

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE SAAD DAHLEB BLIDA 1



INSTITUT D'AERONAUTIQUE ET DES ETUDES SPATIALES

Département de Navigation Aérienne



Projet de fin d'études

Pour obtenir le diplôme de Master en **Aéronautique**

Spécialité : Navigation Aérienne

Option : OPERATIONS AERIENNES



Thème

ETUDE DE L'IMPACT ECONOMIQUE SUR LES NOUVELLES EXIGENCES

REGLEMENTAIRES CONCERNANT BIOCARBURANT

Présenté par :

- Mr ALILI Hichem
- Mme HADJOUT Nesrine

Dirigé par :

- Mr DRIOUCHE Mouloud
- Mr MERGHID Rafik

IAES

2021 - 2022

RESUME

L'objectif général de l'initiative est de garantir des conditions de concurrence égales sur le marché du transport aérien tout en réduisant les émissions de CO2 dans le secteur de l'aviation conformément aux objectifs de l'UE en matière de climat pour 2030 et 2050, il s'agit d'abandonner progressivement les carburants d'aviation fossiles et d'exploiter le potentiel de décarbonation élevé des carburants durables d'aviation, moyennant l'instauration d'un marché concurrentiel pour ces carburants, tout en garantissant l'égalité des conditions de concurrence dans le secteur de l'aviation.

Cela suppose :

- D'une part, de parvenir à une production et à un approvisionnement à grande échelle de carburants durables d'aviation à des coûts compétitifs ; d'optimiser les capacités de production existantes et stimuler le développement de nouvelles usines dans l'UE ; et d'abaisser les coûts de production grâce à des économies d'échelle et des effets d'apprentissage ;
- D'autre part, de parvenir à une utilisation progressive et continue des carburants durables d'aviation par les compagnies aériennes ; d'atténuer les risques de fuite de carbone et de veiller à ce que les compagnies aériennes aient accès au marché des carburants durables d'aviation à des conditions de concurrence égales.

Cela traduira que la compagnie AIR ALGERIE avec l'autorité DACM doivent faire une étude pour répondre aux exigences européennes et maintenir l'exploitation des avions (étude économique et environnemental)

Mots clés : émissions de CO2, pollution atmosphérique, Bio-carburant, changement climatique, Air Algérie, eu-Ets, Corsia, SUDOVOL

ABSTRACT

The general objective of the initiative is to ensure a level playing field in the air transport market while reducing CO2 emissions in the aviation sector in line with the UE climate objectives for 2030 and 2050, it is about phasing out fossil aviation fuels and harnessing the high de-carbonization potential of sustainable aviation fuels, by establishing a competitive market for these fuels, while ensuring the level playing field in the aviation sector.

That supposes:

- On the one hand, to achieve large-scale production and supply of sustainable aviation fuels at competitive costs; optimize existing production capacities and stimulate the development of new factories in the UE; and lower production costs through economies of scale and learning effects;
- On the other hand, to achieve a progressive and continuous use of sustainable aviation fuels by airlines; to mitigate the risks of carbon leakage and to ensure that airlines have access to the market for sustainable aviation fuels on equal terms of competition.

This will mean that the company AIR ALGERIE with the DACM authority must carry out a study to meet European requirements and maintain the operation of aircraft (economic and environmental study)

KEYWORDS : CO2 EMISSIONS, AIR POLLUTION, BIO-FUEL, CLIMATE CHANGE, AIR ALGERIE, EU-ETS, CORSIA, SUDOVOL

ملخص

الهدف العام للمبادرة هو ضمان تكافؤ الفرص في سوق النقل الجوي مع تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في قطاع الطيران بما يتماشى مع أهداف المناخ للاتحاد الأوروبي لعامي 2030 و2050، ويتعلق الأمر بالتخلص التدريجي من وقود الطيران الأحفوري واستغلال إمكانية إزالة انبعاثات الكربون من وقود الطيران المستدام، من خلال إنشاء سوق تنافسية لهذه الأنواع من الوقود، مع ضمان تكافؤ الفرص في قطاع الطيران.

هذا يفرض:

- من ناحية، تحقيق الإنتاج والتوزيع على نطاق واسع لأنواع وقود الطيران المستدامة بتكاليف تنافسية؛ تحسين قدرات الإنتاج الحالية وتحفيز تطوير مصانع جديدة في الاتحاد الأوروبي؛ وخفض تكاليف الإنتاج من خلال الاقتصاد السلمي وفرص التكوين؛

- من ناحية أخرى، لتحقيق الاستخدام التدريجي والمستمر لوقود الطيران المستدام من قبل شركات الطيران؛ للتخفيف من مخاطر تسرب الكربون ولضمان وصول شركات الطيران إلى السوق لوقود الطيران المستدام بشروط تنافسية متساوية.

هذا يعني أن شركة الخطوط الجوية الجزائرية مع مديرية الطيران المدني والاحوال الجوية (DACM) يجب أن تجري دراسة للاستجابة للشروط الأوروبية والحفاظ على تشغيل الطائرات (دراسة اقتصادية وبيئية)

الكلمات المفتاحية: انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، تلوث الهواء، الوقود الحيوي، تغير المناخ، الخطوط الجوية الجزائرية، الاتحاد الأوروبي، كورسيا، سودوفول.

REMERCIEMENTS

En préambule à ce mémoire, nous remerciant ALLAH qui nous a aidé et nous a donné la patience et le courage durant ces longues années d'étude.

Nous souhaitons adresser nos remerciements les plus sincères aux personnes qui nous ont apporté leur aide et qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire ainsi qu'à la réussite de cette formidable année universitaire.

Ces remerciements vont tout d'abord à Monsieur **M. DRIOUECHE** notre promoteur, à qui nous sommes très reconnaissantes d'avoir accepté de diriger notre travail de Master 2. Merci pour tout ce que vous avez fait pour nous rendre la tâche plus facile durant toute cette année en étant disponible et accessible.

Nous tenant à remercier sincèrement Monsieur **MERGHID RAFIK** et Madame **AMEL DERROUGH** qui nous ont encadrés, orienté et permis d'avoir toutes les informations nécessaires pour réussir notre modeste travail.

Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre travail en acceptant d'examiner ce mémoire et de l'enrichir par leurs propositions.

A nos très chers parents de nous avoir encouragés, supportés, épaulés et avoir cru en nous tout au long de ces années. Sans eux, nous ne serons pas là et à nos frangins, frangines et amis qui nous ont soutenus.

Nous remercions enfin tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre, ont contribué à la réussite de ce travail et qui n'ont pas pu être cités ici.

Merci à tous.

DEDICACE

Je dédie ce modeste travail à mes chers parents en gage de la patience dont ils ont fait preuve tout au long de mon cursus et qui ont tant veillé et sacrifié pour m'enseigner les valeurs de la vie et faire de moi ce que je suis aujourd'hui.

A mes deux sœurs.

A toute ma famille.

A mon binôme Nesrine

A mes collègues d'AIR ALGERIE

A tous les gens qu'ils m'ont aidé

Et sans oubliés ma promotion 2021/2022.

Hichem.

DEDICACE

Je dédie ce modeste travail à mes très chers parents pour leurs affections inépuisables, leurs précieux conseils, la confiance qu'ils avaient en moi, pour leurs encouragements, a patience dont ils ont fait preuve tout au long de mon cursus et qui ont tant veillé et sacrifier pour m'enseigner les valeurs de la vie et faire de moi ce que le suis aujourd'hui, que dieu les protège.

Mes chères sœurs CELIA et WISSAM.

Mon cher petit frère BILAL.

A Mon Binôme Mr ALILI Hichem qui m'a aidé et soutenu durant toute la période de mon stage.

Mes amis, ABDOU, RAMZI, DANY, KAMEL, DHIA, BELKACEM, YANIS, WASSIM, et d'autres

Mes amies, KAHINA, LITICIA, NOURHANE, BOUCHRA, ISMAHEN, NARIMENE, MAROUA, et d'autres

A tous les gens qu'ils m'ont aidé et qui m'aime.

Et sans oubliés ma promotion.

Nesrine.

TABLE DES MATIERES

RESUME.....	01
REMERCIEMENTS.....	04
DEDICACE.....	05
TABLE DES MATIERES.....	07
LISTE DES FIGURES ET TABLEAU.....	08
INTRODUCTION GENERALE	10
GENERALITES SUR LE BIOCARBURANT ET SON IMPACT DANS LE TRANSPORT AERIEN.....	13
1.1 Introduction.....	14
1.2 Carburant et son évolution.....	14
1.3 Description de Bio-Carburant.....	17
1.4 Croissance du biocarburant sur le secteur de l'aviation.....	21
1.5 Les impacts du Bio-carburant.....	23
1.6 Réglementation.....	25
PRESENTATION DE LA COMPAGNIE ET LE SYSTEME SUDOVOL.....	29
2.1 Introduction.....	30
2.2 Présentation de la compagnie.....	30
2.3 Présentation de département gestion CO2.....	31
2.4 Présentation de système SUDOVOL.....	33
APPLIATION ET RESULTATS.....	43
3.1 Introduction.....	44
3.2 Méthode de calcul.....	44
3.3 Résultats.....	61
RESULTATS ET DISCUSSION.....	62
4.1 Introduction.....	63
4.2 Résultat de calcul.....	63
4.3 Etude statistique des résultats.....	65
4.4 Etude de l'influence du type de moteur avion.....	67
4.5 Etude de l'influence du type du carburant.....	69
4.6 Démarche et Perspectives.....	71
CONCLUSION GENERALE	73
APPENDICE	75
APPENDICE A	76
APPENDICE B	78
APPENDICE C	84
APPENDICE D	96
APPENDICE E	129
REFERENCE	141

LISTE DES FIGURE ET TABLEAU

Figure 1.1	Biocarburant de 1 ^{ère} génération (©DR, d'après source IFP).	18
Figure 1.2	Schéma Bioéthanol.....	19
Figure 1.3	Biocarburant de 2 ^{ème} génération (©DR, d'après source IFP)	20
Figure 1.4	Schéma éthanol lignocellulosique.....	20
Figure 1.5	Les Esters Méthyliques d'Huile Végétale (EMHV) ou biodiesel.....	20
Figure 2.1	Organigramme de la DOA (SD Carburant et CO2).....	31
Figure 2.2	Vérification des vols dans le module administration.....	34
Figure 2.3	Saisie de données de vol dans le système SUDOVOL.....	36
Figure 2.4	Contrôle de l'ATL.....	39
Figure 2.5	Contrôle du BLF.....	40
Figure 2.6	Contrôle de PVT.....	41
Figure 3.1	Présentation de l'ATL du 23/04/2022.....	47
Figure 3.2	Présentation de BLF du 23/04/2022.....	48
Figure 3.3	Présentation de plan de vol technique ORY-ALG du 23/04/2022.....	49
Figure 3.4	Saisi des données de vol ORY-ALG.....	50
Figure 3.5	ATL du vol précédent de vol ALG-ORY.....	51
Figure 3.6	ATL du vol d'étude ORY – ALG depuis le SUDOVOL.....	51
Figure 3.7	Contrôle de BLF du vol ORY-ALG.....	52
Figure 3.8	Contrôle de PVT du vol ORY-ALG.....	53
Figure 3.9	Présentation de l'ATL du 03/04/2022.....	55
Figure 3.10	Présentation de BLF du 03/04/2022.....	56
Figure 3.11	Présentation de plan de vol technique ORY-CZL du 03/04/2022.....	57
Figure 3.12	Saisi des données de vol ORY-CZL.....	58
Figure 3.13	ATL du vol précédent de vol CZL-ORY.....	59
Figure 3.14	ATL du vol d'étude ORY – CZL depuis le SUDOVOL.....	59
Figure 3.15	Contrôle de BLF du vol ORY-CZL.....	60
Figure 3.16	Contrôle de PVT du vol ORY- CZL.....	61
Figure 4.1	Comparaison de consommation entre A330-202 & B737-800....	65
Figure 4.2	Carburant consommé / carburant embarquée par rapport au temps pour A330-202.....	66
Figure 4.3	Carburant consommé / carburant embarquée par rapport au temps pour B737-800.....	66
Figure 4.4	Evolution des émissions de CO2 en fonction de la consommation ducarburant pour les Boeing B737-800.....	68
Figure 4.5	Evolution des émissions de CO2 en fonction de la consommation ducarburant pour les AIRBUS A330-202.....	68
Figure 4.6	Cout comparative entre taxe à payer et prix de carburant...	70
Tableau 2.1	représente un descriptif de la compagnie Air Algérie.....	30
Tableau 3.1	Information de vol ORY-ALG du 23/04/2022.....	46
Tableau 3.2	Information de vol ORY-CZL du 03/04/2022.....	53
Tableau 4.1	Résultats de calcul par B737-800.....	64
Tableau 4.2	Résultats de calcul par A330-202.....	64
Tableau 4.3	Tableau statistique descriptif des vols étudiés.....	65

Tableau 4.4	Caractéristiques comparative entre CFM56 et CF6.....	67
Tableau 4.5	Tableau comparatif des caractéristiques des différents types de carburants.....	69

INTRODUCTION GENERALE

Au 21^{ème} siècle, la communauté scientifique se défie contre le problème de la qualité de l'air et la pollution atmosphérique, un sujet qui a vu le jour récemment en Algérie vu les effets nocifs remarquables sur l'environnement et la santé humaine.

L'avion du futur sera-t-il un avion vert ? Rien n'est moins sûr pour la décennie à venir. La révolution technologique qui neutralisera l'impact carbone de ce mode de transport n'est pas pour aujourd'hui, alors que le transport aérien représente 6% de nos rejets en CO₂.

Un chiffre qui ne baisse pas malgré les pas de géants accomplis en termes de sobriété. Les avionneurs ne manquent en effet pas d'ambition pour réduire drastiquement l'impact de leurs machines.

Les constructeurs comme les compagnies aériennes ont les yeux rivés sur un horizon qui se complique pour les appareils gourmands en carburant : la commission européenne, à titre d'exemple, a annoncé l'émission de permis payants pour les avions consommateurs de kérosène à partir de 2026.

Pour amorcer des transitions nécessaires, les deux grands acteurs du secteur, Airbus et Boeing, ont choisi l'option des biocarburants, ou plutôt des sustainable aviation fuels (SAF), soit en français des carburants durables d'aviation. Une solution qui pourrait permettre de gagner jusqu'à 80% sur les émissions du secteur mais la marge de progression est énorme. Aujourd'hui, ces SAF, tirés de déchets végétaux, ménagers ou industriels, composent moins de 0,1% du carburant utilisé par les avions. Si certains vols expérimentaux ont fait les grands titres, comme ce vol KLM à l'huile de friture, l'incorporation de ces biocarburants dans le mélange, et leur production à grande échelle sont des défis.

Airbus, comme Boeing, veut faire monter rapidement la part des SAF pour ne plus dépendre des énergies fossiles. Aujourd'hui, toute la gamme de l'avionneur européen peut théoriquement voler avec 50% de biocarburants: l'objectif est d'atteindre les 100% à la fin de la décennie 2020.

Ces biocarburants, que nous incorporons déjà aux moteurs de nos voitures depuis le début des années 2000, pourraient bien constituer le chaînon manquant pour une industrie qui n'est pas prête encore à la zéro émission. À l'horizon 2035-2040, les aviateurs prédisent l'arrivée des premiers avions de ligne zéro émission, qu'ils volent à l'hydrogène au tout électrique. Mais comme le résume François Obéi, directeur marketing de l'Airbus A 350 : "le biocarburant, c'est notre futur à moyen terme".

Depuis 2010 la compagnie a franchi le premier pas vers la réduction de ses émissions en créant une filière chargée du suivi et de l'étude des émissions de CO2 surnommée la Cellule Environnement actuellement Département Gestion CO2 (Voir chapitre 2). Suite à la commission européenne daté le 14.07.2021 relatif à l'instauration d'une égalité des conditions de concurrence pour un secteur du transport aérien durable.

Sur ce La compagnie AIR ALGERIE a lancé un projet de recherche pour une étude approfondi.

L'objectif de ce travail est le suivi de carburant embarqué des aéronefs d'Air Algérie. Plus précisément l'étude va viser le plan du suivi et les méthodes de calculs de carburant embarqué avec la nouvelle réglementation européenne et la faisabilité financière pour le changement de politique carburant vers le bio-carburant. Ainsi que l'exploitation des solutions alternatives à ce problème.

Ce travail comprend quatre chapitres, dont le premier représente la partie généralités sur le carburant et son évolution ainsi que son impact sur la croissance dans le secteur aviation.

Dans le chapitre deux, nous nous sommes intéressés sur la présentation de la compagnie et la description du système SUDOVOL.

Le chapitre trois a défini la politique dans le domaine de l'environnement, voir l'aspect réglementaire surtout sur la nouvelle directive européenne concernant la taxe dédié au transport aérien plus la solution adéquate pour cela, et on s'est basé sur la quantité de carburant a embarqué pour effectuer une rotation ORY-ALG et ORY-CZL respectivement pour les deux appareils différentes B737-800 et A330-202 en respectivement les directives environnementales.

Lors du dernier chapitre, nous éclatons les résultats durant cette année afin de présenter les meilleurs choix adaptés par Air Algérie, discuter et proposer des solutions pour le système la méthode de calcul de carburant a embarqué les changements effectuer pour les calculs sur les méthodes les paramètres influençant sur cela pour enfin proposer quelques solutions pour pouvoir être conforme avec les nouvelles restrictions.

CHAPITRE I

**GENERALITES SUR LE
BIOCARBURANT ET SON IMPACT
DANS LE TRANSPORT AERIEN**

1. GENERALITES SUR LE BIOCARBURANT ET SON IMPACT DANS LE TRANSPORT AERIEN

1.1 Introduction

Dans ce premier chapitre, nous donnons en premier lieu l'impact climatique du transport aérien est la contribution de l'aviation commerciale au réchauffement climatique. Il résulte principalement de la combustion de kérosène dans les réacteurs d'avion, qui émet du dioxyde de carbone (CO₂), un gaz à effet de serre qui s'accumule dans l'atmosphère et dont les émissions représentent 2,5 % des émissions anthropiques de CO₂. D'autres émissions contribuant à l'effet de serre s'ajoutent au CO₂ : les oxydes d'azote (NO_x), dont l'effet sur le réchauffement climatique est indirect, et les traînées de condensation et cirrus artificiels qui se forment dans certaines conditions. Leur durée de vie beaucoup plus courte que celle du CO₂ rend difficile la comparaison de leurs effets respectifs. La contribution du secteur aérien mondial au forçage radiatif effectif est estimée à 3,8 % de la contribution anthropogénique totale en 2018.

1.2 Carburant et son évolution

Dans un aéroport, lorsque nous voyons les différents aéronefs qui atterrissent et décollent, sommes-nous en mesure de déterminer la source d'énergie qui les propulsent ?

À la fin de la Seconde Guerre mondiale, la plupart des carburants pour avions se basaient sur le kérosène. Au cours des années suivantes, les détails des spécifications furent affinés afin d'assurer la disponibilité de carburants compatibles à l'échelle mondiale.

Le kérosène, que l'on obtient à partir de la distillation du pétrole naturel, est le composant principal du carburant des aéronefs commerciaux dotés de réacteurs, connus en tant que Jet A et Jet A-1.

Si le premier ne se trouve qu'aux États-Unis et répond à ses normes ASTM propres, le Jet A-1 représente le carburant standard le plus utilisé dans le monde.

Son point d'inflammation est supérieur à 38 °C et sa température d'ignition de 210 °C ; on le considère donc comme assez sûr pour être utilisé dans de grands avions.

Pour améliorer encore ses caractéristiques, d'autres additifs sont ajoutés au carburant. Ils permettent par exemple d'éviter que le carburant destiné à l'aviation ne se charge électriquement ou, s'il brûle, ne le fasse de manière incontrôlée.

D'autres additifs permettent de baisser le point de congélation à -47 °C ; ainsi, le carburant ne risque plus de se congeler, ce qui doit être pris en compte du fait que la température en altitude de croisière descend sous les -30 °C.

Enfin, il convient de mentionner l'utilisation d'additifs qui empêchent la croissance d'organismes dans le carburant pour aviation et la formation de dépôts dans la turbine.

Plus particulièrement, il est très important que le carburant des avions ne contienne pas d'eau. Dans la plupart des avions commerciaux, les réacteurs se trouvent sous les ailes et le carburant circule par gravité pour les alimenter. Si de l'eau dissoute précipite et se congèle du fait des basses températures extérieures, elle se densifie et pourrait bloquer les vannes d'admission du carburant.

Pour s'assurer de la qualité du carburant, des inspections sont effectuées afin de vérifier la conformité aux caractéristiques mentionnées au cours de tout le processus de fabrication, de transport et de stockage.

Dans l'aviation civile, l'essence d'aviation (connue sous la forme abrégée d'AvGas) remplace le kérosène. Son utilisation est destinée à des moteurs à mouvement alternatif, propres aux avions de sport et privés. Cette essence se distingue de celle qui est destinée à des moteurs non aéronautiques, grâce à la stabilité, la sécurité et les prestations qu'elle offre.

Les options disponibles pour les carburants à usage militaire sont beaucoup plus larges. En général, les carburants militaires offrent de meilleures propriétés contre la corrosion et les antioxydants que ceux à usage civil.

Un carburant courant dans ce domaine est le Jet B, avec un mélange d'environ 65 % d'essence et 35 % de kérosène. Il est destiné à des régions aux températures particulièrement basses, car il offre un point de congélation pouvant descendre à -72

°C et son point d'inflammation est de 20 °C, ce qui le rend plus inflammable. Cependant, les moteurs où il peut être utilisé doivent être adaptés en conséquence.

L'utilisation de certains types de carburants peut parfois être très spécifique, comme ce qui se passe pour les avions des porte-avions, où le risque d'incendie est particulièrement élevé. Ainsi, ils sont conçus avec un point d'inflammation plus élevé, ce qui en fait des produits plus chers.

Un exemple extrême de cette spécialisation est le F-76, un carburant pour les navires qui utilisent des turbines de dernière génération ; le TS-1 est une variante russe, possédant ses propres normes et qui offre de meilleures performances pour les climats froids ; le JPTS (Jet Propellant Thermally Stable) est pour sa part conçu pour les vols à des altitudes élevées, comme pour le Lockheed U-2.

