https://www.lesechos.fr/industrie-services/tourisme-transport/coronavirus-le-materiel-medical-remplace-les-passagers-a-bord-des-avions-1190392>
- A. Maréchal « Malgré la crise, le fret résiste », L’Usine Nouvelle
<https://www.usinenouvelle.com/article/malgre-la-crise-le-fret-aerien-resiste.N1438607>
- E. d’Abzac, « Emirates transforme ses avions de passager en transport de fret », DéplacementsPro.com
<https://www.deplacementspros.com/transport/emirates-transforme-ses-avions-de-passagers-en-transport-de-fret-video>
- L. Bauer « Middle East carriers to play key role in global vaccine distribution mission », Managing Director, Bauer Aviation Advisory, 23 Octobre 2020
<https://www.aviationbusinessme.com/covid-19-updates/22344-middle-east-carriers-to-play-key-role-in-global-vaccine-distribution-mission>
- H. Harrouch et B. Spaak « Voici comment Brussels Airport transportera le vaccin contre le coronavirus », RTL INFO, 18 novembre 2020
<https://www.rtl.be/info/belgique/societe/voici-comment-brussels-airport-va-transporter-le-vaccin-contre-le-coronavirus-on-le-maintient-a-79-grace-a-la-carboglace--1259677.aspx>
- Commission Européenne « La nouvelle enquête de la Commission auprès des consommateurs montre l’impact de la Covid-19 et la popularité des choix plus verts », Communiqué de presse du 12 mars 2021
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/ip_21_1104
- « Ces incroyables profits d’Amazon pendant la pandémie », Capital avec Agence France Presse, 31 juillet 2020
<https://www.capital.fr/entreprises-marches/ces-incroyables-profits-damazon-pendant-la-pandemie-1376861>

- DHL France « Inauguration de la plate-forme (hub) de DHL Express à Paris-Charles de Gaulle », communiqué de presse, Tremblay-en-France le 5 octobre 2021.
<https://www.dhl.com/fr-fr/home/presse/archives-presse/2021/inauguration-de-la-plate-forme-hub-de-dhl-express-a-paris-charles-de-gaulle.html>
- C. Bedoudin et J. Bonneton « Fret Maritime : la pénurie de conteneurs perturbe les chaînes d’approvisionnement », Acte international, octobre 2021.
https://www.acte-international.com/web/aw_48924/fr/fret-maritime-la-penurie-de-conteneurs-perturbe-les-chaines-d-approvisionnement
- L. Grasset, « La hausse du fret menace la croissance », Paris Match, 26 février 2022
<https://www.parismatch.com/Actu/Economie/La-hausse-du-fret-menace-la-croissance-1790579>
- J.Deveaux, « Malmenée par le coronavirus, Ethiopian Airlines sauvé par le fret », France Info Afrique, 7 octobre 2020.
https://www.francetvinfo.fr/monde/afrique/ethiopie/malmenee-par-le-coronavirus-ethiopian-airlines-sauvee-par-le-fret_4131941.html
- B. Trevidic « Air France a redécouvert le charme du fret à la faveur de la crise », Les Echos, 19/05/2022
<https://www.lesechos.fr/industrie-services/tourisme-transport/air-france-a-redecouvert-le-charme-du-fret-a-la-faveur-de-la-crise-1407774>
- G. Véronique « ATR parie sur l’essor du fret et des liaisons régionales », Le Figaro, 18/03/2021
<https://www.lefigaro.fr/societes/atr-parie-sur-l-essor-du-fret-et-des-liaisons-regionales-20210317>
- C.Gilguy « Commerce international / OMC : l’Accord pour la facilitation des échanges enfin en vigueur », Le MOCI
<https://www.lemoci.com/commerce-international-omc-laccord-pour-la-facilitation-des-echanges-enfin-en-vigueur/>
- A.Curran « Cargo Crunch: What Effect The War Is Having On Air Cargo Into Russia & Ukrain », Simple Flying, 7 avril 2022
<https://simpleflying.com/-what-effect-the-ukraine-war-is-having-on-air-cargo-into-russia-ukraine/>
- Tourret, Paul. « Le transport maritime à l’échelle d’un monde global », Études, vol. -a, no. 7-8, 2022, pp. 21-32.
- L.Brunet, « #Flygskam : le pouvoir de la honte de prendre l’avion pour gouverner le changement climatique », Lien social et Politiques, numéro 86,2021,p.54-70
- Dossier presse, Certivea et Afilog « NF Bâtiments Tertiaires – Démarche HQE », 2009
http://www.cstb.fr/archives/fileadmin/documents/webzines/2009-06/Nf_batiments_tertiaires/DP_Point_Presse_NF_HQE_Plateformes_Logistiques190509.pdf