Cependant, cette tendance à l'utilisation de produits dérivés du pétrole devrait changer dans un futur proche.

Du point de vue de la disponibilité des ressources, le prix du baril a été multiplié par sept entre 2003 et 2020. Il a été déterminé un horizon où la production mondiale de pétrole était incapable de satisfaire la demande de l'industrie aéronautique.

En regardant en arrière, la consommation de kérosène n'a cessé d'augmenter, jusqu'à 30 % au cours des dix dernières années selon les données de l'IATA, ce qui correspond à l'augmentation du trafic aérien enregistré dans le monde entier.

Bien que le prix du baril de kérosène baisse depuis quelques années, il s'agit d'un produit obtenu à partir d'un carburant fossile, et ce dérivé deviendra finalement plus cher à long terme. Le fait qu'il existe peu d'alternatives au pétrole pour le carburant d'aviation souligne l'urgence de trouver des solutions.

Pour cette raison, depuis plusieurs années, une course aux énergies renouvelables a débuté. Une des options disponibles est le biokérosène, qui englobe à la fois les mélanges à composant unique et ceux où le mélange contient du kérosène traditionnel.

Les matières premières idéales pour fabriquer du biokérosène sont différentes espèces d'algues, mais cette option reste encore en développement. À court terme, l'utilisation d'huiles végétales est envisagée.

Toutefois, les progrès dans l'utilisation des nouveaux carburants posent un problème à la fois en termes de délais de mise en œuvre et en termes économiques, car l'introduction de certains d'entre eux contraindrait à une modification complexe des moteurs des avions.

D'autre part, en ce qui concerne la protection de l'environnement, on envisage l'utilisation de substances qui améliorent cet aspect, comme les carburants à base de kérosène paraffiné synthétique. Ce mélange est produit à partir de résidus provenant de récoltes du sucre, de maïs ou de la sylviculture et, selon la FAA, il pourrait réduire jusqu'à 85 % des émissions de gaz à effet de serre. Ces mesures permettront d'augmenter la qualité de l'air autour des aéroports, ce qui est très intéressant dans le cas des aéroports situés au centre des grandes villes.

Ce n'est qu'une question de temps. Il ne faudra que quelques décennies tout au plus avant que l'industrie ne subisse ces changements. Le point positif est la prédisposition mondiale en faveur du changement, car les institutions, les compagnies aériennes, les producteurs de carburant et les centres de recherche, comme les universités, unissent leurs forces pour faire en sorte que des solutions innovantes arrivent à temps et aussi efficacement que possible.

1.3 Description de Bio-Carburant

Un biocarburant est un carburant liquide ou gazeux créé à partir de la transformation de matériaux organiques non fossiles issus de la biomasse, par exemple des matières végétales produites par l'agriculture (betterave, blé, maïs, colza, tournesol, pomme de terre, etc.).

Si la langue anglaise n'a retenu qu'une seule appellation « bio fuel », plusieurs dénominations coexistent dans la langue française : biocarburant (terme retenu par le Parlement européen), agrocarburant ou carburant végétal.

Les biocarburants sont assimilés à une source d'énergie renouvelable. Leur combustion ne produit que du CO₂ et de la vapeur d'eau et pas ou peu d'oxydes azotés et souffres (NO_x, SO_x).

On distingue trois générations de biocarburants :

1.3.1 Les Bio-carburants de la 1^{er} Génération :

Ils sont principalement de deux types :

- **Le bioéthanol** : il est produit à partir de canne à sucre, de céréales et de betterave sucrière. Il est utilisé dans les moteurs essence ;
- **Le biodiesel** : il est dérivé de différentes sources d'acides gras, notamment les huiles de soja, de colza, de palme et d'autres huiles végétales. Il est utilisé dans les moteurs diesel.

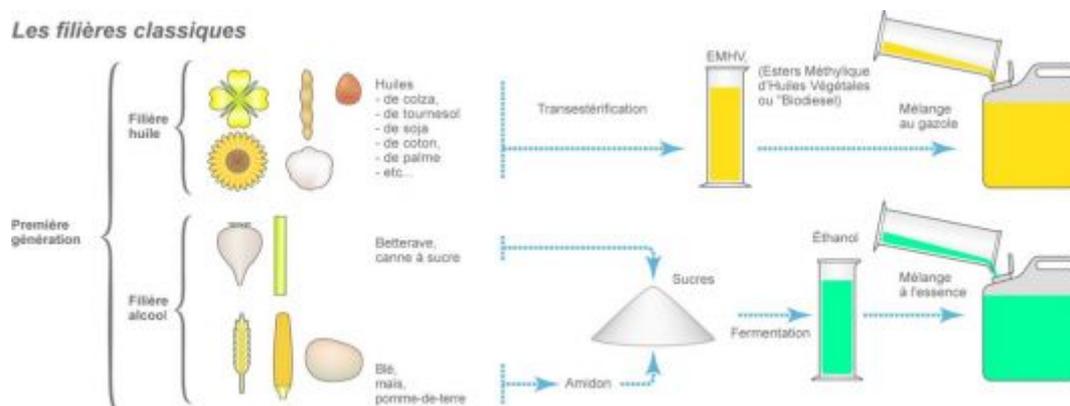
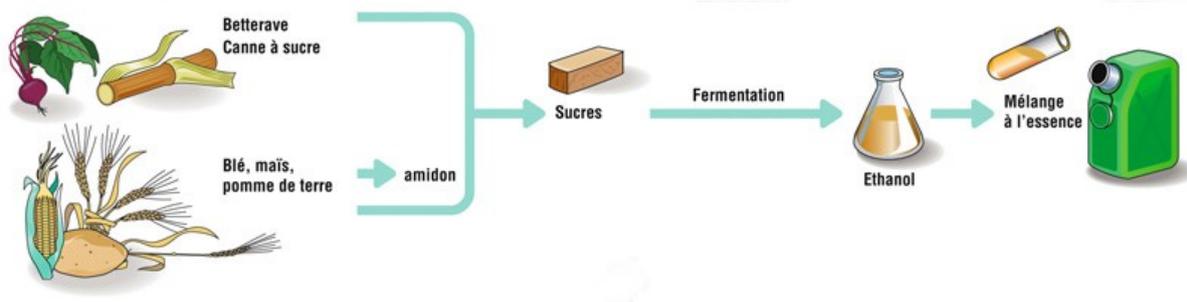


Figure 1.1 : Biocarburant de 1^{ère} génération (©DR, d'après source IFP)

Les biocarburants de première génération entrent en concurrence directe avec la chaîne alimentaire. Ils sont produits à partir de matières premières qui peuvent être utilisées dans une chaîne alimentaire animale ou humaine. Aujourd'hui, seule cette génération est produite à l'échelle industrielle.



MATIÈRES PREMIÈRES UTILISÉES DANS LA PRODUCTION D'ÉTHANOL EN 2019

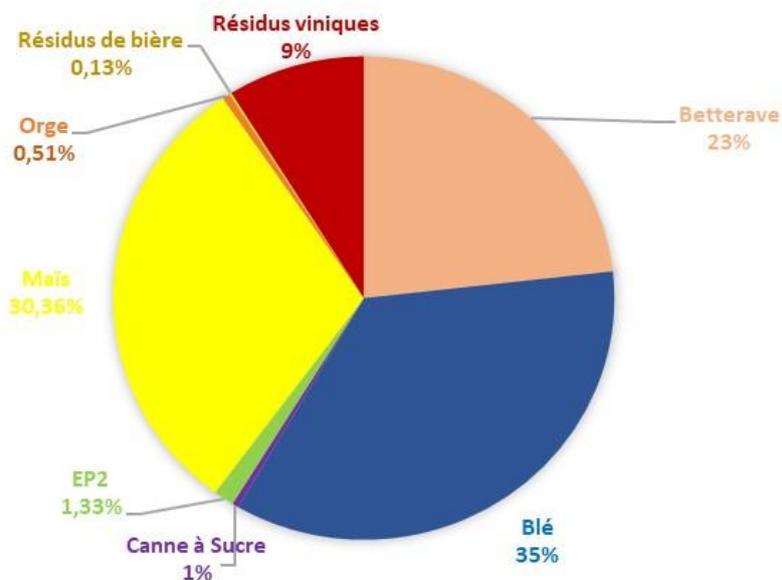


Figure 1.2 : Schéma Bioéthanol

1.3.2 Les Bio-carburants de la 2^{ème} Génération :

Des technologies sont actuellement mises au point pour exploiter les matières cellulosiques telles que le bois, les feuilles et les tiges des plantes ou celles issues de déchets.

On qualifie ces matières de biomasse lignocellulosique car elles proviennent de composants ligneux ou à base de carbone qui ne sont pas directement utilisés dans la production alimentaire. Ces caractéristiques présentent un avantage de disponibilité supérieure et de non concurrence alimentaire par rapport à la première génération de biocarburants.

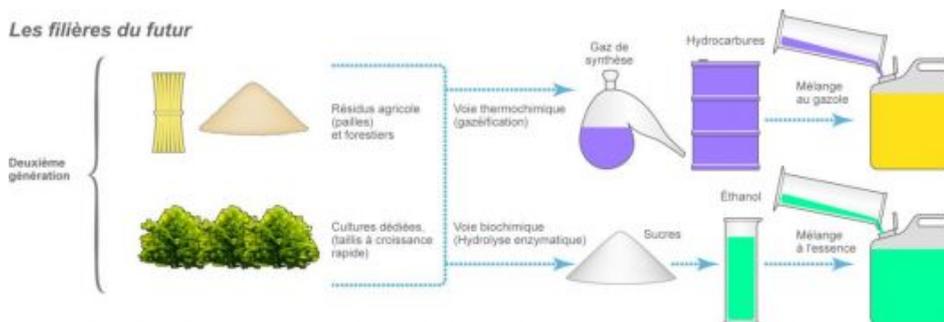


Figure 1.3 : Biocarburant de 2^{ème} génération (©DR, d'après source IFP)

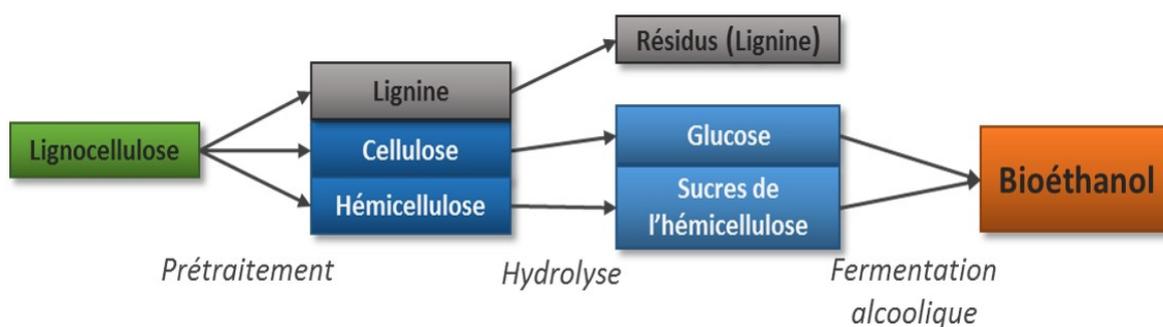


Figure 1.4 Schéma éthanol ligno-cellulosique

Cette technologie permet de produire du bioéthanol dit de deuxième génération, du biodiesel, du bio hydrogène ou du biogaz.



Figure 1.5 Les Esters Méthyliques d'Huile Végétale (EMHV) ou biodiesel

1.3.3 Les Bio-carburants de la 3^{ème} Génération :

Cette technologie permet de produire du bioéthanol dit de deuxième génération, du biodiesel, du bio hydrogène ou du biogaz.

Les procédés, encore à l'étude, s'appuient principalement sur l'utilisation de microorganismes telles que les microalgues.

Celles-ci peuvent accumuler des acides gras permettant d'envisager des rendements à l'hectare supérieurs d'un facteur 30 aux espèces oléagineuses terrestres. A partir de ces acides gras, il est possible de générer du biodiesel. Certaines espèces de microalgues peuvent contenir des sucres et ainsi être fermentées en bioéthanol. Enfin, les microalgues peuvent être méthanisées pour produire du biogaz. Certaines d'entre elles peuvent également produire du bio hydrogène.

Les biocarburants de troisième génération ne sont encore qu'au stade de la recherche et de projets pilotes. Une des principales pistes de réflexion est basée sur le fait que certains micro-organismes peuvent fournir de l'hydrogène ou des lipides (acides gras) sous l'effet de la lumière et d'autres substances chimiques.

1.4 Croissance du biocarburant sur le secteur de l'aviation

Outre Dans le cadre de son plan « Fit for 55 », la Commission européenne propose d'encourager la production et l'utilisation des carburants alternatifs dits SAF (Sustainable aviation fuel) par le plan « RefuelEU », qui pose le principe d'un taux d'incorporation minimum dans le réservoir des avions, fixé à 2 % à compter du 1er janvier 2025, 6 % en 2030, 20 % en 2035, 32 % en 2040, 38 % en 2045 et 63 % en 2050. Pour les carburants de synthèse (e-kérosène), le plan RefuelEU propose 1 % d'incorporation à partir de 2030, 8 % en 2040 et 28 % en 2050. Mais les biocarburants sont trois à quatre fois plus chers que le kérosène traditionnel, et les carburants de synthèse sont huit fois plus. Le financement de ce surcoût reste à définir ; une piste soutenue par Air France-KLM et le groupe Lufthansa serait une « taxe SAF » prélevée sur tous les passagers au départ ou à l'arrivée d'un aéroport de l'Union européenne.

La production de biocarburants pour le transport aérien est estimée en 2021 par HSBC à 200 ou 300 000 tonnes par an, soit seulement 0,1 % des volumes de carburants consommés par les compagnies aériennes. Elle dépasserait 3 millions de tonnes dès 2024, et entre 7 et 8 millions de tonnes en 2030, ce qui représenterait 2 % du marché du kérosène. L'Union européenne se prépare à légiférer sur des taux

d'incorporation minimum dans les carburants d'aviation ; aux États-Unis, les producteurs et les compagnies aériennes bénéficient de crédits d'impôts qui permettent de réduire l'écart de prix entre le biocarburant aérien et le kérosène issu du pétrole. Cet écart est élevé : le bio est deux à dix fois plus cher, selon les matières premières utilisées (actuellement surtout des huiles végétales usagées). En France, Total Energies a démarré la production de carburant vert pour l'aviation dans sa raffinerie de La Mède, en avril 2021, et en produira aussi à Grandpuits à partir de 2024, pour approvisionner les aéroports parisiens. Shell compte produire 2 millions de tonnes par an de bio jet d'ici à 2025 dans sa raffinerie de Rotterdam. Le leader incontesté du secteur est le finlandais Nest. Quatre Américains suivent dans le classement. Selon HSBC, le nombre de producteurs passera d'une vingtaine fin 2021 à plus de 60 en 2025. Mais le principal obstacle à ce développement est la faible disponibilité des matières premières. Les ONG redoutent un recours accru aux huiles végétales non usagées.

La 39e session de l'Assemblée de l'OACI, tenue du 27 septembre au 7 octobre 2016, a adopté la résolution A39-2 : Énoncé récapitulatif des politiques et pratiques permanentes de l'OACI relatives à la protection de l'environnement — Changement climatique. La résolution A39-2 reflète la détermination des États membres de l'OACI à fournir un leadership continu à l'aviation civile internationale pour limiter ou réduire ses émissions qui contribuent au changement climatique mondial.

La 39e session de l'Assemblée de l'OACI a réitéré les objectifs ambitieux mondiaux pour le secteur de l'aviation internationale d'améliorer l'efficacité énergétique de 2 % par an et de maintenir les émissions nettes de carbone à partir de 2020 au même niveau, comme établi lors de la 37e Assemblée en 2010, et a reconnu le travail entrepris pour explorer un objectif ambitieux mondial à long terme pour l'aviation internationale à la lumière des objectifs de température de 2°C et 1,5°C de l'Accord de Paris. La 39e Assemblée a également reconnu qu'il est peu probable que l'objectif ambitieux d'une amélioration annuelle de l'efficacité énergétique de 2 % permette d'atteindre le niveau de réduction nécessaire pour stabiliser puis réduire la contribution absolue des émissions de l'aviation au changement climatique, et que des objectifs plus ambitieux sont nécessaires pour parvenir à une voie durable pour l'aviation.

1.5 Les impacts du Bio-carburant

1.5.1 Impact environmental

Les plantes absorbent du dioxyde de carbone au fur et à mesure de leur croissance, ce qui signifie que les biocarburants à base de plantes n'émettent que la quantité de gaz à effet de serre absorbée auparavant. La production, la transformation et le transport des biocarburants émettent cependant des gaz à effet de serre, ce qui réduit les économies d'émissions. Les biocarburants représentant la plupart des économies d'émissions sont ceux dérivés des algues photosynthétiques (98 % d'économies, mais technologie pas encore mature) et des cultures non alimentaires et des résidus forestiers (91-95% d'économies).

L'huile de jatropha, une huile non alimentaire utilisée comme biocarburant, pourrait réduire les émissions de CO₂ de 50 à 80 % par rapport au Jet-A1. Le jatropha,

La culture de l'huile de palme est limitée par la rareté des ressources foncières et son expansion vers les terres forestières entraîne une déforestation et une perte de biodiversité, ainsi que des émissions directes et indirectes dues au changement d'affectation des terres². Les produits renouvelables du raffinage de Neste comprennent un sous-produit d'huile de palme de qualité alimentaire. Celle-ci est utilisée comme carburant d'aviation durable par Lufthansa.

La NASA détermine qu'un mélange de biocarburant à 50 % pour l'aviation peut réduire de 50 à 70 % les particules en suspension causées par le trafic aérien. Les biocarburants ne contiennent pas de composés soufrés et n'émettent donc pas de dioxyde de soufre. Il reste cependant difficile de dépasser les 50 % de biocarburant ajoutés au kérosène.

1.5.2 Impact sur les fabricants d'équipements aéronautiques

Les équipements de transport aérien doivent répondre à des normes opérationnelles et de sécurité rigoureuses. Les avions, leurs systèmes et pièces, tels que les moteurs et le système d'alimentation en carburant, ainsi que toutes les infrastructures et tous les systèmes aéroportuaires associés directement liés au transport, au stockage et aux opérations de ravitaillement en carburant doivent être fiables et offrir de bonnes performances dans toutes les conditions opérationnelles prévues.

Par conséquent, la qualité du carburant d'aviation est cruciale et les fabricants d'équipements aéronautiques ont exprimé leur intérêt à adopter le SAF. À titre d'exemple, en 2012, Airbus, Boeing et Embraer ont signé un protocole d'accord pour travailler ensemble sur le développement de SAF accessibles et abordables, visant à « soutenir, promouvoir et accélérer la disponibilité de nouvelles sources de carburéacteur durables » (Boeing, 2013).

Pour les constructeurs, comme pour les compagnies aériennes, le concept de SAF drop-in est un principe fondamental, car il exige que pour certifier une voie de production de SAF, le carburant se comporte de manière similaire au CAF, n'affecte aucun équipement, et ne nécessite aucun changement du matériel de l'équipement et les conditions de fonctionnement. Bien que la production de SAF sous ces contraintes représente un défi pour l'industrie des biocarburants, elle représente également la sécurité pour l'industrie aéronautique et suscite l'intérêt pour l'utilisation de ce carburant.

Dans le but de participer au développement du SAF, plusieurs avionneurs ont parrainé des études nationales sur les perspectives de production et d'utilisation du SAF, évaluant la production de matières premières, les processus, la logistique et la législation pour l'introduction du SAF drop-in. Ces études sont des premières étapes importantes pour tout Etat qui souhaite déployer un marché SAF, et l'aval des équipementiers accroît leur valeur. Les avionneurs ont également soutenu et suivi plusieurs vols expérimentaux utilisant des carburants alternatifs sur leurs avions.

1.5.3 Impact sur les Compagnies Aériennes

De nombreuses compagnies aériennes ont manifesté un intérêt marqué pour SAF et ont participé à leur développement dès le départ. Les préoccupations initiales concernant la sécurité ont été résolues avec le concept « drop-in ». Outre les aspects de sécurité, les compagnies aériennes sont préoccupées par les coûts du carburant et les avantages environnementaux.

Le mélange SAF peut représenter une augmentation des coûts d'exploitation, ce qui représente une part substantielle du budget d'une compagnie aérienne. Selon la voie de production adoptée, le prix du SAF pourrait être de 1,5 à 3 fois le prix du CAF, ce qui constitue une charge économique évidente pour les

compagnies aériennes. Cependant, les efforts de R&D peuvent aider à réduire les coûts de production des SAF, comme l'a démontré le Department of Energy (DOE) des États-Unis. Grâce à cette recherche, le DOE a constaté que le coût projeté du carburant produit par pyrolyse rapide, une voie de production possible de SAF, à pleine échelle a diminué de 75 % (US DOE, 2016).

De plus, reconnaissant les avantages de l'utilisation du SAF, ainsi que les externalités négatives associées au CAF, ce coût supplémentaire peut être partagé entre la société (soutien économique soutenu par le Trésor) et les clients des compagnies aériennes (facturés dans le prix du billet), en mettant en place un régime fiscal équilibré.

Le déploiement de SAF correspond à une démarche éco-responsable de la part des compagnies aériennes, une action en faveur de l'atténuation du changement climatique. Fin 2017, plus de 25 compagnies aériennes avaient effectué plus de 100 000 vols en utilisant un mélange de carburants alternatifs.

Signe de l'intérêt des compagnies aériennes pour le SAF, des associations regroupant des compagnies aériennes, des avionneurs, des organisations non gouvernementales (ONG) environnementales, des instituts de recherche et des universités ont été créées pour promouvoir cette technologie et éduquer les parties prenantes et les consommateurs. Ces compagnies aériennes et ces associations multipartites sont examinées au chapitre 6 et constituent une bonne source d'informations pour les États désireux d'évoluer vers le développement et le déploiement de SAF.

1.6 Réglementation

L'OACI a élaboré le Doc 9988, Orientations sur l'élaboration des plans d'action des États sur les activités de réduction des émissions de CO₂, qui vise à soutenir les États membres dans l'élaboration et la mise en œuvre de leurs plans d'action. Depuis janvier 2018,

106 États représentant plus de 90,8 % des tonnes-kilomètres payantes (RTK) mondiales ont volontairement soumis leurs plans d'action à l'OACI. Le Doc 9988 présente le panier de mesures que les États membres peuvent

envisager pour réduire les émissions de CO₂ de l'aviation civile. Une occasion importante pour les États membres de l'OACI d'atteindre leurs objectifs environnementaux et de réduction des émissions de carbone est l'utilisation de carburants d'aviation durables (SAF).

Le but de ces orientations est d'informer les États membres de l'OACI sur la manière dont les carburants d'aviation durables peuvent être déployés pour réduire les émissions de CO₂ des activités de l'aviation internationale, et décrit les voies de production de carburant, les contraintes d'utilisation, les avantages environnementaux et autres, et les perspectives politiques sur l'utilisation et le développement de ces carburants.

Avec les documents d'orientation sur les énergies renouvelables pour l'aviation, le financement des réductions des émissions de l'aviation et le cadre réglementaire et organisationnel pour faire face aux émissions de l'aviation, ces orientations sur les carburants d'aviation durables contribueront à l'approche globale de l'OACI pour aider ses États membres à mettre en œuvre leurs plans d'action en afin de réduire les émissions de CO₂ de l'aviation civile internationale.

Et avec le développement de l'idée de SAF, Le conseil européen a adapté une nouvelle réglementation (voir annexe : relatif à l'instauration d'une égalité des conditions de concurrence pour un secteur du transport aérien durable).

1.6.1 Conditions nationales pour le développer un marché SAF

Si un État décide de poursuivre le développement et le déploiement des SAF, certaines conditions de base doivent être remplies. En supposant que le financement nécessaire sera disponible et que les réglementations et directives internationales, telles que le principe du drop-in et les processus certifiés, seront respectées, il sera important d'évaluer soigneusement le cadre juridique, l'infrastructure nécessaire et le potentiel de production de matières premières.

1.6.2 Cadre juridique et réglementaire

Le cadre juridique et la structure institutionnelle associée représentent la première condition à considérer. Il est nécessaire de définir clairement les responsabilités liées aux spécifications de qualité des carburants, ainsi que leur suivi et leur application grâce à l'adoption de procédures transparentes et cohérentes. Une législation avec des droits et des restrictions clairs représente un signal important de l'engagement du gouvernement à favoriser les SAF, et peut donc réduire le risque pour les acteurs du marché. Sinon, l'absence de législation pour réglementer de manière appropriée les secteurs de l'aviation et du carburant peut être considérée comme un obstacle au déploiement des SAF.

Outre la législation et la réglementation directement liées aux spécifications des carburants, à la production et à la commercialisation des SAF, les aspects juridiques de la protection de l'environnement sont également importants à prendre en compte afin de promouvoir efficacement les SAF. Par exemple, les lois visant à préserver les ressources naturelles, les sources d'eau, la biodiversité et à protéger la faune et la végétation indigènes aident à éviter la mise en œuvre de processus de production non durables.

Dans le même ordre d'idées, le zonage approprié des résidus urbains et agro-industriels, imposé par la législation, peut contribuer à promouvoir l'utilisation de ces matériaux comme matière première pour les SAF (Boeing et al., 2013)

Un autre domaine de la législation, davantage associé à la production de carburant à base de cultures, est celui des droits du travail, qui se réfère principalement aux travailleurs impliqués dans les activités agricoles associées à la production de matières premières. La production de SAF basée sur les cultures peut être à forte intensité de main-d'œuvre et il est important de s'assurer, en tant qu'indicateur de durabilité, que ses avantages sociaux sont garantis.

Il est également important d'évaluer la législation pour s'assurer qu'elle n'impose pas de contraintes aux petits producteurs indépendants, principalement en ce qui concerne les matières premières⁵. Il est tout aussi important de fournir des ressources efficaces de surveillance et d'application pour s'assurer que la législation en place sera respectée.

1.6.3 Condition infrastructurelle

La faisabilité de la production de SAF dépend directement de la disponibilité de matières premières produites de manière durable à des coûts compétitifs, qui à son tour est une fonction directe de l'infrastructure d'approvisionnement existante, comme les routes et les systèmes de stockage. Par exemple, pour le biodiesel et l'éthanol, le coût de la matière première à l'entrée de l'usine de conversion correspond à environ les trois quarts du coût final du carburant, avec une contribution importante du coût de transport.

Le coût des SAF est également soumis à un compromis entre les coûts du terrain et du fret. Dans les zones proches des usines de transformation ou disposant de bonnes infrastructures, le coût du terrain est généralement élevé, tandis que dans les zones éloignées de ces usines ou sans infrastructure, le coût du terrain est inférieur, mais le transport de la matière première a un impact plus important sur le carburant final. Coût.

Ainsi, pour promouvoir une production compétitive de SAF, il est important d'étendre et de renforcer les infrastructures de transport, telles que les routes et les systèmes de stockage, qui offrent également de meilleures conditions pour la production d'autres biens agricoles. La même considération est valable pour la collecte et le transport des déchets, en ce qui concerne la distance entre le lieu où ils sont disponibles et l'usine de traitement.

L'infrastructure de transport et de stockage des SAF est une préoccupation mineure par rapport à la disponibilité des matières premières. Les SAF sont généralement transportés du producteur dans des camions et mélangés aux terminaux du distributeur, nécessitant un équipement et des réservoirs relativement simples. La quantité de produit à transporter, du moins compte tenu des conditions observées dans les pays en développement, ne justifie pas l'adoption d'autres possibilités, telles que les pipelines.

Le développement de la production des biocarburants est en parfaite cohérence avec les préoccupations et les politiques communautaires. En effet, l'union européen a mise en place dans pratiquement tous ses aéroports les installations nécessaires pour l'utilisation de SAF.

CHAPITRE II

**PRESENTATION DE LA
COMPAGNIE ET LE SYSTEME
SUDOVOL**

2. PRESENTATION DE LA COMPAGNIE ET LE SYSTEME SUDOVOL

2.1 Introduction

Le but de ce chapitre est présenté la compagnie Air Algérie ainsi que le département Gestion CO2 chargée du suivi des émissions. Ensuite, nous allons nous intéresser aux attributions et les missions de département et expliquer le protocole adopté par Air Algérie, qui est basé sur un logiciel interne dit SUDO-VOL.

2.2 Présentation de la compagnie

Air Algérie est la compagnie aérienne nationale algérienne. Créée en 1947, quand fut constituée la Compagnie Générale de Transport (C.G.T.), dont le réseau était principalement orienté vers la France. Le réseau international est de quarante-cinq villes desservies dans trente pays en Europe, Moyen Orient, Asie, Afrique et Amérique, adossé à un réseau intérieur reliant 30 villes. Elle est membre de l'association internationale du transport aérien, de l'Arab Air Carriers Organisation et de l'Association des Compagnies Aériennes Africaines. Air Algérie est une société par actions au capital de 43 milliards de dinars algériens (environ 403,4 millions d'euros) détenue à 100 % par l'état algérien. [34]

Le tableau 2.1 représente un descriptif de la compagnie Air Algérie. [35]

Dénomination	Air Algérie
Code IATA	AH
Code OACI	DAH
Logo	
Forme juridique	EPE/ SPA
Siege social	1, place Maurice Audin 16000-Alger
Effectif	9565
Nombre de destination	75
Nombre d'avion et leurs types	59 avions
Site web	www.airalgerie.dz

2.3 Présentation de département gestion CO2

Air Algérie est la compagnie aérienne nationale algérienne. Créée en 1947, quand fut constituée la Compagnie Générale de Transport (C.G.T.), dont le réseau était principalement orienté vers la France. Le réseau international est de quarante-cinq villes desservies dans trente pays en Europe, Moyen Orient, Asie, Afrique et Amérique, adossé à un réseau intérieur reliant 30 villes. Elle est membre de l'association internationale du transport aérien, de l'Arab Air Carriers Organisation et de l'Association des Compagnies Aériennes Africaines. Air Algérie est une société par actions au capital de 43 milliards de dinars algériens (environ 403,4 millions d'euros) détenue à 100 % par l'état algérien. [34]

En 2010 et afin de répondre aux exigences réglementaires internationales de la directive 2008/101/CE, Air Algérie a créé la cellule environnement qui se définit comme une filière de la Direction des Opérations Aériennes.

En 2021 et suite aux restructurations de la compagnie, la cellule devient Département Gestion CO2 sous la coupe de la sous-direction gestion Carburant et CO2.

L'organigramme et Les missions et les attributions détaillées de département gestion CO2.

2.3.1 Organigramme

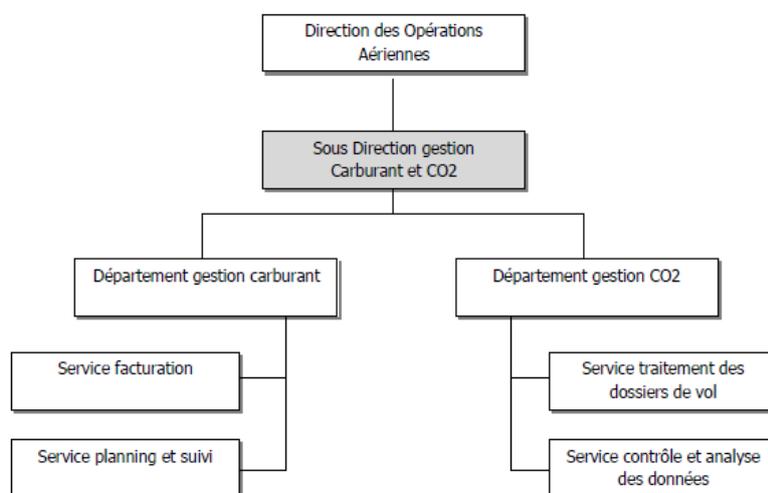


Figure 2.1 : Organigramme de la DOA (SD Carburant et CO2).

2.3.2 Missions et attributions

- Suivre la consommation, les enlèvements et les couts du carburant ainsi que les chargements par vol, par type d'appareil et par réseau.
- Élaborer et mettre en place un système de comparaison qui permettra de réaliser des rapprochements par vol et par PNT entre les consommations réelles de carburant et les consommations de carburant estimées à partir du Plan de Vol Technique.
- Détecter et analyser, avec la collaboration de la Sous-Direction Engineering, les cas extrêmes qui présentent une différence importante entre les quantités de carburant estimées et celles consommées réellement durant le vol.
- Exploiter le Système d'Information "SUDOVOL" afin de mettre en place des indicateurs de production à vocation Commerciale, Opérationnelle et Financière ;
- Etablir le tableau de bord de la Sous-Direction.
- Relever les écarts relatifs aux données estimées et réelles du « PVT » en identifiant les causes racines.
- Proposer des améliorations de gestion.
- Effectuer toutes les analyses de couts utiles pour mesurer les performances de la sous-direction.
- Elaboration des Rapports d'Activité : Chargements, activités avions, consommation et enlèvements en termes de volume et couts par appareil, par réseau, pays et par étape.
- Mener des études touchant à la fois les enlèvements, dépenses et la consommation du carburant ainsi que les heures de vol afin d'optimiser la consommation des aéronefs.
- Procéder à des analyses de données relatives aux estimations et réalisations des chargements et du carburant pour une meilleure gestion des prévisions.
- Assurer l'élaboration, l'implémentation, la mise à jour et l'approbation des plans de surveillance exigés par la réglementation en vigueur.
- Vérifier que l'implémentation du Système d'Information "SUDOVOL", telle qu'approuvée par l'autorité de régulation, est correcte et conforme aux procédures définies dans le manuel des Plans de Surveillance d'Air Algérie.

- Mettre en place un contrôle interne afin d'assurer que les tâches d'exploitation sont conformes aux plans de surveillance d'Air Algérie approuvés par les autorités de la régularisation ainsi qu'aux normes énoncées par lesdites autorités.
- Elaborer les rapports annuels des émissions de gaz nocif exigé par les autorités de régularisation.

Liens hiérarchiques :

Le département gestion CO2 relève de la sous-direction gestion carburant et CO2

Liens fonctionnels :

- Liaison avec les structures de la DOA.
- Liaison de coordination avec les services de la DMRA, DP, DSI et e FSB/DQSA.

Structures dépendantes :

- Service traitement des dossiers de vol.
- Service contrôle et analyse des données.

2.4 Présentation de système SUDOVOL

Le SUDOVOL est un système d'information interne à Air Algérie de suivi du dossier de vol qui répond aux exigences de :

- La directive Européenne 2008/101/CE,
- La Décision 377/2013/UE,
- L'Annexe 16 Volume IV CORSIA. Il est doté de différents contrôles automatiques pour minimiser au maximum les risques d'erreurs.

SUDOVOL est développé en interne avec une base de données SQL SERVER qui permet de mettre à jour, traiter, consulter et sauvegarder toutes les données relatives à la consommation du carburant et des émissions de CO2 pour chaque vol.

Il est doté de plusieurs Modules facilitant les contrôles de la cohérence des données traitées.

2.4.1 Contrôle et vérifications des vols

Les agents du support informatique de département Gestion CO2 sont chargés du transfert quotidien et automatique de la liste des vols réalisés du système AIMS vers SUDOVOL et ce, en utilisant le Module Administration comme il est représenté dans la figure 2.2.

Date Vol	N° Vol	Aéro	Type Avion	Origine	Destination	PNT	Heure
16/06/21	5060	7T-VTB	A330	ALG	CTU	10:00	DAAG
16/06/21	1208	7T-VII	B738	ALG	CDG	6:00	DAAG
16/06/21	1209	7T-VII	B738	CDG	ALG	9:30	LFPG
16/06/21	6107	7T-VFN	B739	ORN	ALG	7:00	DAOO
16/06/21	6106	7T-VFN	B738	ALG	ORN	18:45	DAAG
16/06/21	6006	7T-VYD	B738	ALG	AAE	18:15	DAAG
16/06/21	6007	7T-VYF	B739	AAE	ALG	7:15	DABB
16/06/21	6035	7T-VTR	B736	ALG	GIL	9:30	DAAG
16/06/21	6039	7T-VTR	B736	GIL	ALG	11:40	DAAY
16/06/21	6152	7T-VTR	B736	ALG	ORN	13:45	DAAG
16/06/21	6183	7T-VTR	B736	ORN	ALG	19:45	DAOO
16/06/21	6040	7T-VTB	B736	ALG	BSK	10:00	DAAG
16/06/21	6041	7T-VTS	B736	BSK	ALG	11:30	DAUB
16/06/21	6176	7T-VTS	B736	ALG	AAE	14:00	DAAG
16/06/21	6177	7T-VTS	B736	AAE	ALG	16:00	DABB

Figure 2.2 : Vérification des vols dans le module administration.

Tous les vols introduits dans le SUDOVOL à partir de l'AIMS sont complétés par les différents documents récupérés après la réalisation de ces vols à partir des dossiers de vol, à savoir :

- La loadsheet ou à défaut le load message LDM.
- Le bon de livraison du fuel si un enlèvement a été réalisé.
- Aircraft Technical Log ou le Fuel Record Log.
- Le plan de vol technique.

Si un vol a échappé aux contrôles au niveau du système AIMS, il sera détecté lors de l'exploitation des documents suscités dont le renseignement s'effectue avant, lors et à la fin du vol.

Tout agent de département qui détecte, au cours de la saisie ou du contrôle, des anomalies provenant du Système AIMS (rotation manquante, données erronées relatives aux aéroports de départ/destination ou à l'immatriculation de l'appareil),

notifiera et transmettra ces anomalies à la direction des programmes pour les mettre à jour au niveau de l'AIMS.

2.4.2 Saisi des données de vol dans le système SUDOVOL

Quotidiennement, les dossiers de vol sont récupérés par le département Gestion CO2 pour la numérisation et la saisie des informations nécessaires contenues dans tous les documents cités dans le plan de surveillance et ceci via le module saisi du système de suivi des dossiers de vol SUDOVOL.

L'introduction des informations se fait par des données collectées à partir des documents de vol qui se résume en trois parties, à savoir :

- ATL (Aircraft Technical Log) est utilisé pour la détermination des quantités de carburant dans les réservoirs pour chaque vol (document qui concerne la flotte d'Air Algérie et renseigné par le personnel navigant Technique).
- FRL (Fuel Record Log) : est utilisé pour la détermination des quantités de carburant dans les réservoirs pour chaque vol (document qui concerne la flotte Affrétée et renseigné par le personnel navigant Technique).
- BLF (Bon de Livraison du Fuel) : est utilisé pour la détermination des quantités enlevées du carburant pour chaque vol (document renseigné par le fournisseur et remis au personnel navigant technique).

En raison de la confidentialité de ces données, le SUDOVOL met en sécurité son utilisation par un pseudo et un mot de passe personnel pour chaque utilisateur ainsi qu'enregistrer toute action de connexion au système.

La figure 2.3 représente la saisie des données du vol cités ci-dessus dans le système SUDOVOL.

SAISIE DES DOSSIERS DE VOL

Date Debut: 01/04/22 | Date Fin: 30/04/22 | Avion: 7T-VJA

Date Vol: 02/04/2022 | N° Vol: 2014 | Avion: 7T-VJA | Type Avion: A332 | STD: 15:45 | N° Dossier: 28

Départ LATA: ALG | Arrivée LATA: BCN | Départ OACI: DAAG | Arrivée OACI: LEBL

ATL/FRL: | LoadSheet: | Plan de Vol: | Nature: | Acheminement HadyOmra: | Ur: | Deux: | Trois: | Quatre: | Cinq: | Six:

Commercial: | Mise en Place: | Convoyage: | QRF: | Vol Local: | Non Commercial:

Actions: Ajouter, Modifier, Enregistrer, Supprimer, Premier, Précédent, Suivant, Dernier, Annuler, Rafraichir, Conv, Fermer

ATL/FRL - BLF | PLAN DE VOL | CHARGEMENT

AIRCRAFT TECHNICAL LOG (ATL) on FUEL RECORD LOG (FRL)

N° ATL/FRL: 732327 | Commandant: BARACHE | NACER EDDINE | Co Pilote: LADJELATE | SCHAHINE

OFF BLOCK: 15:51 | T/O: 16:08 | LAND: 17:09 | ON BLOCK: 17:23 | Temps de Vol: 01:01 | Temps Vol Block: 01:31 | Temps APU: 2452 | Cycles APU: 3524 | Source Temps: LB

Qte Avant le Vol (t): 7.9 | Qte Avant Départ (t): 18.4 | Qte Après Vol (t): 12 | Quantités Manquantes: | Temps de Vol Calculé: 01:01:00

N° BLF: 0004779 | Qte BLF (HL): 137.93 | **ATL/FRL CONTROLE** | Retard: 00:06 | Temps Block Calculé: 01:32:00

Enlèvement de l'ATL/FRL Non Saisi

N° BLF: 0004779 | Fournisseur: NAFTAL | Nbre BLF: 0 1 2 3 4 | Unité: H | Qte Entree: 137.93

BLF CONTROLE

Qte	Dens.	Qte	Dens.	Qte	Dens.	Qte	Dens.
Qte 1: 137.93	Dens. 1: 0.786	Qte 2: 0	Dens. 2: 0.8	Qte 3: 0	Dens. 3: 0.8	Qte 4: 0	Dens. 4: 0.8

Date Vol	N° Vol	Avion	Dep. LATA	Arr. LATA	STD	Dep. OACI	Arr. OACI	N° BLF	Fournisseur	Qte Entree	Unité	Densité	Qte Fuel
02/04/2022	2014	7T-VJA	ALG	BCN	15:45	DAAG	LEBL	0004779	NAFT	137.93	H	0.786	7.9
02/04/2022	2015	7T-VJA	BCN	ALG	18:40	LEBL	DAAG			0	H	0.8	12
03/04/2022	3016	7T-VJA	ALG	IST	09:00	DAAG	LTFM	0004800	NAFT	199.86	H	0.786	7
03/04/2022	3017	7T-VJA	IST	ALG	13:45	DAAG	LTFM	047884	THYOP	253.01	H	0.8	8.3
05/04/2022	2700	7T-VJA	ALG	YUL	09:10	DAAG	CYUL	0003350	NAFT	636.9	H	0.79	7
05/04/2022	2701	7T-VJA	YUL	ALG	20:10	CYUL	DAAG	126588	VAL	462.55	H	0.803	11.1
06/04/2022	2014	7T-VJA	ALG	BCN	15:45	DAAG	LEBL	0004140	NAFT	141.66	H	0.782	9.5
06/04/2022	2015	7T-VJA	BCN	ALG	18:40	LEBL	DAAG			0	H	0.8	14.4
06/04/2022	2014	7T-VJA	ALG	BCN	15:45	DAAG	LEBL	0003114	NAFT	57.87	H	0.782	9.1
08/04/2022	2015	7T-VJA	BCN	ALG	18:40	LEBL	DAAG	163019	CEPSA	67.92	H	0.792	7.4

Observations: XTR corrigé

Figure 2.3 : Saisie de données de vol dans le système SUDOVOL.

Selon la figure 2.3, nous remarquons que l'écran de saisie est composé de plusieurs parties.

La première est dédiée au choix de la période et de l'avion, la deuxième c'est pour l'identification du vol comme le type d'avion, l'immatriculation etc. La troisième est composée des boutons de gestion de la base de données ainsi que celui de la fermeture de module de la saisie. La quatrième partie est réservée pour la saisie des données à partir de l'ATL et FRL et la cinquième partie est pour les données de BLF. L'avant dernière partie définit la liste des vols et enfin la partie observations pour communiquer des anomalies entre les différents utilisateurs de SUDOVOL.

Partie ATL-FRL/BLF :

- ATL-FRL** : Les données relatives à la consommation du carburant pour la flotte AH et les affrétés, sont saisies dans la première partie du module de saisie du système SUDOVOL à savoir :
 - Les temps de vols;
 - Les quantités de carburant:
 - A : Quantité dans les réservoirs à la fin de l'étape précédente.

- B : Quantité de carburant refueling ou defueling en volume (selon le bond'enlèvement) ainsi que le n° du bon.
- C : Quantité totale du carburant au départ.
- D : Quantité consommé
- A' : Quantité dans les réservoirs à la fin du vol.

2. **BLF** : les données relatives aux enlèvements du carburant sont saisies dans la partieBLF du module saisi du système SUDOVOL à savoir :

- Numéro du Bon ;
- Le fournisseur du carburant ;
- Le nombre de BLF du vol en question ;
- La ou les quantités du carburant enlevées ;
- La ou les densités du carburant ;
- L'unité.