- Maréchal, Jean-Paul. « L'Accord de Paris : un tournant décisif dans la lutte contre le changement climatique ? », *Géoéconomie*, vol. 78, no. 1, 2016, pp. 113-128.
- DHL, Communiqué de presse du 9 mars 2021 dans lequel le groupe révèle ses objectifs et ses résultats record.
<https://www.dhl.com/fr-fr/home/presse/archives-presse/2021/le-groupe-dpdhl-releve-a-nouveau-ses-objectifs-a-moyen-terme-apres-des-resultats-record.html>
-
- DHL, communiqué de presse du 23 juillet 2020
<https://www.dhl.com/fr-fr/home/presse/archives-presse/2020/dhl-express-renforce-sa-flotte-avec-des-avions-nouvelle-generation-4-boeing-767-300.html>
- Y.Jamali, « Premier vol d'un avion propulsé au bio-carburant », environnement, biocarburant, France 24
<https://www.france24.com/fr/20080224-premier-vol-dun-avion-propulse-biocarburant-environnement-biocarburant>

6. ***Sites internet :***

- Études logistiques « Histoire du transport aérien »
<https://etudeslogistiques.sergebillconsulting.com/historique-du-transport-aerien/>
- Données historique Techno-science
<https://www.techno-science.net/definition/9263.html>
- Données issues de CERL et Noatum « Conteneurs aériens : dimensions, définition et transport » <https://www.noatum.com/fr/type-de-conteneurs-aeriens-isothermes/>
<https://www.cerl.fr/nos-services/transport-aerien/conteneurs-aeriens-dimensions-et-definitions/>
- OVRSEA, « Comment transporter de la carboglace ? » 29 décembre 2020
<https://support.ovrsea.com/comment-transporter-de-la-carboglace/>
- « Des perspectives solides pour le transport de fret aérien en 2022 », Akanea, 22/12/2021
<https://akanea.com/fret-aerien-des-perspectives-solides-pour-2022/>
- ALERTAVIA, « Airbus finalise la commande d'A350F de CMA CGM », le Journal de l'Aviation, 20/12/2022
<https://www.journal-aviation.com/actualites/airbus-finalise-la-commande-d-a350f-de-cma-cgm~54373.html>
- Données QualitAir&Sea sur les Principaux aéroports Français pour le transport du Fret
<https://www.qualitairsea.com/newsroom/guide-du-transport-international/articles/principaux-aeroports-francais-pour-le-transport-de-fret>

- J..Bonneton, « fret aérien congestion dans les principaux aéroports mondiaux », Réseau ACTE International, novembre 2021.
https://www.acte-international.com/web/aw_49184/fr/fret-aerien-congestion-dans-les-principaux-aeroports-mondiaux
- « Qu'es ce que l'échange de données informatisées (EDI) », IBM
https://www.ibm.com/fr-fr/topics/edi-electronic-data-interchange?utm_content=SRCWW&p1=Search&p4=43700067990232155&p5=p&gclid=EAIaIQobChMI4fKBjMXg-QIVicx3Ch1LuAxvEAAYASAAEgKSY_D_BwE&gclsrc=aw.ds
- Calculateur de la DGAC « Eco-calculateur »
<https://eco-calculateur.dta.aviation-civile.gouv.fr>
- SNCF les « émissions CO2e sur les liaisons TGV »
<https://ressources.data.sncf.com/explore/dataset/emission-co2-tgv/table/>
- BRUITPARIF, « Le bruit des avions à réaction en vol provient de deux composantes : le bruit des groupes motopropulseurs et le bruit aérodynamique »
<https://www.bruitparif.fr/les-origines-du-bruit-du-traffic-aerien/>
- DHL, « Inauguration de la plate-forme (HUB) de DHL Express à Paris-Charles de Gaulle », communiqué de presse, Tremblay-en-France, 2021
<https://www.dhl.com/fr-fr/home/presse/archives-presse/2021/inauguration-de-la-plate-forme-hub-de-dhl-express-a-paris-charles-de-gaulle.html>
- A.Kluczka,« Normes antiipollution sur chariot élévateur diesel et gaz », Manutention, 2020
<https://www.blog-manutention.fr/normes-antipollution-sur-chariot-elevateur-diesel-et-gaz-et-si-cetait-le-moment-de-changer.html>
- Fédération Européenne pour le transport et l'environnement, « en essais sur route, les camions au gaz aussi néfastes pour l'environnement que les camions diesel »
<https://www.transportenvironnement.org/discover/en-essais-sur-route-les-camions-au-gaz-aussi-nefastes-pour-lenvironnement-que-les-camions-diesel/>
- Statista, « Émissions totales de dioxyde de carbone (CO2) en France de 2008 à 2018 », Statista Research Department, 2020
<https://fr.statista.com/statistiques/597230/emissions-co2-dioxyde-de-carbone-france/>
- Données Officiel DHL France, Durabilité
<https://www.dhl.com/fr-fr/home/nous-connaître/developpement-durable.html>
- Les missions de l'AUTF, La voix des chargeurs
<https://autf.fr/>
- Orygeen Energy Performance and Sustainability
<https://www.orygeen.eu/>