Dans le cas de plusieurs BLF un calcul automatique se fait au niveau du SUDOVOL selon lesformules suivantes :

- La quantité enlevée (Hectolitre) ou (Galon) = $Q1 + Q2 + Q3 + Q4$ en choisissant lamême unité pour les quatre valeurs.
- Quantité enlevée en litre = quantité enlevée * 100 si l'unité est en 'hectolitre'.

$$= \text{quantité enlevée} * 3.785 \text{ si l'unité est en 'galon'}$$
- Quantité enlevée en tonne = (quantité enlevée * densité) / 10 si l'unité est en 'HL'.

$$= (\text{quantité enlevée} * 3.785 * \text{densité}) / 1000 \text{ si l'unité est en 'G'}$$

Ces données sont enregistrées au niveau de la base de données de SUDOVOL.

2.4.3 Contrôle des données de vol dans le système SUDOVOL

Dès réception des dossiers de vol par le département Gestion CO2, tous les documents ATL, FRL et BLF sont systématiquement numérisés suivant la procédure de numérisation des enregistrements référencée PR01/ENV/DG.

Par la suite, une équipe de contrôleurs est chargée de procéder à un contrôle de données saisies via des modules de contrôles spécifiques en comparant ces données avec celles mentionnées sur les documents sources.

Cette équipe est responsable de détecter et de corriger les éventuelles erreurs de données et/ou de saisie qui pourraient survenir lors de l'introduction dans la base de données SUDOVOL, et ceci pour les différents documents ATL, FRL et BLF.

2.4.3.1 Contrôle de l'ATL

Les contrôleurs s'assurent que toutes les informations saisies correspondent à celles mentionnées sur les ATL, particulièrement, celles relatives à l'identification du vol ainsi que les quantités du carburant.

A travers ce module, les contrôleurs s'assurent que la rotation de l'avion transférée à partir du Système AIMS correspond bien avec celle mentionnée sur les ATL. Il s'agit en réalité d'effectuer un cross-check quotidien par vol entre deux bases de données parallèles AIMS et ATL.

Ce contrôle permet d'une part de s'assurer de l'exhaustivité et de la réalité des Vols réalisés et d'autre part, de s'assurer qu'aucun document ATL n'a été perdu ou raté.

Lors du contrôle, les numéros de l'ATL-FRL ainsi que les quantités de carburant doivent se suivre.

La figure 2.4 représente l'écran de contrôle de l'ATL.

The screenshot shows the 'CONTRÔLE DES ATL (AIRCRAFT TECHNICAL LOG)' software. The main window contains a form for flight 21-28-02A on 02/04/2012. A red circle highlights a calculation: $7900 + \frac{13400}{1000} \times 100 = 18400 = 8400$. The right sidebar displays flight details including ATIL 732327, BARACHE, and various fuel and time metrics. A flight schedule table is visible at the bottom right.

Date	N° Vol	Airbus	Op. Date	Alt. Date	Stat
02/04/2012	2054	7T-VJA	ASG	BCN	13:47
02/04/2012	2055	7T-VJA	BCN	ASG	18:40
03/04/2012	2056	7T-VJA	ASG	BT	09:00
03/04/2012	2057	7T-VJA	BT	ASG	13:47
03/04/2012	2780	7T-VJA	ASG	YUL	09:10
03/04/2012	2781	7T-VJA	YUL	ASG	20:10

Figure 2.4 : Contrôle de l'ATL.

Sur l'écran nous observons cinq cases d'informations différentes :

- A : Quantité dans les Réservoirs à la Fin de l'Etape Précédente.
- B : Quantité de Carburant Refueling ou Defueling en Volume (selon Bon d'Enlèvement) ainsi que le N° du Bon.
- C : Quantité Totale du carburant au Départ.
- D : Quantité du carburant Consommée.
- A' : Quantité dans les Réservoirs à la Fin du Vol.

En cas d'anomalie ou de manque de quantités du carburant sur les documents ATL- FRL, d'autres sources de données sont utilisées pour palier à cette anomalie selon l'ordre suivant :

- Système d'analyse automatique des vols (AGS : Analyses Ground System de SAGEM).
- Système ACARS (HERMES de HONEYWELL) pour les Airbus A330 et les Boeing 737 NG.

- Calculateur d'EUROCONTROL pour les vols sujets à EU-ETS et CO2 Estimation and Reporting Tool 'CERT' pour les vols sujets à CORSIA.
- Tout manque et/ou anomalie d'Information relative à la consommation du Carburantsont systématiquement détectés à travers les Modules de Contrôle de SUDOVOL.

2.4.3.2 Contrôle du BLF

A travers ce Module, les contrôleurs s'assurent que toutes les informations saisies correspondent bien à celles mentionnées sur les BLF, particulièrement, celles relatives à l'identification du vol ainsi que les quantités enlevées, les unités de mesure et la densité.

Ils vérifient également, les numéros des BLF ainsi que les quantités des enlèvements mentionnées par le Personnel Navigant Technique sur les ATL ou FRL.

Les erreurs de saisies sont directement corrigées dans la base de données SUDOVOL.

La figure 2.5 représente l'écran de contrôle BLF.

The screenshot shows the 'CONTROLE DES BLF' window. At the top, there are search filters for 'Date Debut' (01/04/22), 'Date Fin' (30/04/22), and 'Aéroport' (TT-ATA). The main form is a 'BON DE LIVRAISON FACTURE DELIVERY TICKET INVOICE' for flight 2024/0238A. It includes fields for 'Immatriculation N°', 'Type', 'Aéroport', 'Date de Livraison', 'Code de Livraison', and 'Code de Vitesse'. A table on the right lists fuel deliveries with columns for 'Date', 'Qté', 'Densité', and 'Aircraft'. The table contains the following data:

Date	Qté	Densité	Aircraft
01/04/2022	137.93	0.786	ALG BCN
02/04/2022	2005	0.786	ALG BCN
03/04/2022	3016	0.786	ALG IST
04/04/2022	3027	0.786	ALG ALG
05/04/2022	2700	0.786	ALG YUL
06/04/2022	2701	0.786	ALG ALG
07/04/2022	2014	0.786	ALG BCN
08/04/2022	2013	0.786	ALG ALG
09/04/2022	2014	0.786	ALG BCN

Figure 2.5 : Contrôle du BLF.

2.4.4 Plan de vol technique

Les contrôleurs s'assurent que toutes les informations saisies Correspondent à celles mentionnées sur le plan de vol technique (PVT), particulièrement, celles relatives à l'identification du vol ainsi que les quantités du carburant.

Pour plus description de plan de vol technique voir l'appendice C.

La figure 2.6 représente l'écran de contrôle PVT.

The screenshot shows the 'CONTRÔLE DES PLANS DE VOL TECHNIQUES' interface. The main area contains a technical flight plan document with handwritten notes and signatures. The right-hand panel displays the following data:

	Estim.	Actuel.	Ajustement FL	
Trip Fuel	5598	6000		4000 Ft
RR	400	400		Variation FL 97 Kg
ALT	4765	4800		
HOLD	2400	2400		Ajustement TOW 1000 Kg
XTR	4227	4400		Variation TOW 28 Kg
TOF	17390	18000		
TAXI	300	300		Fuel on Bord TO 18000 Kg
BLOCK	17690	16300		Fuel on Bord LAW 12000 Kg
PLD	23922	24188		Conv.
Fuel Pris	18300			Kg LB
Temps Vol Block	01.31			
Temps Vol Flight	01.01			
Comandant	BARACHE			Info. Sup.

Below the table, there is a section for 'PLAN DE VOL. CONTROLE' with fields for N° BLF (0004779) and Qte Enleee (137.93). At the bottom, a table lists flight history:

Date Vol	N° Vol	Avion	Dep. AITA	Arr. AITA	STD	O.
02/04/2022	2014	7T-VJA	ALG	BCN	15.45	DAAG
02/04/2022	2015	7T-VJA	BCN	ALG	18.40	LEBL
03/04/2022	3016	7T-VJA	ALG	IST	09.00	DAAG
03/04/2022	3017	7T-VJA	IST	ALG	13.45	LTFI
05/04/2022	2700	7T-VIA	ALG	YUL	09.10	DAAG
05/04/2022	2701	7T-VIA	YUL	ALG	20.10	CYL
06/04/2022	2014	7T-VIA	ALG	BCN	15.45	DAAG
06/04/2022	2015	7T-VIA	BCN	ALG	18.40	LEBL

Figure 2.6 : Contrôle de PVT.

2.4.5 Densité de carburant utilisé

Le Jet A1 est le seul type de carburant utilisé pour exécuter les vols d'Air Algérie.

Pour le Carburant enlevé, la densité est prise directement du bon de livraison fuel (BLF) fournisseur l'avitailleur au niveau des escales desservies par Air Algérie.

Si cette valeur pour une raison ou une autre, n'est pas fournie par l'avitailleur, la valeur standardde 0,8 est prise par défaut.

Le département Gestion CO2 est chargé de vérifier et de saisir cette valeur de densité dans lesystème SUDOVOL.

Les instruments de mesure des types d'avions exploités font automatiquement la conversion duvolume en masse en utilisant un densitomètre entretenu selon les

Procédures de maintenance approuvées en vigueur (soit pour les avions d'air Algérie ou ceux affrétés).

2.4.6 Calcul de la consommation carburant

Une fois les documents contrôlés sur ces différents modules, les informations vérifiées sont automatiquement verrouillées dans le module de saisie de SUDOVOL et n'accepteront plus aucune modification.

Ces contrôles sont effectués pour tous les vols d'Air Algérie pour le réseau national et international. Air Algérie et pour tous ses vols sans exception, utilise la méthode B pour le calcul de la consommation du carburant.

Vu qu'Air Algérie est soumise à deux systèmes : l'EU-ETS et le CORSIA, la quantité de carburant consommée pour chaque vol réalisé est calculé automatiquement dans le système SUDOVOL conformément à la méthode B citée par les deux systèmes.

Méthode B :

$$FN = RN-1 - RN + UN$$

Consommation réelle de carburant pour chaque vol (tonnes) = quantité de carburant restant dans les réservoirs de l'aéronef à l'arrivée bloc à la fin du vol précédent (tonnes)

+ carburant embarqué pour le vol (tonnes) – quantité de carburant contenue dans les réservoirs à l'arrivée bloc à la fin du vol (tonnes).

Et on va calculer les taxes imposées par la réglementation européenne citées en annexe D en utilisant la méthode décrite en article 7 de cette dernière.

CHAPITRE III

APPLICATION ET RESULTATS

3. APPLICATION ET RESULTATS

3.1 Introduction

Dans ce chapitre nous allons exploiter une partie pour faire le calcul et le suivi de la quantité carburant pour deux rotations, pour les deux types d'avions Boeing et Airbus en appliquant la réglementation de EU-ETS et CORSIA afin de détailler et d'étudier les chargements et les taxes afin de pouvoir les comparer et cela en en prenons les informations nécessaire des documents contenant l'ensemble des informations souhaitées pour le calcul de la consommation du carburant qui sont l'ATL et le BLF voire le PVT, et Nous passons ensuite au contrôle des informations de BLF et PVT en comparant les informations remplies manuellement et celles saisies automatiquement .

3.2 Méthode de calcul

3.2.1 Définition

Aux fins du présent règlement, on entend par :

- « Aéroport de l'Union » : un aéroport tel que défini à l'article 2, point 2, de la directive 2009/12/CE du Parlement européen et du Conseil¹³, dans lequel le trafic de passagers était supérieur à 1 million de passagers ou dans lequel le trafic de fret était supérieur à 100 000 tonnes au cours de la période de déclaration, et qui n'est pas situé dans une région ultrapériphérique visée à l'article 349 du traité sur le fonctionnement de l'Union européenne.
- « Exploitant d'aéronef » : une personne ayant assuré au moins 729 opérations de transport aérien commercial au départ d'aéroports de l'Union pendant la période de déclaration ou, lorsque cette personne ne peut pas être identifiée, le propriétaire de l'aéronef.
- « Opération de transport aérien commercial » : un vol effectué à des fins de transport de passagers, de fret ou de courrier, à titre onéreux ou en vertu d'un contrat de location, ou un vol d'aviation d'affaires ;
- « Carburant d'aviation » : le carburant produit en vue d'une utilisation directe par un aéronef.
- « Carburants durables d'aviation » («SAF»): les carburants d'aviation d'appoint qui sont soit des carburants de synthèse pour l'aviation, soit des biocarburants avancés au sens de l'article 2, deuxième alinéa, point 34, de la directive (UE) 2018/2001, soit

- des biocarburants produits à partir des matières premières énumérées à l'annexe IX, partie B, de ladite directive, qui satisfont aux critères de durabilité et de réduction des émissions de gaz à effet de serre énoncés à l'article 29, paragraphes 2 à 7, de ladite directive et qui sont certifiés conformément à l'article 30 de cette même directive;
- « Lot » : une quantité de carburant durable d'aviation qui peut être identifiée par un numéro et dont la traçabilité peut être assurée.
 - « Émissions sur l'ensemble du cycle de vie » : les émissions exprimées en équivalent dioxyde de carbone des carburants durables d'aviation, qui tiennent compte des émissions exprimées en équivalent dioxyde de carbone provenant de la production, du transport, de la distribution et de l'utilisation à bord de l'énergie, y compris pendant la combustion, calculées conformément à l'article 31 de la directive (UE) 2018/2001.
 - « Carburants de synthèse pour l'aviation » : les carburants qui sont des carburants renouvelables d'origine non biologique, tels que définis à l'article 2, deuxième alinéa, point 36, de la directive (UE) 2018/2001, utilisés dans le secteur de l'aviation.
 - « Carburants d'aviation conventionnels » : les carburants produits à partir de sources fossiles non renouvelables de carburants hydrocarbonés, utilisés dans le secteur de l'aviation.
 - « Fournisseur de carburant d'aviation » : un fournisseur de carburant au sens de l'article 2, deuxième alinéa, point 38, de la directive (UE) 2018/2001, qui fournit du carburant d'aviation dans un aéroport de l'Union.
 - « Année de déclaration » : une période d'un an au cours de laquelle les déclarations visées aux articles 7 et 9 doivent être soumises entre le 1er janvier et le 31 décembre ;
 - « Période de déclaration » : une période allant du 1er janvier au 31 décembre de l'année précédant l'année de déclaration.
 - « Quantité annuelle de carburant d'aviation requise » : la quantité de carburant d'aviation nécessaire pour assurer la totalité des opérations de transport aérien commercial d'un exploitant d'aéronef au départ d'un aéroport de l'Union donné au cours d'une période de déclaration.
 - « Quantité annuelle non embarquée » : la différence entre la quantité annuelle de carburant d'aviation requise et la quantité de carburant réellement embarquée par un exploitant d'aéronef avant les vols au départ d'un aéroport de l'Union donné, au cours d'une période de déclaration

- « Quantité annuelle totale non embarquée » : le cumul des quantités annuelles non embarquées par un exploitant d'aéronef dans tous les aéroports de l'Union au cours d'une période de déclaration ;
- « Système de réduction des gaz à effet de serre » : un système accordant des avantages aux exploitants d'aéronefs pour l'utilisation de carburants durables d'aviation.

3.2.1 Exemple

Dans cette partie, il sera question de présenter de manière exhaustive le suivi de la quantité carburant pour deux vol Orly-Alger et Orly-Constantine respectivement pour l'avion B737-800 et A330-202 durant le premier semestre de 2022 en appliquant la réglementation de EU-ETS et CORSIA afin de détailler et d'étudier les chargements et les taxes.

- Le vol Orly-Alger (ORY-ALG) du 23-04-2022 est pris comme exemple d'un calcul détaillé. Le tableau 3.3 regroupe les informations du vol détaillé :

Le tableau 3.1 Information de vol ORY-ALG du 23/04/2022.

Départ	Orly (ORY)
Arrivé	Alger (ALG)
Date	23-04-2022
Numéro de vol	1005
Type d'avion	B738 (7T-VKB)
Quantité de BLF	4069 L
Numéro de BLF	1130939
Quantité avant le vol	6,2 tonnes
Quantité après le vol	3,2 tonnes
Densité	0,797
Consommation réel	5,54 tonnes
Quantité requise	8.919 tonnes

CALCUL

Consommation réelle = quantité avant le vol + quantité BLF - quantité après le vol

$$= 6.2 + (4.069 * 0.797) - 3.2$$

$$= 5.54 \text{ tonnes}$$

Calcul réglementaire = quantité requise – quantité embarquée (quantité BLF)

$$= 8.919 - (4.069 * 0.797)$$

$$= 8.919 - 3.242$$

= 5.676 tonnes

10% de la quantité requise = 0.89 tonnes

Calcule Règlementaire > 10% De La Quantité Requise

Taxe = (5.676-0.89) * (prix unitaire d'une tonne de carburant*2)

= 4.786*(2.74 dollars *2)

= 26.22 dollars

= 4.786*(10142.09DZD*2)

= 97080.08 DZD

Nous allons procéder au suivi du des quantité carburant et taxe de vol Orly-Alger par étape.

Première étape : Récupération des documents nécessaires du vol

Les deux documents contenant l'ensemble des informations souhaitées pour le calcul de la consommation du carburant sont l'ATL et le BLF.

Figure 3.1 représente le document d'ATL du vol Orly-Alger du 23-04-2022.

ATL N°: 0729399

AIRCRAFT TECHNICAL LOG

AC MODEL: 77-VK8
 AC REG: 77-VK8
 DATE: 23-04-2022

FLY: 805
 FROM: ORY
 TO: ALG

DEPART: 05:22
 ARRIVE: 07:17

DEPART: 01:22
 ARRIVE: 03:02

DEFECT 1 (Only one defect): [Empty]

DEFECT 2 (Only one defect): [Empty]

DEFECT 3 (Only one defect): [Empty]

FUEL WEIGHT: 620 (Total), 950 (Eng 1), 574 (Eng 2)

Signature: Mecherani

Figure 3.1 : Présentation de l'ATL du 23/04/2022.

Sur le document ATL, nous observons :

- A partir de la case A : la quantité de carburant restant dans le réservoir du vol précédent est égale à 6.2 tonnes.
- A partir de la case B : Quantité de Carburant Refueling en Volume et le numéro de BLF sont égales à 1130939/4069.
- A partir de la case C : la quantité totale du carburant au départ est égale à 9.5 tonnes.
- A partir de la case D : la quantité du carburant consommée est égale à 5,5 tonnes.
- A partir de la case A' : la quantité du carburant dans les réservoirs à la fin du vol est égale 3,8 tonnes.

Figure 3.2 représente le document de BLF du vol Orly-Alger du 23/04/2022.

S.A.S. au capital de 426 934 496 euros
B 780 130 125 RCS Nanterre - APE 4671 Z
307 rue d'Estienne d'Orves
92708 COLOMBES CEDEX - France

Aviation

Date : 23/04/2022

Ticket No : 1130939

Supplier : SHELL
Service : FUELING
Product : JET A1

Client/Custom: air algerie
Account No : 10364804
IATA code : AH Dme : C
Payment Type : CONTRACT

Flight No: AIG005
Dev : 27000 - Aircraft: B737
Destinations : ALG Final : ALG

Delivery Details
Times: Standby Start End
16113 16117 16120
Operator Name: algerie
Wh: 0900 Stand: 001 Pdt: 101 001

Meter 1 (L) Meter 2 (L)
START 94773053
END 94777122
BRL 4069

Total (L): 4069

EXTERNAL FLIGHT: Y DOMESTIC FLIGHT: N
WAT Ind: N

DE IATA: SHL

trés après avitaillement effectués conformément aux normes de Shell Aviation.
Fueling check completed in accordance with Shell Aviation operating quality control standards.

ET SIGNATURE DU CLIENT

Figure 3.2 : Présentation de BLF du 23/04/2022.

A partir du document BLF, nous observons :

- Le numéro de vol : 1005.
- Le numéro de BLF : 1130939.
- La quantité de BLF : 4069 litres.

- La densité de carburant : 0,797.

Sur le document PVT, nous observons :

OFF DAH1005 LFPO - DAAG 7TVKB

AIR ALGERIE

PLAN 8941 DAH1005 LFPO TO DAAG B738 30/FIFR 23/04/22
 NONSTOP COMPUTED 0812Z FOR ETD 1455Z PROGS 2300UK 7TVKB KGS

DEST	DAAG	E. FUEL	A. FUEL	E. TME	NM	NAM	FL
R.R.		000259	300	02/01	0773	0822	330
ALT	DA00	002131	2200	00/10			
F.R.		001200	1200	00/47	0229	0286	
XTR		000000		00/30			
TOF		008769	9300	00/00	SIGN	CDB	
TAXI		000000	200	03/27	TRK	ORYALG-N01	
BLOCK		008919	8500	+ 1 -			

FL 330/ETAMD 370

FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT DECREASE IN CRZ ALTITUDE:0435KGS
 FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT INCREASE IN CRZ ALTITUDE:0027KGS
 FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 1000KGS INCREASE/DECREASE IN TOW:0049KGS

ALT AIRPORT D400 CIE NAME SHELL COST INDEX 30 .
 BLOCK 9500 NUMERO B/L 130 739
 CMD (-) 3200 QUANTITY 4065
 MAX B/O

	E. WT	CORR	OP. LIMIT	STRUC.	REASONS FOR OP. LIMIT
BASIC	043652	43652			
EPLD	015000	15000			
EZFW	058652	58652	ZFW	061688 /	
TOF	008769	8769			
ETOW	067421	67421	OTOW	079015 /	
EB/O	005179	5179			
ELAW	062242	62242	LAW	065317 /	

LFPO RWY 24 ERIX90 ERIXU ETAMD ADEKA MOKDI MEN BADAM KANIG
 UN855 BUYAH UA27 ALR DAAG

BLOCK OFF 1540 LANDING 1747 FOB. TO 875
 BLOCK ON 1723 TAKE OFF 1922 FOB. LAW 875
 TIME 0214 TIME 0755 CODE DELAI

WIND M032 MXSH 6/TALEN

MET P: 1013 of, 9E, SET 7300 GEN 2500 18/M 996

CLEARANCE / 7653

DISPATCH BRIEFING INFO CHABNI FELLA
 CURRENT IPAD AIR IOS 12.5.4, IPAD AIR 2 OS 14.5.1/ LAST PACKAGE
 UPDATE BOEING OPT 22.03.2022 / OPT VERSION 4.62 / FOR MORE
 INFORMATION, CONSULT [HTTPS://PORTAIL.AIRALGERIE.DZ](https://portail.airalgerie.dz), SECTION
 ELECTRONIC FLIGHT BAG / DO NOT USE YOUR EFB IF IT IS NOT UPDATED
 WITH THIS PACKAGE

CURRENT MEMORANDUM WEIGHT AND BALANCE B737-800W: REF DOA / N 94/
 Ref: 3630122-5022-0 23-Apr-2022 08:28 UTC Bytron Aviation Systems 7/79

Figure 3.3 : Présentation de plan de vol technique ORY-ALG du 23/04/2022.

- La Quantité de carburant Requise :8919 kg = 8.919 tonnes

Deuxième étape : La saisie des informations du vol sur le système SUDOVOL.

Dans le module saisi de SUDOVOL, les données de vol Alger-Orly tirées depuis les documents ATL et BLF sont saisies comme le montre la figure 3.4

SAISIE DES DOSSIERS DE VOL

Date Debut: 23/04/22 Date Fin: 29/05/22 Avion: 7T-VKE

Date Vol: 23/04/2022 N° Vol: 1005 Avion: 7T-VKE Type Avion: B738 STD: 14:55 N° Dossier:

Départ IATA: ORY Arrivée IATA: ALG Départ OACI: LFPO Arrivée OACI: DAAG AIMS: Annulé: Affret: Euro: Cons. Euro:

ATL/FRL: LoadSheet: Plan de Vol: Nature: Acheminement Hadj/Omra: Un Deux Trois Quatre Cinq Six

Commercial: Mise en Place: Convoyage: QRF: Vol Local: Non Commercial

ATL/FRL - BLF | PLAN DE VOL | CHARGEMENT |

AIRCRAFT TECHNICAL LOG (ATL) ou FUEL RECORD LOG (FRL)

N° ATL/FRL: 729399 Commandant: BESBACI MEHDI Co Pilote: BERKANE MAHIDDINE

OFF BLOCK: 15:09 T/O: 15:22 LAND: 17:17 ON BLOCK: 17:23 Temps de Vol: 01:55 Temps Vol Block: 02:14 Temps APU: Cycles APU: Source Temps: LB

Qte Avant le Vol (t): 6.2 Qte Avant Départ (t): 9.5 Qte Après Vol (t): 3.9 Quantités Manquantes: Temps de Vol Calculé: 01:55:00

N° BLF: Qte BLF (HL): ATL/FRL CONTROLE Retard: 00:14 Temps Block Calculé: 02:14:00

BON D'ENLEVEMENT FUEL (BLF) Enlèvement de l'ATL/FRL Non Saisi

N° BLF: 1130939 Fournisseur: SHELL AVIATION Nbre BLF: 0 1 2 3 4 Unité: H Qte Enlevée: 40.65

BLF CONTROLE

Qte 1: 40.69 Qte 2: 0 Qte 3: 0 Qte 4: 0

Dens. 1: 0.797 Dens. 2: 0.8 Dens. 3: 0.8 Dens. 4: 0.8

Date Vol	N° Vol	Avion	Dep. IATA	Arr. IATA	STD	Dep. OACI	Arr. OACI	N° BLF	Fournisseur	Qte Enlevée	Unité	Densité	Qte Fuel
23/04/2022	1004	7T-VKB	ALG	ORY	11:00	DAAG	LFPO	0003741	NAFT	99.74	H	0.784	3.8
23/04/2022	1005	7T-VKB	ORY	ALG	14:55	LFPO	DAAG	1130939	SHELL	40.69	H	0.797	6.2
24/04/2022	6142	7T-VKB	ALG	AZR	09:15	DAAG	DAUA	0003726	NAFT	66.35	H	0.788	3.9
24/04/2022	6143	7T-VKB	AZR	ALG	12:05	DAUA	DAAG	0133168	NAFT	44	H	0.783	4.7
25/04/2022	6132	7T-VKB	ALG	CBH	11:00	DAAG	DAOR	0010560	NAFT	65.08	H	0.787	4
25/04/2022	6389	7T-VKB	CBH	ORN	13:35	DAOR	DAOC	1996247	NAFT	30.28	H	0.787	5.1
25/04/2022	6111	7T-VKB	ORN	ALG	15:25	DAOC	DAAG	0103838	NAFT	19.07	H	0.788	4.4
26/04/2022	6252	7T-VKB	ALG	ELU	09:30	DAAG	DAUC	0003646	NAFT	42.2	H	0.778	3.9
26/04/2022	6252	7T-VKB	ELU	DIG	11:20	DAUC	DAAJ	0128233	NAFT	57.27	H	0.777	3.9
26/04/2022	6253	7T-VKB	DIG	ELU	13:50	DAAJ	DAUC	0129395	NAFT	50.33	H	0.768	4.5

Figure 3.4 : Saisi des données de vol ORY-ALG.

Troisième étape : Contrôle des informations de vol.

Après la saisie des données de vol depuis l'ATL, nous effectuons le contrôle des informationssaisies depuis le SUDOVOL.

En plus de la vérification de l'exactitude du numéro d'ATL, numéro de vol, l'horaire et ladestination de vol, le contrôle de l'ATL se fait par la comparaison entre si :

- La quantité de carburant restante du vol précédent est égale à la quantité de carburant au début de notre vol Orly- Alger.
- La quantité de carburant restante à la fin du vol Alger-Orly est égale à la quantité qui Au début du vol suivant.

La figure 3.5 représente le document ATL du vol précédent ALG - ORY.

CONTROLE DES ATL (AIRCRAFT TECHNICAL LOG)

Date Debut: 01/04/22 Date Fin: 30/04/22 Avion: 7T-VKB

23/04/2022 11:00 1004 7T-VKB B738 ALG ORY DAAG LFPO AH AFF. C.N. AH U C U D C D T Q C C C S

ATL N°: 0729398

AIRCRAFT TECHNICAL LOG

FLY FROM: ALG TO: ORY

FLY TO: 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23

DATE: 23/04/2022

DEFECT 1 (Only one defect): [Signature]

DEFECT 2 (Only two defects): [Signature]

DEFECT 3 (Only three defects): [Signature]

MAINTENANCE CHECK

DATE	NO	TYPE	REMARKS
23/04/2022	1004	7T-VKB	ALG ORY
23/04/2022	1040	7T-VKB	ALG NCE
23/04/2022	1041	7T-VKB	NCE ALG
23/04/2022	1004	7T-VKB	ALG ORY
23/04/2022	1005	7T-VKB	ORY ALG
24/04/2022	6142	7T-VKB	ALG AZR

Summary Table:

Date Vol	N° Vol	Action	Dep. IATA	Arr. IATA	STD
22/04/2022	1037	7T-VKB	LYS	ALG	11:35
22/04/2022	1040	7T-VKB	ALG	NCE	16:00
22/04/2022	1041	7T-VKB	NCE	ALG	18:40
23/04/2022	1004	7T-VKB	ALG	ORY	11:00
23/04/2022	1005	7T-VKB	ORY	ALG	14:35
24/04/2022	6142	7T-VKB	ALG	AZR	09:15

Figure 3.5 : ATL du vol précédent de vol ALG-ORY.

La figure 3.6 représente le document de vol d'étude ORY - ALG.

CONTROLE DES ATL (AIRCRAFT TECHNICAL LOG)

Date Debut: 01/04/22 Date Fin: 30/04/22 Avion: 7T-VKB

23/04/2022 14:35 1005 7T-VKB B738 ORY ALG DAAG LFPO DAAG AH AFF. C.N. AH U C U D C D T Q C C C S

ATL N°: 0729399

AIRCRAFT TECHNICAL LOG

FLY FROM: ORY TO: ALG

FLY TO: 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23

DATE: 23/04/2022

DEFECT 1 (Only one defect): [Signature]

DEFECT 2 (Only two defects): [Signature]

DEFECT 3 (Only three defects): [Signature]

MAINTENANCE CHECK

DATE	NO	TYPE	REMARKS
22/04/2022	1037	7T-VKB	LYS ALG
22/04/2022	1040	7T-VKB	ALG NCE
22/04/2022	1041	7T-VKB	NCE ALG
23/04/2022	1004	7T-VKB	ALG ORY
23/04/2022	1005	7T-VKB	ORY ALG
24/04/2022	6142	7T-VKB	ALG AZR

Summary Table:

Date Vol	N° Vol	Action	Dep. IATA	Arr. IATA	STD
22/04/2022	1037	7T-VKB	LYS	ALG	11:35
22/04/2022	1040	7T-VKB	ALG	NCE	16:00
22/04/2022	1041	7T-VKB	NCE	ALG	18:40
23/04/2022	1004	7T-VKB	ALG	ORY	11:00
23/04/2022	1005	7T-VKB	ORY	ALG	14:35
24/04/2022	6142	7T-VKB	ALG	AZR	09:15

Figure 3.6 : ATL du vol d'étude ORY – ALG depuis le SUDOVOL.

Nous constatons que les informations de vol : numéro de vol, numéro de l'ATL, la

destination et l'horaire du vol sont identiques sur le document ATL que sur le module de saisie du SUDOVOL.

Nous notons que le vol a défini avec une quantité de carburant égale à 4,7 tonnes. Cette quantité est égale à celle de début de vol Orly-Alger c'est-à-dire qu'il n'y pas d'erreur d'enregistrement de données. A la fin du vol Alger-Orly il est resté 3,8 tonnes de carburant dans le réservoir d'avion, cette quantité est la même avec laquelle a débuté le vol Orly-Alger. De là, nous pouvons juger que le contrôle de l'ATL a été bien effectué.

Nous passons ensuite au contrôle des informations de BLF et PVT en comparant les informations remplies manuellement et celles saisies automatiquement voir figure 3.7 et 3.8

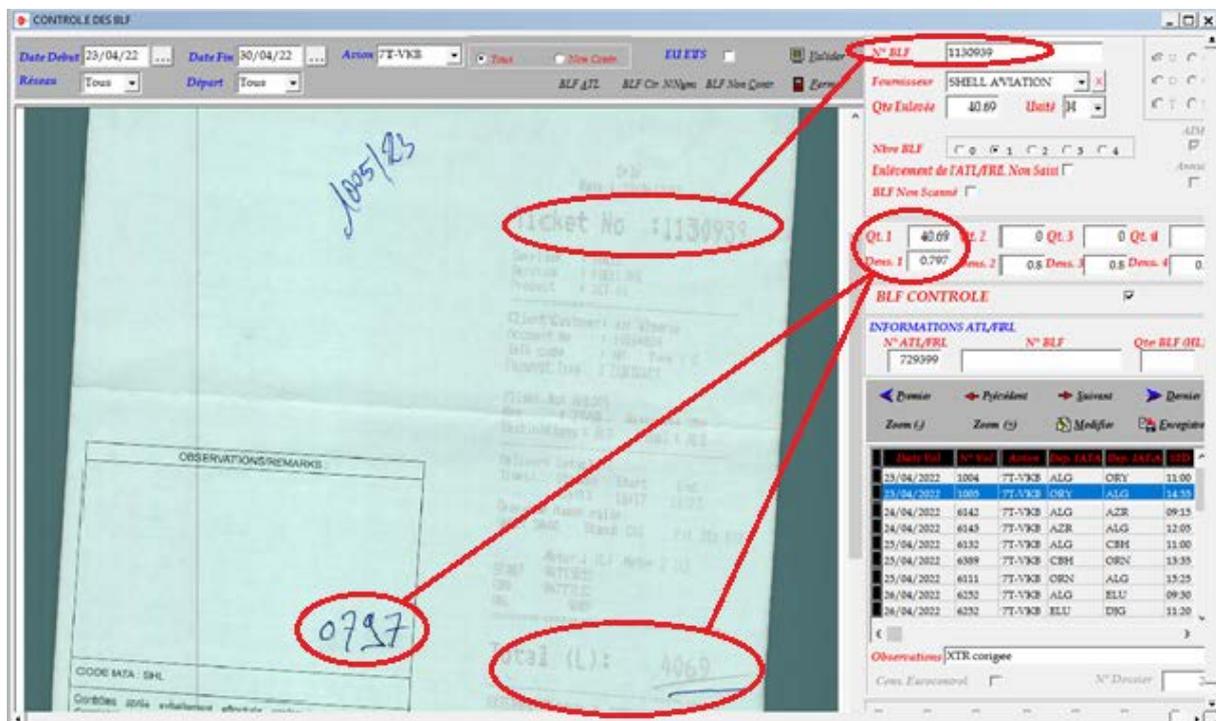


Figure 3.7 : Contrôle de BLF du vol ORY-ALG.

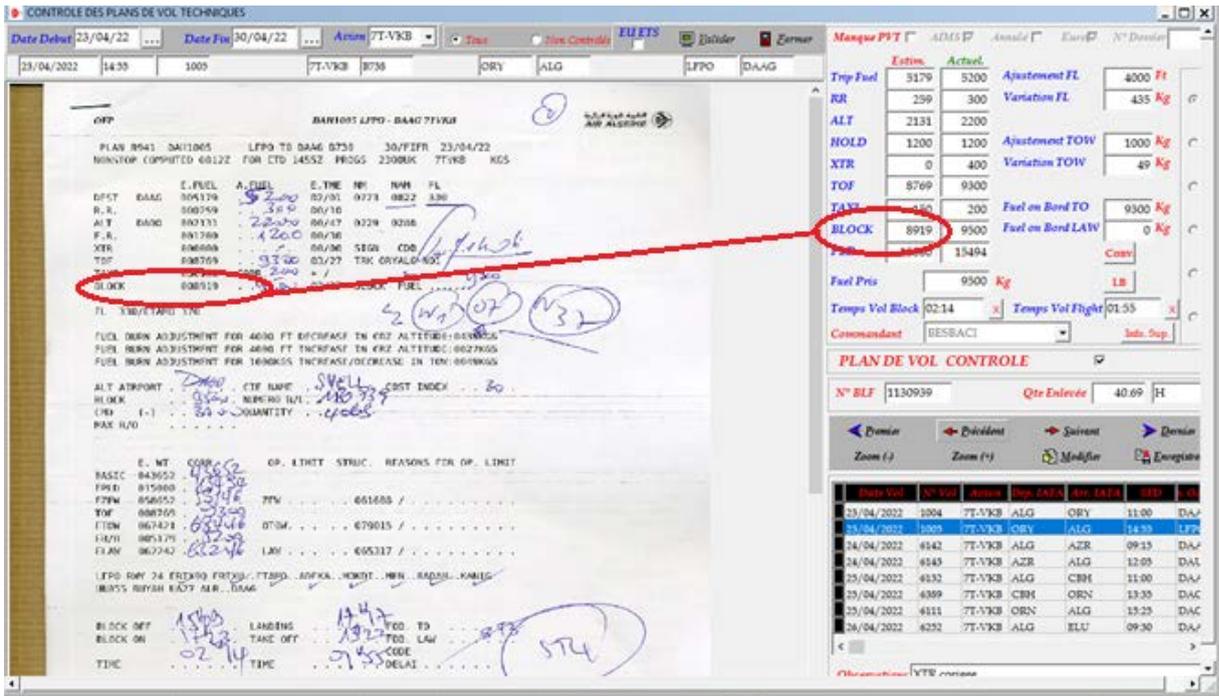


Figure 3.8 : Contrôle de PVT du vol ORY-ALG.

Nous remarquons que le numéro de vol, le numéro de BLF, la quantité de CRM, la densité de carburant et les données de PVT sont saisies sans fautes dans le SUDOVOL.

- Le vol Orly-Alger (ORY-CZL) du 03-04-2022 est pris comme exemple d'un calcul détaillé. Le tableau 3.2 regroupe les informations du vol détaillé :

Le tableau 3.2 Information de vol ORY-CZL du 03/04/2022.

Départ	Orly (ORY)
Arrivé	Constantine (CZL)
Date	03-04-2022
Numéro de vol	1123
Type d'avion	A332 (7T-VJB)
Quantité de BLF	13791 L
Numéro de BLF	0933017
Quantité avant le vol	7,4 tonnes
Quantité après le vol	7,6 tonnes
Densité	0,8
Consommation réel	5,54 tonnes
Quantité requise	8.919 tonnes

CALCUL

$$\begin{aligned} \text{Consommation réelle} &= \text{quantité avant le vol} + \text{quantité BLF} - \text{quantité après le vol} \\ &= 7.4 + (13.791 * 0.8) - 7.6 \\ &= 10.83 \text{ tonnes} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Calcul réglementaire} &= \text{quantité requise} - \text{quantité embarquée (quantité BLF)} \\ &= 15.954 - (13.791 * 0.8) \\ &= 15.954 - 11.0328 \\ &= 4.92 \text{ tonnes} \end{aligned}$$

$$10\% \text{ de la quantité requise} = 1.5954 \text{ tonnes}$$

Calcule Règlementaire > 10% De La Quantité Requise

$$\begin{aligned} \text{Taxe} &= (4.92 - 1.5954) * (\text{prix unitaire d'une tonne de carburant} * 2) \\ &= 3.3246 * (2.74 \text{ dollars} * 2) \\ &= 18.218 \text{ dollars} \\ &= 3.3246 * (10142.09 \text{ DZD} * 2) \\ &= 67436.784 \text{ DZD} \end{aligned}$$

Nous allons procéder au suivi de la quantité carburant et taxe de vol Orly-Constantine par étape.

Première étape : Récupération des documents nécessaires du vol

Les deux documents contenant l'ensemble des informations souhaitées pour le calcul de la consommation du carburant sont l'ATL et le BLF.

Figure 3.9 représente le document d'ATL du vol Orly-Constantine du 03-04-2022.

ATL N°: 0727290

الخطوط الجوية الجزائرية AIR ALGERIE				HOLD/ITEM LIST MEL/COL CHECKED AND ACCEPTED				FLT NBR: 11-3 OFF BLOCK TO LAND ON BLOCK FLT BLOCK TIME			
AIRCRAFT TECHNICAL LOG A/C MODEL: A330-200 A/C REG: 7T-VJB DATE: 03.04.22				CAPT FUSSE: PENI CAPT SIGN: [Signature] F/O NAME: A. BENTOUATI F/O SIGN: [Signature]				FROM: ORY 20 56 38 TO: C2L 16 16 18 02			
				HOLD/ITEM LIST MEL/COL CHECKED AND ACCEPTED: 52 SA 02 A				OIL ACC: 0 0 NAME SIGN: OK [Signature]			
DEFECT 1 (Only one defect): [Blank]				ACTION: [Blank]				DE-ICING / ANTI-ICING: [Blank]			
DEFECT 2 (Only one defect): [Blank]				ACTION: [Blank]				FUEL: [Blank]			
DEFECT 3 (Only one defect): [Blank]				ACTION: [Blank]				REPORT ON NEXT PAGE: [Blank]			
DEFECT N: [Blank]				MAINTENANCE CHECK: [Blank]				[Blank]			

REPORT ON NEXT PAGE

Figure 3.9 : Présentation de l'ATL du 03/04/2022.

Sur le document ATL, nous observons :

- A partir de la case A : la quantité de carburant restant dans le réservoir du vol précédent est égale à 7.4 tonnes.
- A partir de la case B : Quantité de Carburant Refueling en Volume et le numéro de BLF sont égales à 13791/0933017.
- A partir de la case C : la quantité totale du carburant au départ est égale à 18.3 tonnes.
- A partir de la case D : la quantité du carburant consommée est égale à 10.6 tonnes.
- A partir de la case A' : la quantité du carburant dans les réservoirs à la fin du vol est égale 7.6 tonnes.

Figure 3.10 représente le document de BLF du vol Orly-Constantine du 03/04/2022.

SOCIÉTÉ DÉPARTÉMENTAIRE
 S.A.S. au capital de 426 934 496 euros
 B 780 130 175 RCS Nanterre - APE 4671 Z
 307 rue d'Estienne d'Orves
 92708 COLOMBES CEDEX - France


 1123/03

Ticket No : 0933017

Service : FUEL JRD
 Product : 1 JET A1

Client/Customer : air algerie
 Account No : 1 1058984
 IATA code : 1 4M Type : C
 Payment type : 1 CONTRACT

Flight Ref : 11123
 Reg : 1 21123
 Destinations : 1 CEL Final : 1 CEL

Delivery Details:
 Flight : Standby Start : End :
 1700 1715 1702
 Operator : Heli : Cabin
 Veh : 6702 Stand : 062 Pit : 107 107

Refer : 1 (L) Meter : 2 (L)
 IATA : 74110542
 ICD : 2009433
 IRL : 13791

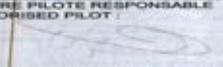
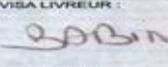
Total (L) : 13791

EXTENSION FLIGHTS : 1 CONTRACT CUSTA : N
 VAT Ind : N Duty : Ind : N

COMMENTS : AIRTRONIC
 (B) : 03/04/2022

OBSERVATIONS/REMARKS :	

CODE IATA : SHL
 Contrôles après avitaillement effectués conformément aux normes d'exploitation et de contrôle de qualité Shell Aviation.
 (After fueling check completed in accordance with Shell Aviation operating and quality control standards).

NOM ET SIGNATURE PILOTE RESPONSABLE DE LA CIE / AUTHORIZED PILOT : 	VISA LIVREUR : 	VISA AEROPORT/DOUANES :
---	---	-------------------------

1^{er} Ex : Douanes - 2^{ème} Ex : Siège - 3^{ème} Ex : Client - 4^{ème} Ex : Client

Figure 3.10 : Présentation de BLF du 03/04/2022.

A partir du document BLF, nous observons :

- Le numéro de vol : 1123.
- Le numéro de BLF : 0933017.
- La quantité de BLF : 13791 litres.
- La densité de carburant : 0,8.