- Radio-Canada, Ohdio « le 82^e anniversaire de l’embrasement du dirigeable Hindenburg », 2019
<https://ici.radio-canada.ca/ohdio/premiere/emissions/les-annees-lumiere/segments/reportage/116508/science-histoire-dirigeable-tragedie-hindenburg-zeppelin>
- AirBus, ZEROe « Towards the world’s first zero-emission commercial aircraft.
<https://www.airbus.com/en/innovation/zero-emission/hydrogen/zeroe>
- GEFCO, CEVA Logistics, « Transport Multimodal »
<https://www.gefco.net/fr/glossaire/definition/transport-multimodal/>
- UIC, « UIC and IATA sign a Memorandum of understanding », 2020
<https://uic.org/com/enews/nr/677/article/uic-and-iata-sign-a-memorandum-of-understanding>

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS	5
SOMMAIRE	6
ABRÉVIATIONS ET SIGLES UTILISÉS	7
INTRODUCTION	8
§1. Généralités	8
§2. Définition du fret Aérien	9
§3. Les Acteurs du fret	9
§4. Faits Historiques	10
§5. Le fonctionnement du fret aérien	11
§6. La documentation nécessaire	13
§7. Le Fret aérien et l'environnement	14
§8. Problématique et annonce de plan	15
PARTIE 1 – L'ESSOR DU FRET AERIEN : UN IMPACT GENERALISÉ	17
Titre 1 : La pandémie mondiale : Un facteur de croissance inattendu	18
Chapitre 1 : Les solutions apportées par le fret aérien dans le cadre d'une situation inédite	18
A. L'impact négatif du covid sur les chaînes d'approvisionnement mondiales	19
B. Le choix stratégique du transport aérien par les entreprises : l'assurance d'une chaîne logistique efficace	21
Section 2 : Une solution rapide et adaptée à l'urgence de la situation de crise sanitaire	23
A. Le transport d'urgence de biens essentiels et de vaccins : une mission de taille	23
B. Des produits de hautes qualités nécessitant une attention particulière	25
Chapitre 2 : Les facteurs actuels de croissance du fret aérien	27
Section 1 : Les nouveaux facteurs de croissance du fret créés par la pandémie	27
A. Le bouleversement du comportement des consommateurs : L'explosion du e-commerce	27
B. La perturbation du transport maritime et de la chaîne d'approvisionnement : une hausse des prix favorable au fret aérien	29
Section 2 : L'étude d'une croissance inégale et perturbée	30
A. Une croissance du fret inégale selon les régions	31
B. Une croissance perturbée	33
Titre 2 : Le fret aérien : un moteur de développement pour les acteurs d'une industrie sous tension	35
Chapitre 1 : L'essor d'une activité rentable et la naissance de nouveaux défis	35
Section 1 : Une source de revenu importante pour les acteurs du secteur	35
A. Une source de revenue devenue vitale pour les compagnies aériennes	36
B. Un avenir solide pour les constructeurs	38
Section 2 : Les enjeux et les défis actuels du fret aérien	39
A. La congestion des aéroports conséquence de la hausse des volumes	40
B. La digitalisation du fret aérien	42
Chapitre 2 : L'impact de la guerre en Ukraine sur l'équilibre du fret aérien	44
Section 1 : Des sanctions visant à affaiblir l'aviation Russe	45
A. La fermeture des espaces aérien : une première réponse à la guerre	45
B. Des sanctions visant les points faibles de l'aviation russe	47