Sur le document PVT, nous observons :

PLAN 9384 DAH1123 LFPO TO DABC A332 30/FIFR 03/04/22
NONSTOP COMPUTED 0847Z FOR ETD 1620Z PROGS 0300UK 7TVJB KGS

DEST	DABC	E.FUEL	A.FUEL	E.TME	NM	NAM	FL
R.R.		009776	. 1000	01/48	0792	0776	350
ALT	DAAG	000489	. 200	00/09			
F.R.		002989	. 3000	00/34	0181	0214	
XTR		002400	. 2400	00/30			
TOF		000000	. 0000	00/00	SIGN	CDB	REN.TOURMI
TAXI		015654	. 1510	03/01			
BLOCK		000200	. CORR. 200	+ / -			
BLOCK		015954	. A 273	03/01	BLOCK	FUEL	. 185.3

FL 350/ETAMC 370/ADEKA 390

FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT DECREASE IN CRZ ALTITUDE:0612KGS
FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT INCREASE IN CRZ ALTITUDE:0044KGS
FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 1000KGS INCREASE/DECREASE IN TOW:0037KGS

ALT AIRPORT DAAG. CIE NAME SHL. COST INDEX 30.
BLOCK . 185.3. NUMERO B/L. 0033017
CMD (-) . 185.3. QUANTITY 1.278.1
MAX B/O . 1.278.1

	E. WT	CORR.	OP. LIMIT	STRUC.	REASONS FOR OP. LIMIT
BASIC	124106	123845			
EPLD	032000	21653			
EZFW	156106	145498	ZFW	168000 /	
TOF	015654	13008			
ETOW	171760	163498	OTOW	238000 /	
EB/O	009776	10008			
ELAW	161984	162008	LAW	182000 /	

LFPO. ERIKU. ETAMO. ADEKA. MOKDI. MEN. AMLIR. FJR UM731 DIVKO UM989
BALEN UM998 CSO. DABC

BLOCK OFF . 1838. LANDING 1832. FOB. TO
BLOCK ON . 1620. TAKE OFF 1620. FOB. LAW
TIME . 02118. TIME 01H56. CODE
DELAJ

WIND 0009 MXSH 6/BALEN

MET / 09E 7616 2 (6)

CLEARANCE /

DISPATCH BRIEFING INFO CHANNI FELLA
CURRENT IPAD AIR IOS 12.5.5, IPAD AIR 2 OS 14.5.1/ LAST PACKAGE
UPDATE FLYSMART WITH AIRBUS 17-03-2022 / FS+MANAGER V 5.1.0 /
FS+TAKEOFF V 5.1.4 / FS+LANDING V 5.1.3 / FS+OLE V 5.1.2 /
FS+LOADSHEET V 5.1.3 / FS+INFLIGHT V 5.1.0 / EQRH 3.2.1 / FOR MORE
INFORMATION, CONSULT HTTPS://PORTAIL.AIRALGERIE.DZ, SECTION
ELECTRONIC FLIGHT BAG / DO NOT USE YOUR EFB IF IT IS NOT UPDATED
WITH THIS PACKAGE

CURRENT MEMORANDUM WEIGHT AND BALANCE A330-202 : REF DOA / N 52/

Figure 3.11 : Présentation de plan de vol technique ORY-CZL du 03/04/2022.

- La Quantité de carburant Requise :15954 kg = 15.954 tonnes

Deuxième étape : La saisie des informations du vol sur le système SUDOVOL.

Dans le module saisi de SUDOVOL, les données de vol CZL-Orly tirées depuis les documents ATL et BLF sont saisies comme le montre la figure 3.12

SAISIE DES DOSSIERS DE VOL

Date Debut 03/04/22 ... Date Fin 29/05/22 ... Avion 7T-VJB [Valider]

Date Vol 03/04/2022 N° Vol 1123 Avion 7T-VJB Type Avion A332 SID 16:20 N° Dossier

Départ IATA ORY Arrivée IATA CZL Départ OACI LFPO Arrivée OACI DABC

ATT/FRL [x] LoadSheet [x] Plan de Vol [x] Nature [J] Acheminement Hadj/Omra [] Un [] Deux [] Trois [] Quatre [] Cinq [] Six []

Commercial [x] Mise en Place [] Convoyage [] QRF [] Vol Local [] Non Commercial []

Ajouter [] Modifier [] Enregistrer [] Supprimer [] Premier [] Précédent [] Suivant [] Dernier [] Annuler [] Rafraichir [] Conv [] Fermer []

ATT/FRL - BLF | PLAN DE VOL | CHARGEMENT |

AIRCRAFT TECHNICAL LOG (ATL) ou FUEL RECORD LOG (FRL)

N° ATL/FRL 727290 Commandant BENTOUMI HAMID Co Pilote AIT BELABES RADIA

OFF BLOCK 16:20 T/O 16:36 LAND 18:32 ON BLOCK 18:38 Temps de Vol 01:56 Temps Vol Block 02:18 Temps APU 6568 Cycles APU 9685 Source Temps [x] ATL [] PVT [] ACARS []

Qte Avant le Vol (t) 7.4 Qte Avant Départ (t) 18.3 Qte Après Vol (t) 7.6 Quantités Manquantes [] Temps de Vol Calculé 01:56:00

N° BLF 0933017 Qte BLF (HL) 137.91 ATL/FRL CONTROLE Retard : Temps Block Calculé 02:18:00

BON D'ENLEVEMENT FUEL (BLF) Enlèvement de l'ATL/FRL Non Saisi

N° BLF 0933017 Fournisseur SHELL AVIATION Nbre BLF 0 1 2 3 4 Unité H Qte Enlevée 137.91

BLF CONTROLE

Qte 1	Qte 2	Qte 3	Qte 4
137.91	0	0	0
Dens. 1 0.8	Dens. 2 0.8	Dens. 3 0.8	Dens. 4 0.8

Date Vol	N° Vol	Avion	Dep. IATA	Arr. IATA	STD	Dep. OACI	Arr. OACI	N° BLF	Fournisseur	Qte Enlevée	Unité	Densité	Qte1 Fuel
03/04/2022	1122	7T-VTB	CZL	ORY	12:30	DABC	LFPO	0100989	NAFT	111.8	H	0.794	9.7
03/04/2022	1123	7T-VTB	ORY	CZL	16:20	LFPO	DABC	0933017	SHELL	137.91	H	0.8	7.4
04/04/2022	1118	7T-VTB	CZL	CDG	12:35	DABC	LFPG	0100999	NAFT	144.95	H	0.784	7.6
04/04/2022	1119	7T-VTB	CDG	CZL	16:25	LFPG	DABC	3519	SHELL	130.94	H	0.8	8.2
05/04/2022	1118	7T-VTB	CZL	CDG	12:35	DABC	LFPG	0101510	NAFT	280.4	H	0.788	8.2
05/04/2022	1119	7T-VTB	CDG	CZL	16:25	LFPG	DABC			0	H	0.8	19.1
06/04/2022	1118	7T-VTB	CZL	CDG	12:35	DABC	LFPG	0101518	NAFT	142.73	H	0.781	8.2
06/04/2022	1119	7T-VTB	CDG	CZL	16:25	LFPG	DABC	3656	SHELL	139.85	H	0.8	9
07/04/2022	1118	7T-VTB	CZL	CDG	12:35	DABC	LFPG	0101527	NAFT	148.3	H	0.786	9
07/04/2022	1119	7T-VTB	CDG	CZL	16:25	LFPG	DABC	3737	SHELL	112.4	H	0.8	9.3

Figure 3.12 : Saisi des données de vol ORY-CZL.

Troisième étape : Contrôle des informations de vol.

Après la saisie des données de vol depuis l'ATL, nous effectuons le contrôle des informationssaisies depuis le SUDOVOL.

En plus de la vérification de l'exactitude du numéro d'ATL, numéro de vol, l'horaire et la destination de vol, le contrôle de l'ATL se fait par la comparaison entre si :

- La quantité du carburant restante du vol précédent est égale à la quantité de carburant au début de notre vol Constantine- Alger.
- La quantité de carburant restante à la fin du vol Constantine-Orly est égale à la quantité qui Au début du vol suivant.

La figure 3.13 représente le document ATL du vol précédent CZL - ORY.

Figure 3.13 : ATL du vol précédent de vol CZL-ORY.

La figure 3.14 représente le document de vol d'étude ORY - ALG.

Figure 3.14 : ATL du vol d'étude ORY – CZL depuis le SUDOVOL.

Nous constatons que les informations de vol : numéro de vol, numéro de l'ATL, la

CONTRÔLE DES PLANS DE VOL TECHNIQUES

Date Debut: 05/04/22 | Date Fin: 30/04/22 | Aérien: 7T-VJB | Tous | Non Contrôlé | EUETS | Valider | Fermer

05/04/2022 | 16:20 | 1123 | 7T-VJB | A332 | ORY | CZL | LFPO | DABC

PLAN 9384 DAME123 LFPO TO DABC A332 30/FIPE 05/04/22
 MICROTOP COMPUTED 09475 FOR ETO 1620E 1960GE 0300UR 779JIB R08

DEST DABC 009776 A. FUEL A. 01/48 0792 0778 350
 E. F. 000489 00/09
 ALT DABC 002889 00/34 0181 0214
 P. R. 002400 00/30
 XTR 000000 00/00 8108 CDB
 TOF 015854 03/01
 BLOCK 015854 05/01 BLOCK FUEL .18.3

PL 350/ETAM 370/ADIXA 390

FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT DECREASE IN CRE ALTITUDE:041262S
 FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT INCREASE IN CRE ALTITUDE:004482S
 FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 1000KGS INCREASE/DECREASE IN TOW:003782S

ALT AIRPORT DABC CIE NAME SHL COST CHECK 30
 BLOCK 1974 NUMERO R/L 05330017
 CMD (-) 574 QUANTITE 1.2 P.B.L
 MAX B/O 1.278

BASIC 124106 18330
 EFLD 032000 24653
 EEPW 156106 145698
 TOF 015854 148000
 ETOW 171760 163498
 ELFO 009776 160000
 ELAW 161984 160000

LFPO, BIKOU, ETAM, ADIXA, MORDI, MED, ANGLR, FJR 180731 DIVRO 18689
 RALESB 186988 CRO, DABC

BLOCK OFF 18330 LANDING 18330 FOR. TO
 BLOCK ON 16330 TARE OFF 16330 FOR. LAW
 TIME 000000 TIME 000000 DELAI

Manque PVT

	Estim.	Actuel.	Ajustement FL	
Top Fuel	9776	10000		4000 Ft
RR	489	300		Variation FL 612 Kg
ALT	2989	3000		
HOLD	2400	2400		Ajustement TOW 1000 Kg
XTR	0	2100		Variation TOW 37 Kg
TOF	15654	18000		
TAXI	300	300		Fuel on Board TO 0 Kg
BLOCK	15954	18300		Fuel on Board LAW 0 Kg
Fuel	21000	21693		
Fuel Pris		18300 Kg		
Temps Vol Block	02:18			
Temps Vol Flight		01:56		
Commandant	BENTOUMI			

PLAN DE VOL CONTROLE

N° BLF 0933017 | Qty Entree 137.91

Date	N° Vol	Aérien	Dep	Arr	Tem	Stat
05/04/2022	1122	7T-VJB	CZL	ORY	12:30	DAB
05/04/2022	1123	7T-VJB	ORY	CZL	16:20	LFPO
04/04/2022	1118	7T-VJB	CZL	CDG	12:35	DAB
04/04/2022	1119	7T-VJB	CDG	CZL	16:25	LFPO
05/04/2022	1118	7T-VJB	CZL	CDG	12:35	DAB
05/04/2022	1119	7T-VJB	CDG	CZL	16:25	LFPO
06/04/2022	1118	7T-VJB	CZL	CDG	12:35	DAB
06/04/2022	1119	7T-VJB	CDG	CZL	16:25	LFPO

Figure 3.16 : Contrôle de PVT du vol ORY- CZL.

Nous remarquons que le numéro de vol, le numéro de BLF, la quantité de CRM, la densité de carburant et les données de PVT sont saisies sans fautes dans le SUDOVOL.

3.3 Résultats

Nous avons présenté deux exemples pour le suivi détaillé des quantités carburant que la compagnie applique sur tous ses vols sans exception, On a fait notre calcul précisément sur les vols venant de Orly vers les aéroports d'Algérie pour le premier semestre de l'année 2022, pour le reste des résultats de calculs vous le trouvez en fichier Excel présenté en annexe E.

CHAPITRE IV

RESULTATS ET DISCUSSION

4. RESULTATS ET DISCUSSION

4.1 Introduction

Dans ce chapitre nous allons exploiter une partie des résultats calcul de carburant embarquées ainsi les couts de taxe à payer et cela pour les deux types d'avions Boeing et Airbus afin de pouvoir comparer. Ensuite, nous allons faire une étude statistique descriptive visant à évaluer les résultats obtenus. Par ailleurs, nous allons étudier les paramètres influençant sur la quantité carburante embarquée, la quantité de carburant consommé et l'évolution des couts de la taxe à payer. Et dans ce qui s'en suit, l'influence du type carburant, l'influence du type de moteur et l'influence de cout de la taxe sur la compagnie. A la fin de ce chapitre, nous exposons les démarches prises par Air Algérie pour l'atténuation de la consommation carburant et nous tentons de faire des propositions en vue de les enrichir et contribuer éventuellement à minimiser le cout des taxes de ces derniers.

4.2 Résultat de calcul

Les tableaux 4.1 et 4.2 récapitulent une partie des résultats obtenus de calcul des quantités de carburant embarquée, le cout de la taxe à payer pour la rotation PARIS (ORY) vers l'Algérie pour l'année 2022 pour les vols effectués par des Boeings B737 et des Airbus A330-202, selon les directives et les exigences européennes décrite dans le chapitre précédent, le reste des résultats se trouve dans l'appendice E.

Le tableau 4.1 Résultats de calcul par B737-800

FLT_DATE	FLT_NUM	AC_REG	AC_TYPE	BPT	OPT	QTE_ENLIG EMBARQUEE	QTE_CONS (kg)	E_BLOCK KG-QTE REQUISE	QTE NON EMBARQUEE	SEUIL	TAXE	TAXES A PAYER EN DA	Prix Carburant EMBARQUE	Prix carburant REQUISE	
1/4/2022 0:00	1391	7T-VKR	B738	ORY	ALG	2023.3	4823.3	7917	5793.7	10%	791.7	QUL	310,565	163,508	631,711
2/17/2022 0:00	1061	7T-VKG	B738	ORY	ORN	5936.8	5936.8	8208	2271.2	10%	820.8	QUL	234,421	479,768	663,309
2/17/2022 0:00	1361	7T-VKM	B738	ORY	ORN	4688	6286	8265	3577	10%	826.5	QUL	444,650	378,849	667,915
4/11/2022 0:00	1005	7T-VKM	B738	ORY	ALG	5189.6	5189.6	8581	3391.4	10%	858.1	QUL	409,445	419,385	663,452
4/16/2022 0:00	1005	7T-VKM	B738	ORY	ALG	0	4800	8032	8032	10%	803.2	QUL	1,165,355	-	649,086
4/16/2022 0:00	1007	7T-VKO	B738	ORY	ALG	0	5100	8013	8013	10%	801.3	QUL	1,165,591	-	647,551
4/17/2022 0:00	1005	7T-VKE	B738	ORY	ALG	0	5000	7997	7997	10%	799.7	QUL	1,144,353	-	635,752
4/17/2022 0:00	1007	7T-VKI	B738	ORY	ALG	0	4800	7915	7915	10%	791.5	QUL	1,151,336	-	639,631
4/18/2022 0:00	1005	7T-VKG	B738	ORY	ALG	2568	4958	8160	5562	10%	816	QUL	767,234	209,143	655,622
4/18/2022 0:00	1301	7T-VKR	B738	ORY	ALG	0	4900	7254	7254	10%	725.4	QUL	1,055,195	-	585,214
4/19/2022 0:00	1005	7T-VKP	B738	ORY	ALG	0	5200	8572	8572	10%	857.2	QUL	1,246,905	-	692,725
4/20/2022 0:00	1005	7T-VKD	B738	ORY	ALG	599.6	5559.6	8690	7700.4	10%	869	QUL	1,104,125	79,972	702,261
4/21/2022 0:00	1005	7T-VKF	B738	ORY	ALG	0	5800	8415	8415	10%	841.5	QUL	1,224,067	-	680,037
4/21/2022 0:00	1007	7T-VKP	B738	ORY	ALG	0	5100	8391	8391	10%	839.1	QUL	1,220,576	-	678,098
4/22/2022 0:00	1007	7T-VKR	B738	ORY	ALG	0	5300	8618	8618	10%	861.8	QUL	1,253,596	-	696,442
4/23/2022 0:00	1005	7T-VKB	B738	ORY	ALG	3243	5543	8919	5676	10%	891.9	QUL	773,230	262,075	720,767
4/23/2022 0:00	1007	7T-VKO	B738	ORY	ALG	3464.8	5164.8	8767	5302.2	10%	876.7	QUL	715,271	279,999	708,483
4/24/2022 0:00	1007	7T-VKM	B738	ORY	ALG	2022	4922	8333	6311	10%	833.3	QUL	885,333	163,403	673,411
4/25/2022 0:00	1005	7T-VKP	B738	ORY	ALG	0	5100	8275	8275	10%	827.5	QUL	1,203,702	-	665,723
4/26/2022 0:00	1005	7T-VKM	B738	ORY	ALG	0	5200	8388	8388	10%	838.8	QUL	1,220,139	-	677,555
4/27/2022 0:00	1005	7T-VKP	B738	ORY	ALG	1609.6	5209.6	8401	6791.4	10%	840.1	QUL	991,979	130,076	679,906
4/28/2022 0:00	1005	7T-VKG	B738	ORY	ALG	1144.8	4944.8	8265	7110.2	10%	825.5	QUL	1,015,765	92,514	667,107
4/28/2022 0:00	1007	7T-VKR	B738	ORY	ALG	2143.2	4843.2	8182	6038.8	10%	818.2	QUL	843,775	173,197	661,208
4/29/2022 0:00	1005	7T-VKI	B738	ORY	ALG	4990.4	5190.4	8127	3136.6	10%	812.7	QUL	375,800	403,287	656,763
4/29/2022 0:00	1007	7T-VKG	B738	ORY	ALG	1726.1	4626.1	8090	6363.9	10%	809	QUL	597,811	139,490	653,773
4/30/2022 0:00	1007	7T-VKF	B738	ORY	ALG	4512	4772	7978	3366	10%	797.8	QUL	416,702	364,626	636,641
4/30/2022 0:00	1005	7T-VKK	B738	ORY	ALG	3500.9	4600.9	7977	4476.2	10%	797.7	QUL	594,538	282,908	644,641

Le tableau 4.2 Résultats de calcul par A330-202

FLT_DATE	FLT_NUM	AC_REG	AC_TYPE	BPT	OPT	QTE_ENLIG EMBARQUEE	QTE_CONS (kg)	E_BLOCK KG-QTE REQUISE	QTE NON EMBARQUEE	SEUIL	TAXE	TAXES A PAYER EN DA	Prix Carburant EMBARQUE	Prix carburant REQUISE	
1/3/2022 0:00	1011	7T-VVX	A332	ORY	ALG	0	9900	16234	16234	10%	1623.4	QUL	2,384,347	-	1,313,526
1/3/2022 0:00	1061	7T-VVY	A332	ORY	ORN	1423.2	11263.2	18513	17089.8	10%	1851.3	QUL	2,462,923	115,012	1,496,062
1/4/2022 0:00	1011	7T-VVY	A332	ORY	ALG	0	10700	17521	17521	10%	1752.1	QUL	2,548,648	-	1,415,918
1/7/2022 0:00	1061	7T-VVX	A332	ORY	ORN	4099.6	11389.6	18833	14743.4	10%	1883.3	QUL	2,078,514	330,491	1,521,942
1/7/2022 0:00	1011	7T-VVZ	A332	ORY	ALG	0	10900	16986	16986	10%	1698.6	QUL	2,383,549	-	1,324,984
1/8/2022 0:00	1123	7T-VJB	A332	ORY	CDL	0	10900	16866	16866	10%	1686.6	QUL	2,453,371	-	1,362,984
1/8/2022 0:00	1061	7T-VVX	A332	ORY	ORN	0	10800	18102	18102	10%	1810.2	QUL	2,633,162	-	1,462,869
1/8/2022 0:00	1011	7T-VVY	A332	ORY	ALG	2488	9968	16048	13560	10%	1604.8	QUL	1,932,239	201,062	1,296,879
1/9/2022 0:00	1123	7T-VJB	A332	ORY	CDL	4619.2	10019.2	16245	11623.8	10%	1624.5	QUL	1,616,460	373,289	1,312,799
1/9/2022 0:00	1061	7T-VVX	A332	ORY	ORN	0	10260	17669	17669	10%	1766.9	QUL	2,570,177	-	1,427,876
1/9/2022 0:00	1011	7T-VVY	A332	ORY	ALG	1356	9636	15793	14457	10%	1579.3	QUL	2,081,358	107,966	1,276,272
1/10/2022 0:00	1061	7T-VVX	A332	ORY	ORN	0	10200	17529	17529	10%	1752.9	QUL	2,549,812	-	1,416,962
1/10/2022 0:00	1011	7T-VVY	A332	ORY	ALG	6894.4	9894.4	15928	9033.6	10%	1592.8	QUL	1,202,619	597,154	1,287,162
1/11/2022 0:00	1011	7T-VVY	A332	ORY	ALG	0	9700	15771	15771	10%	1577.1	QUL	2,294,059	-	1,274,494
1/11/2022 0:00	1061	7T-VVY	A332	ORY	ORN	0	10900	18233	18233	10%	1823.3	QUL	2,625,127	-	1,475,071
1/12/2022 0:00	1011	7T-VVX	A332	ORY	ALG	0	10600	16231	16231	10%	1623.1	QUL	2,383,911	-	1,313,284
1/12/2022 0:00	1061	7T-VVY	A332	ORY	ORN	8682.2	11482.2	18603	9920.6	10%	1860.3	QUL	1,302,778	701,630	1,503,355
1/13/2022 0:00	1011	7T-VVY	A332	ORY	ALG	10619.2	10419.2	16557	5937.6	10%	1655.7	QUL	692,094	856,164	1,338,013
1/13/2022 0:00	1061	7T-VVX	A332	ORY	ORN	9236.1	10736.1	18419	9182.9	10%	1841.9	QUL	1,186,489	746,392	1,488,465
1/14/2022 0:00	1123	7T-VJA	A332	ORY	CDL	11261.4	11861.4	19301	8039.6	10%	1930.1	QUL	987,448	910,062	1,559,762
1/14/2022 0:00	1061	7T-VVY	A332	ORY	ORN	9322.4	11922.4	19463	10142.6	10%	1946.3	QUL	1,324,695	793,366	1,573,015
1/14/2022 0:00	1011	7T-VVZ	A332	ORY	ALG	11149.3	11249.3	18863	5719.7	10%	1886.3	QUL	651,896	900,518	1,362,741
1/15/2022 0:00	1123	7T-VJA	A332	ORY	CDL	0	11100	16647	16647	10%	1664.7	QUL	2,421,514	-	1,345,268
1/15/2022 0:00	1011	7T-VVY	A332	ORY	ALG	8995.2	11195.2	19301	10305.8	10%	1930.1	QUL	1,353,723	726,925	1,559,762
1/15/2022 0:00	1061	7T-VVY	A332	ORY	ORN	8991.2	12311.2	19616	11024.8	10%	1961.6	QUL	1,464,840	694,276	1,585,218
1/16/2022 0:00	1123	7T-VJA	A332	ORY	CDL	8720.5	11556.5	14231	5510.5	10%	1423.1	QUL	660,626	704,725	1,150,043
1/16/2022 0:00	1011	7T-VVY	A332	ORY	ALG	10765.6	10565.6	16669	9803.4	10%	1666.9	QUL	684,724	689,895	1,347,064
1/16/2022 0:00	1061	7T-VVY	A332	ORY	ORN	2073.2	11373.2	18032	16999.8	10%	1803.2	QUL	2,433,361	167,340	1,538,024
1/17/2022 0:00	1011	7T-VVX	A332	ORY	ALG	10072	10172	16482	6410	10%	1648.2	QUL	769,626	813,944	1,331,952
1/17/2022 0:00	1061	7T-VVY	A332	ORY	ORN	12241.3	10941.3	18504	6262.7	10%	1850.4	QUL	713,138	989,250	1,489,355

4.3 Etude statistique des résultats

Nous regroupons l'ensemble des remarques observées à partir de tableau sur l'appendice E dans le tableau suivant :

Le tableau 4.3 : Tableau statistique descriptif des vols étudiés

	Airbus A330-202	Boeing B737-800
Nombre de vols effectués	363	76
Qt carburant embarquée (T)	2514.4134	259.003
Qt carburant block requise (T)	6358.32	620.199
Taxe à payer (DA)	518505057.2	48354337.16
Coût carburant embarquée (DA)	203196032.9	20930679.94
Qt carburant block requise (DA)	513831735	50119831.69

D'après le tableau 4.3, nous constatons que les chiffres mentionnés de l'A330-202 sont dix (10) fois plus que celles de Boeings B737, exclu le nombre de vol qui est à cinq (05) fois. Cela nous indique que les résultats obtenus pour A330 sont 02 fois ceux des Boeings soit pour les coûts à payer et sur la quantité de carburant.

Afin de voir l'évolution des consommations carburant, nous allons établir pour chaque type d'avion une représentation graphique (figure 4.1, figure 4.2 et figure 4.3).

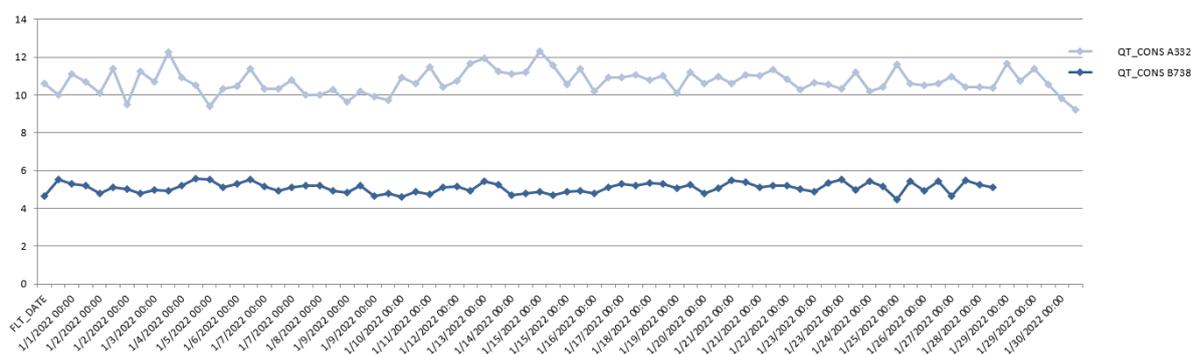


Figure 4.1 : Comparaison de consommation entre A330-202 & B737-800.

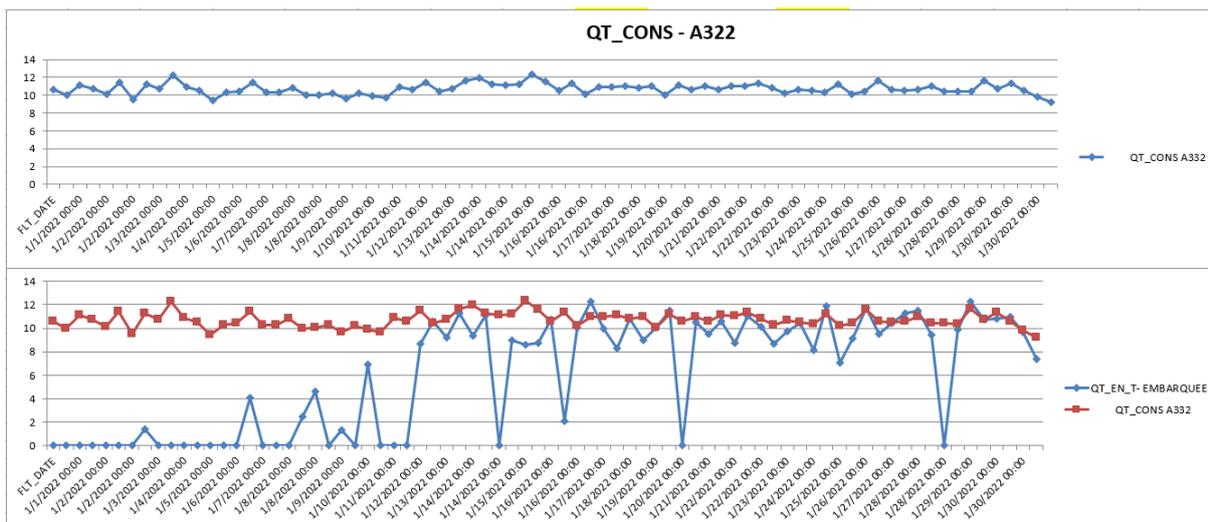


Figure 4.2 : Carburant consommé / carburant embarquée par rapport au temps pour A330-202.

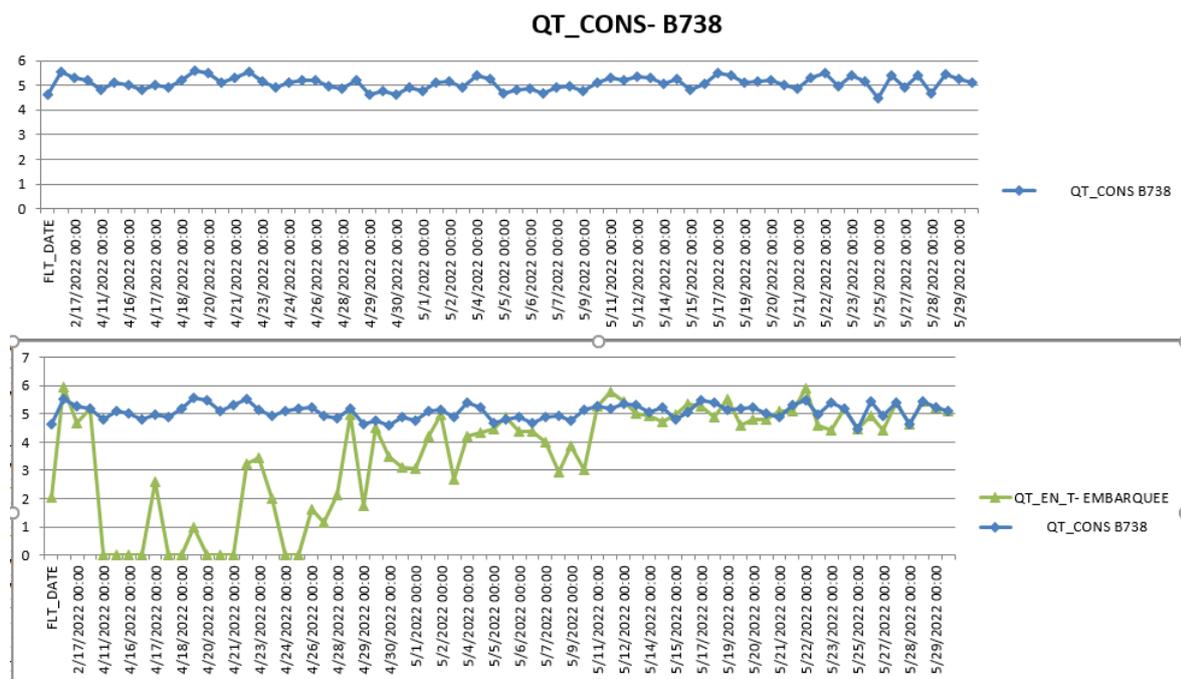


Figure 4.3 : Carburant consommé / carburant embarquée par rapport au temps pour B737-800.

Selon les figures précédentes, la quantité de carburant consommée est stable pour les deux types d'avions car elle est définie par le débit de fuel dans les moteurs et le paramétrage de plan de vol. Par ailleurs, la quantité de carburant embarquée est variable car elle a une influence sur le prix de fuel le jour de vol ainsi l'enjeux de la compagnie sur le gain.

En plus de ça ses statistiques nous laissent penser que le type de moteur d'avion pourra avoir une influence sur la consommation carburante.

4.4 Etude de l'influence du type de moteur avion

Les moteurs utilisés pour les Boeings 737-800 sont dit « CFM56 » et qui se divisent en plusieurs versions et ceux utilisés dans le cas de l'Airbus 330-200 sont dit « CF6 » voir appendice B.

Nous nous basons dans notre comparaison sur les caractéristiques relatives à ces deux types de moteurs pour comprendre leurs consommations.

Le tableau 4.4 : Caractéristiques comparative entre CFM56 et CF6.

Caractéristique	Moteur CFM56	Moteur CF6
Longueur	2438 mm	4780 mm
Diamètre	1829 mm	2670 mm
Poids	2102 kg	3709 kg
Poussée maximale	82 à 151 kN	185 kN
Consommation du carburant	26 020 litres	139 090 litres

Nous constatons que les moteurs AIRBUS CF6 sont plus grands et terme de longueur et de diamètre par rapport aux moteurs des Boeings CFM56 même chose pour leurs poids. Ces caractéristiques signifient que les moteurs AIRBUS brûlent plus de carburant pour fournir l'énergie nécessaire pour faire voler l'avion cela traduit en terme de consommation plus élevée ce qui explique les résultats obtenus.

Afin de montrer l'influence de la consommation du carburant sur les émissions de CO₂, nous allons représenter les valeurs des émissions en fonction de la variation de la consommation et discuter les paramètres pouvant jouer sur cette dernière.

4.4.1 Etude de l'influence de la variation de la consommation du carburant

Les figures 4.4 et 4.5 illustrent l'évolution des émissions de CO₂ en fonction de la consommation du carburant pour les Boeing B737-800 et les A330-202, respectivement.

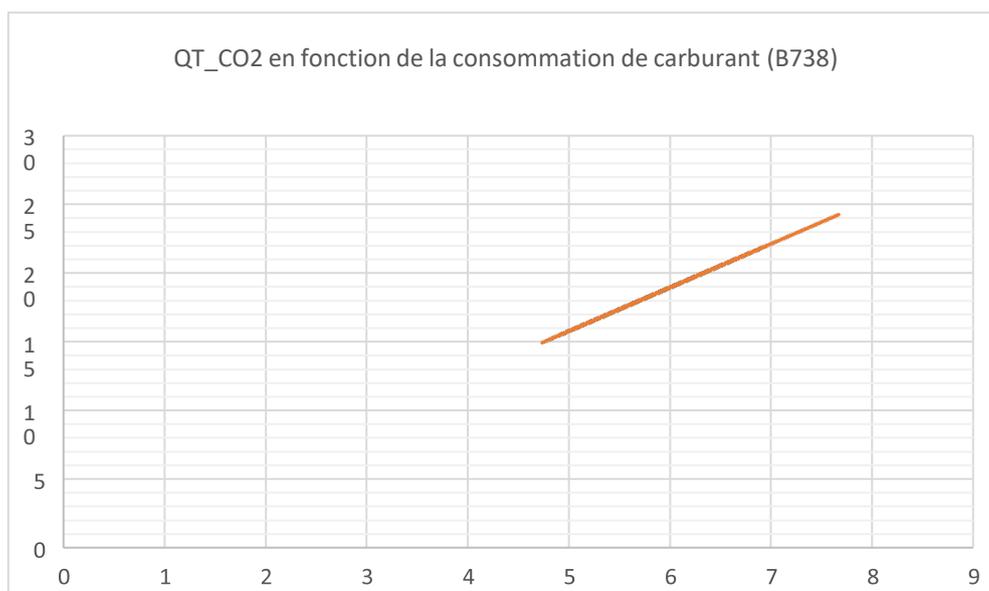


Figure 4.4 : Evolution des émissions de CO₂ en fonction de la consommation du carburant pour les Boeing B737-800.

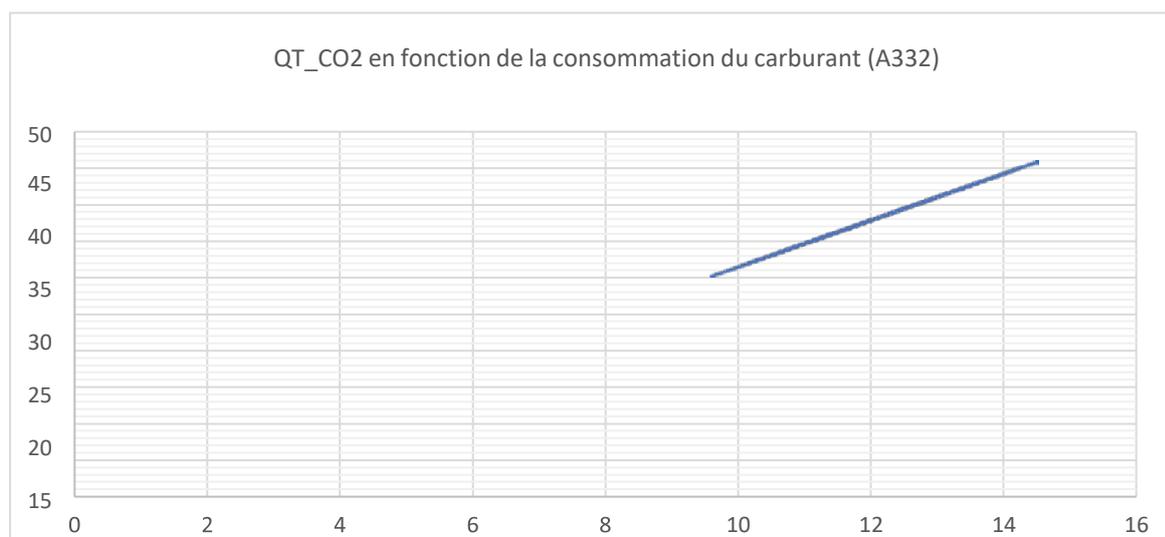


Figure 4.5 : Evolution des émissions de CO₂ en fonction de la consommation du carburant pour les AIRBUS A330-202.

D'après les deux figures, la consommation du Boeing est plus basse que celle de l'Airbus qui s'explique du fait qu'ils n'ont pas le même type de moteur en vue des caractéristiques, et aussi, le rapport entre la consommation du carburant et les émissions est proportionnelle, plus la consommation est grande plus l'émission augmente.

4.5 Etude de l'influence du type du carburant

Les moteurs d'avions sont basés généralement sur l'emploi du Jet A1 connu par le Kérozène qui répond le mieux à tous les critères d'utilisation ainsi que c'est le cas d'AIR ALGERIE.

Par ailleurs, le biocarburant est défini par une nouvelle technologie qui vise à réduire les émissions des GES, notamment en termes d'écologie si on considère uniquement leurs impacts lors de leurs émissions, les moteurs à utilisation du biocarburant rejettent, en effet, des gaz polluants en plus faibles doses.

Dans notre cas d'étude, le kérozène est le carburant utilisé pour les deux types d'avions.

Le tableau 4.5 : Tableau comparatif des caractéristiques des différents types de carburants

	Jet A	Biocarburant
Pouvoir calorifique (Kcal/Kg)	10 300	28 900 - 35 600
Masse volumique (Kg/m3)	775-840	Dépend de la source d'extraction
Point congélation (C°)	-40	/
Point d'éclair (C°)	49-55	46
Nature	Raffinage dupétrole	Plantes, huiles, alcools et bois.
Disponibilité sur le marché	Disponible	Rare
Prix	Moyen	Élevé

Nous constatons d'après le tableau 4.5 que le biocarburant représente le pouvoir calorifique le plus élevé comparé aux deux autres types de carburant qui fait de lui le carburant le plus autonome. En outre le biocarburant est inflammable à une température inférieure à celle du Jet A, et ce paramètre favorise la réaction de combustion dans le moteur du biocarburant en si peu de temps comparant au Jet A.

D'autre part, le Jet A est issu du raffinage du pétrole, ce qui explique la nature de son rejet fortement organiques après la combustion comme le CO₂, contrairement au biocarburant qui est d'origine naturelle, et donc ses émissions sont écologiquement meilleures. Le biocarburant est actuellement le fuel le plus concurrentiel au kérosène, mais malheureusement il n'est pas adopté pour la plupart de types de moteurs et aussi moins produit dans le monde ce qui rend son prix élevé sur le marché.

Nous concluons que le kérosène est le carburant le plus adapté actuellement en raison de ses performances citées avant, mais aussi reste le plus polluant. Cela dit que le biocarburant présent des performances égales, voire supérieures à celle du kérosène et reste la meilleure alternative pour une aviation presque totalement verte.

En étudions les paramètres précédents qui influent sur la consommation de carburant et les émissions CO₂ plus la nouvelle directive européenne nous projetons sur une nouvelle politique carburante. Cette dernière décrite comme il est de préférable de prendre la quantité de carburant requis pour chaque étape de vol afin d'éviter les surcout (plus de charge) qui coutent la somme de la taxe à payer imposer la nouvelle directive et le prix de carburant embarquée en plus.

Voir figure 4.6 étude comparative des couts entre taxe à payer et prix de carburant.

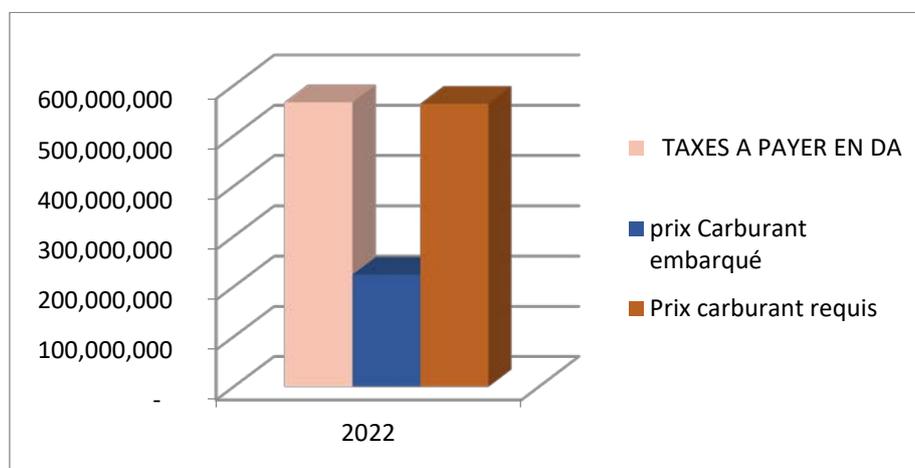


Figure 4.6 : Cout comparative entre taxe à payer et prix de carburant.

4.6 Démarche et Perspectives :

Dans le cadre de la protection de l'environnement, répondre aux engagements écologiques et tenir droit de ses engagements internationaux, le constructeur, l'Autorité Algérienne, DACM, Ministère de l'Environnement et AIR ALGERIE, ont pris des mesures pour la réduction des émissions CO2

- **CONSTRUCTEURS :**

Les constructeurs d'avion tels que BOEING et AIRBUS voire ATR on investit beaucoup sur l'environnement en imposant aux fournisseurs de moteurs.

GENERAL ELECTRIQUE (GE) en collaboration avec **SAFRAN AIRCRAFT ENGINES** ont arrivé à développer, produire et commercialiser le nouveau moteur successeur LEAP (LEADING EDGE AVIATION PROPULSION) [36].

Ce moteur offre une amélioration de 15% de la consommation carburant par rapport aux meilleurs moteurs CFM56/CF6 actuels. Et maintient le même niveau de fiabilité et les couts de maintenance tout au long du cycle de vie.

Le LEAP, un moteur respectueux de l'environnement conçu pour répondre aux défis de décarbonations du transport aérien, il offre à ses operateurs des performances améliorés en terme de consommation de carburant et d'émission de CO2.

BOEING ont choisi le moteur LEAP-1B pour le B737 MAX, et AIRBUS ont équipé la famille d'avions monocouloirs de la nouvelle génération AIRBUS A320 NEO le moteur LEAP-1A.

Actuellement les deux constructeurs investissent sur les grands porteurs B787, B777 et A380.

- **DACM, MINISTERE DE L'ENVIRONEMENT ET L'ETAT ALGERIEN :**

- Imposer la réciprocité a la règlementation pour les pays qui exigent cette dernière.
- Création d'un organisme spécialisé pour la surveillance environnementale dans le domaine de l'aviation.
- Encourager la recherche et investir pour le plan infrastructurel, industrielle, agriculture, et inciter au développement des énergies renouvelables.
- Sensibiliser les fournisseurs de carburant d'adapter la politique SAF.

- Exiger des lois à suivre pour une bonne protection de l'environnement.
- **AIR ALGERIE :**
- Choix et optimisation de la route : elle consiste à réduire le temps de vol en utilisant des trajectoires de vols plus courtes que ceux exigées pour les autorités.
- Politique "LESS PAPER IN THE COCKPIT": remplacement de la documentation du format papier en format électronique et cela grâce à l'utilisation de l'EFB.
- Paramétrage Du logiciel JETPLAN : faire une bonne étude pour la quantité carburant nécessaire pour le vol.
- Eviter les taxes : un ravitaillement de carburant pour chaque étape de vol.
- Acquisition des nouveaux avions avec la nouvelle technologie du moteur moins polluant.