Section 2 : Des perturbations considérables sur une supply-chain mondiale déjà sous tension _____	49
A. Des perturbations importantes des flux de transport _____	49
B. La hausse considérable des prix : une pression supplémentaire pesant sur la supply chain _____	50
PARTIE 2 – L’URGENCE D’UNE REPOSE EFFICACE AUX ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX CROISSANTS _____	53
Titre 1 : L’analyse réelle de l’impact du fret aérien sur l’environnement _____	54
Chapitre 1 : Le mode de transport le plus polluant ? _____	54
Section 1 : L’étude de l’impact environnemental des autres moyens de transport de marchandises _____	54
A. L’impact majeur du transport routier _____	54
B. Le transport maritime : la pollution de l’eau et de l’air _____	56
Section 2 : L’impact environnemental des avions _____	58
A. Un mode de transport ciblé dans la lutte contre le réchauffement climatique _____	58
B. La pollution sonore des avions _____	60
Chapitre 2 : L’impact considérable du fret aérien sur l’environnement _____	62
Section 1 : Les opérations polluantes autour de l’avion _____	63
A. L’impact considérable des entrepôts et plateformes logistiques _____	63
B. L’enjeu écologique du « dernier kilomètre » _____	65
Section 2 : L’impact considérable de la hausse du e-commerce et du fret aérien sur l’environnement _____	67
A. L’impact négatif de la hausse du e-commerce _____	68
B. L’augmentation des nuisances aéroportuaires liée à l’activité cargo _____	69
Titre 2 : La volonté de développer un mode de transport durable _____	72
Chapitre 1 : L’objectif de décarbonation du transport aérien : une priorité pour l’ensemble des acteurs _____	72
Section 1 : Le cadre réglementaire de la décarbonation _____	73
A. L’action étatique et l’objectif de décarbonation _____	73
B. L’encadrement à l’échelle internationale de la décarbonation _____	75
Section 2 : Le rôle des acteurs du fret aérien dans la mission de décarbonation _____	77
A. Des acteurs faisant de la décarbonation une priorité : l’exemple du projet « GO GREEN » de DHL _____	78
B. Le rôle essentiel des clients « chargeurs » du fret aérien _____	80
Chapitre 2 : La recherche constante de solution permettant d’atteindre cette neutralité carbone _____	82
Section 1 : Le développement et la recherche de sources d’énergie durable : l’objectif d’un avion neutre en carbone _____	82
A. La place actuelle du biocarburant dans le secteur aérien _____	83
B. L’avion à hydrogène face au réchauffement climatique : une solution privilégiée _____	85
Section 2 : Des nouveaux modes de livraison plus respectueux de l’environnement _____	87
A. Le fret multimodal : un modèle de livraison stratégique et écologique _____	88
B. Les drones de livraison : l’avenir du transport de marchandises par voie aérienne ? _____	90
CONCLUSION _____	92
Bibliographie : _____	93
TABLE DES MATIERES _____	102
Résumé : _____	105
Summary : _____	105

Mots Clés : _____ 105
Keywords : _____ 105

Résumé :

La pandémie mondiale a permis au transport aérien de démontrer son importance dans le monde du transport de marchandises. Toutefois, aujourd'hui et plus que jamais, la question du réchauffement climatique exerce une pression considérable sur le transport aérien. Ce mémoire a pour objectif de dresser un état des lieux du fret aérien international actuel, mais également des enjeux auxquels ce dernier est confronté.

Summary :

The global pandemic has allowed air transportation to demonstrate its importance in the world of freight transportation. However, today and more than ever, the issue of global warming is putting considerable pressure on air transport. The purpose of this brief is to provide an overview of current international air cargo, as well as the challenges it faces.

Mots Clés :

Empreinte Carbone, Fret Aérien, Logistique et Transport, Environnement, Réchauffement climatique, Gaz à effet de serre

Keywords :

Carbon Footprint, Air Freight, Logistics and Transportation, Environment, Global Warming, Greenhouse Gases