CONCLUSION GENERALE

Notre travail au niveau d'Air Algérie consiste à appliquer le plan du suivi des émissions de CO₂ par les aéronefs adapté pour les systèmes EU-ETS, CORSIA et la nouvelle directive auxquels la compagnie est soumise. AIR ALGÉRIE doit donc plus que jamais réduire ses émissions de CO₂ afin d'éviter les pénalisations internationales qui se résument en taxe de carbone et carburant pour pouvoir maintenir son activité aérienne

Dans un premier temps, une recherche a été menée pour mieux comprendre le BIOCARBURANT (SAF) en détaillant son évolution et son impact dans le transport aérien.

En deuxième lieu, on a fait une description de l'organisme d'accueil AIR ALGERIE ainsi le système SUDOVOL utilisée par cette dernière.

Ensuite, nous sommes passés à une description détaillée de la nouvelle directive européenne en 1^{er} étape, puis on s'est basée sur la collecte des données de vol à partir des documents ATL, BLF et PVT. Nous avons pu extraire les quantités de carburant pour chaque vol ainsi que la densité et d'autres informations relatives aux vols comme le numéro de vol et le numéro de BLF et la quantité requise de vol. Cette étape est la plus sensible au calcul de la consommation du carburant, car la formule est basée sur ces données.

L'étape suivante était bien la saisie des données collectées dans le support informatique SUDOVOL à travers le module saisi où toutes ses informations sont sécurisées.

Ensuite, nous avons effectué une vérification des données saisies toujours par le même système à travers un autre module dit module de contrôle pour éviter toute erreur évidente.

Par ailleurs, nous nous sommes procédés au calcul de la consommation du carburant et des taxes exigés par la directive.

Enfin, nous avons fait le calcul suivant la méthode de la directive pour le 1^{er} semestre de l'année 2022 des vols venant d'ORLY vers l'ALGERIE en utilisant deux types d'appareil B737-800 et A330-202.

Les résultats obtenus du calcul nous ont permis d'arriver aux conclusions suivantes :

- Le type de moteur est un paramètre qui influence les émissions de CO₂ et les moteurs Airbus 330-200 consomme plus du carburant et émet plus du CO₂ que celui dédié aux Boeings B738-800.
- La consommation du carburant affecte également les émissions de CO₂, tel que les émissions augmentent avec une grande consommation.
- Le kérosène est le meilleur carburant à présent, grâce à son pouvoir calorifique élevé, sa disponibilité sur le marché, ainsi que son applicabilité pour la majorité des vols et son prix moyen.
- La politique carburant d'AIR ALGERIE doit être carrément changé et cela pour la rentabilité de la compagnie en évitant les taxes exigés complètement ce qui implique une conformité totale de la directive.
- Le biocarburant est la solution future pour réduire les émissions de l'aviation, en vue de sa concurrence avec le kérosène vis-à-vis le PCI important qu'il représente et ses émissions plus écologiques. Le point clé de ce dernier reste qu'il n'est pas utilisable pour la plupart des moteurs, sa rareté et son prix excessif.

Pour conclure, AIR ALGERIE envisage des solutions à court et à long termes pour une bonne continuité et un bon positionnement dans le marché tout ayant un bon aspect écologique

APPENDICE

APPENDICE A : LISTE DES SYMBOLES ET DES ABREVIATIONS

Abréviation	Signification
GES	Gaz à Effet de Serre.
CO2	Dioxyde de carbone.
SO2	Dioxyde de soufre.
CO	Monoxyde de carbone.
NOx	Oxydes d'azote.
PS	Particule en Suspension.
COV	Composés Organiques Volatils.
CH4	Méthane.
HC	Hydrocarbures.
O3	Ozone.
UV	Ultraviolet.
N2	Diazote.
O2	Oxygène.
OMS	Organisation Mondiale de la Santé.
C°	Celsius.
Kg	Kilogramme.
M3	Mètre cube.
Ppm	Partie Par Million.
Kpa	Kilo Pascale.
ATAG	Air Transport Action Group.
t	Tonne.
EU-ETS	European Union – Emissions Trading System.
CORSIA	Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation
IATA	International Air Transport Association.
OACI	Organisation de l'Aviation Civile Internationale
EU	European Union.
SCEQE	Système Communautaire d'Echange de Quotas d'Emission.
DGAC	Direction Générale de l'Aviation Civile.
SET	Small Emitters Tool.
CGT	Compagnie Générale de Transport.
EPE	Entreprise Publique Economique.
SPA	Société Par Action.
TKT	Tonnes Kilomètres Transportés.
DOA	Direction des Opérations Aériennes.
AH	Air Algérie.
AIMS	Airlines Information Management Système.
ATL	Aircraft Technical Log.
BLF	Bon de Livraison du Fuel.
LDM	Load Message.
FRL	Fuel Record Log.
LDS	Loadsheet.
AGS	Analyses Ground System de SAGEM.
PVT	Plan du Vol Technique.
HL	Hectolitre.
G	Gallon.
ALG	Alger.
ORY	Orly.

APPENDICE A : LISTE DES SYMBOLES ET DES ABREVIATIONS

CZL	Constantine
APU	Auxiliary Power Unit.
GPU	Ground Power Unit.
ACU	Aircraft Cooling Unit.
NADP	Noise Abatement Departure Procedure.

Symbole	Signification	Unité
Mf	Masse de carburant f utilisée.	Tonne
FCf	Facteur de conversion de carburant f.	Kg de CO2/kg de
FN	Qtt de carburant consommé pour un vol N.	Tonne
TN	Qtt de carburant dans le réservoir avant le vol.	Tonne
TN+	Qtt de Carburant avant le décollage	Tonne
UN	Qtt de carburant du vol suivant	Tonne
RN-1	Qtt de carburant restant du vol précédent Avec les cales en place avant le vol	Tonne
RN	Qtt de carburant restant du vol précédent	Tonne
d	Densité	-
ρ	Masse Volumique	Kg / m ³

APPENDICE B : CARACTERISTIQUES A330 & B737

BASIC DATA OF THE AIRCRAFT (BOEING)

1. GENERAL

Manufacturer	BOEING				
Model	B737-800W 7T-VJM/JN/JO/JP	B737-800W 7T-VJK/JL	B737-800W 7T-VKA/KB/KC	B737-800W 7T-VKD/KE/KF/ KG/KH/KI/KJ/KK/KL/ KM/KN/KO/KP/KQ/KR	B737-800BCF 7T-VJJ With restriction
		B737-800BCF 7T-VJJ			
Type	Twin-Engine Jet Transport				
Wing Span	35.79				
Cabin Height	2.20m				
Main Landing Gear Track.	5.7m				
Length.	39.50				
Maximum Taxi Weight	79242 kgs				*77791 kgs
Maximum Operating Altitude	41.000 ft				
VMO	340 KTS				
MMO	0.82				
Engines	CFM56-7B24	CFM56-7B26	CFM56-7B27	CFM56-7B27NEW	CFM56-7B26

2. FUEL TANKS:

03 Tanks whose 01 internal and 02 externals, the fuel capacity usable shown in the following table are based on a fuel density of 0.803 kg/l.

	Number	Capacity (kg)
External tank	02	7830
Center tank	01	13067
Total	03	20898

3. MAXIMUM LIMITS WEIGHT:

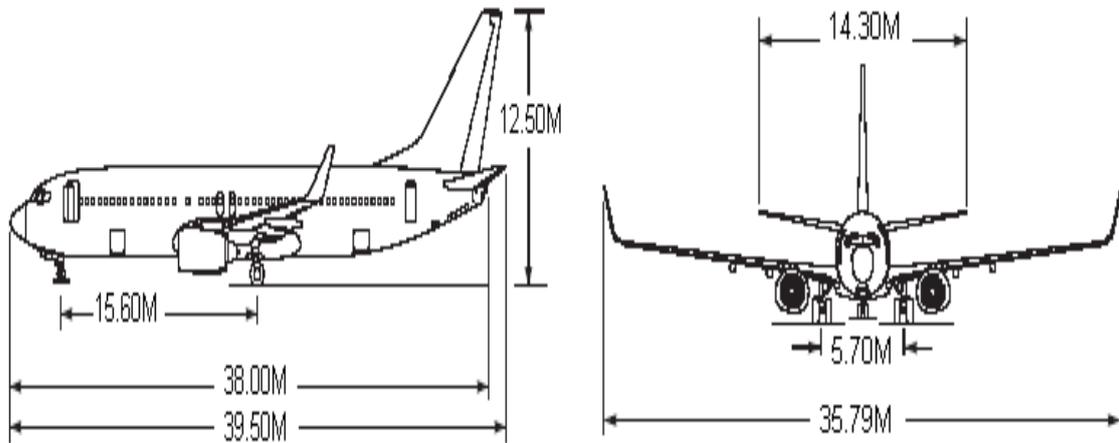
LIMITATIONS	7T-VJJ-JK-JL-JM-JN-JO-JP-KA-KB-KC-KD-KE-KF-KG-KH-KI-KJ-KK-KL-KM-KN-KO-KP-KQ-KR	7T-VJJ BCF WITH RESTRICTION
RAMP/TAXI	79242 KG	77791 KG
M.T.O. W	79015 KG	*77564 KG
M.L. W	65317 KG	65317 KG
M.Z.F. W	61688 KG	61688 KG

APPENDICE B : CARACTERISTIQUES A330 & B737

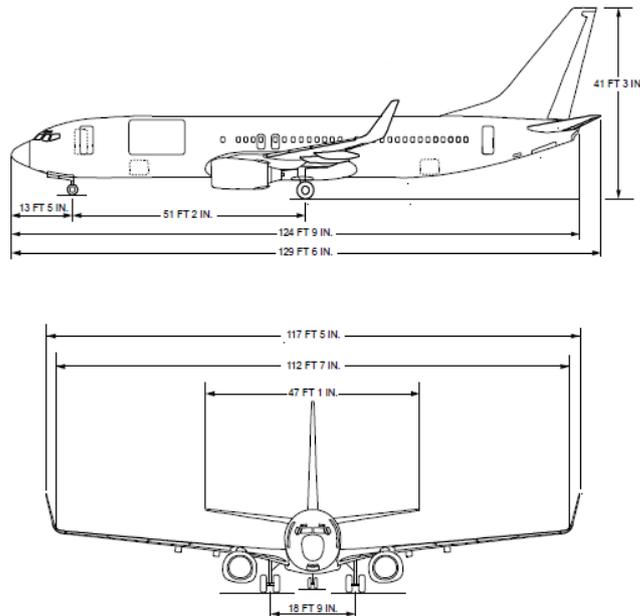
Restriction: * (for B737-800 BCF (7T-VJJ)): WHEN THE TOTAL SUM OF CARGO IN COMPARTMENTS E+F EXCEEDS 1780 KG THE MTOW IS RESTRICTED TO 77564 KG.

4. DIMENSIONS:

B737-800W



B737-800BCF



APPENDICE B : CARACTERISTIQUES A330 & B737

5. FLEET:

Airplane Number	Registry Number	Serial Number	Tabulation Number	TYPE	SELCAL
001	7T-VJJ	30202	YD101	B737-800BCF	DH-FP
002	7T-VJK	30203	YD102	B737-800W	HK-LP
003	7T-VJL	30204	YD103	B737-800W	HL-AS
004	7T-VJM	30205	YD104	B737-800W	HL-BP
005	7T-VJN	30206	YD105	B737-800W	HL-BQ
006	7T-VJO	30207	YD106	B737-800W	HL-BR
007	7T-VJP	30208	YD107	B737-800W	HL-BS
008	7T-VKA	34164	YD108	B737-800W	BC-EL
009	7T-VKB	34165	YD109	B737-800W	BG-AM
010	7T-VKC	34166	YD110	B737-800W	BK-HJ
011	7T-VKD	40858	YD111	B737-800W	AL-GQ
012	7T-VKE	40859	YD112	B737-800W	CF-BR
013	7T-VKF	40860	YD113	B737-800W	CP-AE
014	7T-VKG	40861	YD114	B737-800W	EM-BS
015	7T-VKH	40862	YD115	B737-800W	EM-CF
016	7T-VKI	40863	YD116	B737-800W	EM-FQ
017	7T-VKJ	40864	YD117	B737-800W	EQ-GH
018	7T-VKK	60747	YV381	B737-800W	CG-JP
019	7T-VKL	60748	YV382	B737-800W	CJ-KS
020	7T-VKM	60749	YV383	B737-800W	CQ-FG
021	7T-VKN	60750	YV384	B737-800W	DP-AE
022	7T-VKO	60751	YV-385	B737-800W	FS-DH
023	7T-VKP	60752	YV-386	B737-800W	JQ-MR
024	7T-VKQ	60753	YV-387	B737-800W	KQ-GJ
025	7T-VKR	60754	YV-388	B737-800W	LM-GS

BASIC DATA OF THE AIRCRAFT (AIRBUS)

1. GENERAL

Manufacturer	AIRBUS INDUSTRIE
Model	A330 – 202
Type	Twin-Engine JetTransport
Wing Span	60.304 m.
Cabin Height	2.330 m.
Main Landing GearTrack.	10.684 m
Length.	58.376 m
Maximum OperatingAltitude	41.100 ft
VMO	330 KTS
MMO	0.86
Engines	CF6-80E1A4
Maximum Taxi Weight	
7T-VJV-VJW -VJX-VJY-VJZ	230.900 kgs
7T-VJA-VJB-VJC	238.900 kgs

2. FUEL TANKS:

L'avion dispose de 6 réservoirs de carburant suivants :

- **Réservoirs dans les ailes :**
 - Le réservoir extérieur gauche dans l'aile gauche.
 - Le réservoir intérieur gauche dans l'aile gauche.
 - Le réservoir intérieur droit dans l'aile droite
 - Le réservoir extérieur droit dans l'aile droite.
- **Réservoir dans le fuselage :**
 - Le réservoir central dans l'aile centrale.
- **Réservoir de trim dans le plan de queue horizontal (HTP).**
 - Capacité en carburant utilisable a la densité de 0.803 Kg/l est de 109185 Kg

3. MAXIMUM LIMITS WEIGHT

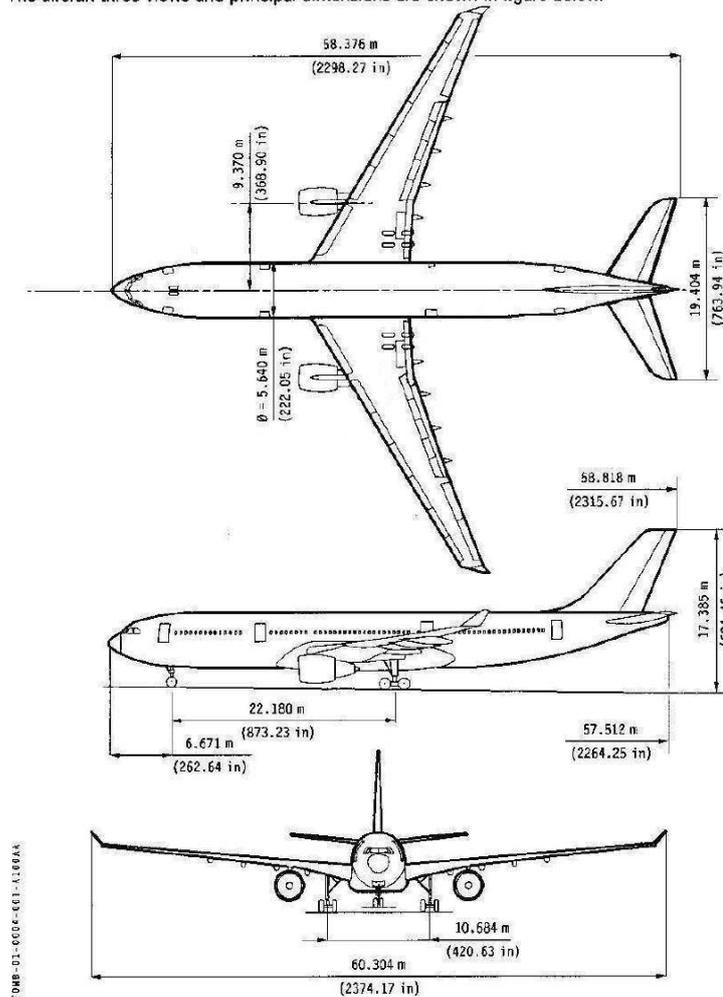
LIMITATIONS	7T-VJV-VJW-VJX-VJY-VJZ	
RAMP/TAXI	230 900 KG	210 900 KG
M.T.O. W	230 000 KG	210 000 KG
M.L. W	180 000 KG	180 000 KG
M.Z.F. W	168 000 KG	168 000 KG

LIMITATIONS	7T-VJA-VJB-VJC	
RAMP/TAXI	238 900 KG	210 900 KG
M.T.O. W	238 000 KG	210 000 KG
M.L. W	182 000 KG	180 000 KG
M.Z.F. W	168 000 KG	168 000 KG

4. DIMENSIONS :

A330-202

The aircraft three views and principal dimensions are shown in figure below.



Aircraft Dimensions
Figure 1-00-04

FORM-01-0004-REV-1100A

5. FLEET :

Serial Number	Registry Number
0644	7T-VJV
0647	7T-VJW
0650	7T-VJX
0653	7T-VJY
0667	7T-VJZ
1613	7T-VJA
1630	7T-VJB
1649	7T-VJC

1- Plan de vol exploitation:

Les plans de vol techniques sont établis pour chaque vol, par le Département Dispatch.

2- Généralités :

Le plan de vol exploitation utilisé et les données consignées pendant le vol renferment les éléments suivants :

- Numéro du plan de vol technique ;
- Date d'établissement du plan de vol ;
- Aéroport de départ et de destination ;
- Immatriculation de l'avion ;
- Type et variante de l'avion ;
- Date du vol ;
- Identification du vol ;
- Heure de départ (heure bloc et heure de décollage réelles) ;
- Lieu d'arrivée (prévu et réel) ;
- Heure d'arrivée (heure bloc et heure d'atterrissage réelles) ;
- Type d'exploitation (ETOPS, VFR, vol de Convoyage, etc.) ;
- Route et segments de route avec les points de report ou les points de cheminement, distances, temps et routes ;
- Vitesse de croisière et durée de vol prévues entre les points de report ou les points de cheminement.
- Heures estimées et réelles de survol ;
- Altitudes de sécurité et niveaux de vol minimums ;
- Altitudes et niveaux de vols prévus ;
- Calculs carburant (relevés carburant en vol) ;
- Carburant à bord lors de la mise en route des moteurs ;
- Bilan des masses ;
- Dégagements et, selon le cas, déroutement au décollage et en route.
- Clairance initiale du plan de vol circulation aérienne et reclairances ultérieures ;
- Calculs de replanification en vol ;
- Informations météorologiques pertinentes. DEVELOPPEMENT
- Taux de charge dollars.
- North Atlantic Track choisi et informations associées

Note :

Les inscriptions sur le plan de vol exploitation doivent être faites en temps réel par les membres d'équipages de conduite et de manière irréversible.

Le JETPLAN est calculé en fonction des conditions prévues du vol telles qu'elles sont connues au moment de la demande. Le système de calcul est implanté au centre des opérations AIR ALGERIE à l'aéroport HOUARI BOUMEDIENE.

APPENDICE C : DESCRIPTION JETPLAN

SKYBOOK est la nouvelle plateforme de téléchargement des dossiers de vol qui remplace EasyBrief.

Cette plateforme est consultable via le lien dah.skybook.aero.

SKYBOOK est élaboré pour permettre aux Flight Dispatcheur /ATE et PNT de consulter le plan de vol technique TAF/METAR &NOTAM, établie et publié automatiquement par le système JetPlanner ou manuellement via le site JetPlan.

3- Description du plan de vol informatisé

Exemple : Plan de vol informatisé en utilisant le B737-800 (7T-VKN/ ALGER-FRANKFURT) :

```

1
PLAN 2351 DAH2070
2
DAAG TO EDDF 3
B738
4
30/FIFR
5
08/05/19

6
NONSTOP COMPUTED 0553Z
7
FOR ETD 0915Z
8
PROGS
9
1700UK
10
71VKN KGS

E. FUEL A. FUEL E. TME NM NAM FL
DEST EDDF 005312 . . . . . 02/23 0960 0991 380
R.R. 000266 . . . . . 00/08
ALT EDDB 002022 . . . . . 00/54 0275 0286
F.R. 001200 . . . . . 00/30
XTR 11 000000 12 00/00 SIGN CDB 13
TOF 008800 . . . . . 03/55 TRK ALGFRA-N01
TAXI 000150 CORR. + / -
BLOCK 008950 . . . . . 03/55 BLOCK FUEL

FL 380 14 15

FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT DECREASE IN CRZ ALTITUDE:0239KGS
FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 4000 FT INCREASE IN CRZ ALTITUDE:-125KGS
FUEL BURN ADJUSTMENT FOR 1000KGS INCREASE/DECREASE IN TOW:0054KGS

ALT AIRPORT . . . . . CIE NAME . . . . . COST INDEX . . . . .
BLOCK . . . . . NUMERO B/L . . . . . 16
CMD (-) . . . . . QUANTITY . . . . .
MAX B/O . . . . .

17 18 19
E. WT CORR. OP. LIMIT STRUC. REASONS FOR OP. LIMIT
BASIC 044025 . . . . .
EPLD 007473 . . . . .
EZFW 051498 . . . . . ZFW . . . . . 061688 / . . . . .
TOF 008800 . . . . .
ETOW 059808 . . . . . OTOW . . . . . 079015 / . . . . .
EB/O 005312 . . . . .
ELAW 054495 . . . . . LAW . . . . . 065317 / . . . . .

20
DAAG OTAR1B OTARO UM989 BALEN UN736 PIGOS UM985 EKSID M985 NOSTA..
NOPMU..MONEB..DESIP..PEPAG..FIR..ABESI UN851 ROLSA Z162 ZUE T163
EMPAX EMPA3W EDDF

BLOCK OFF . . . . . LANDING . . . . . FOB.TO . . . . .
BLOCK ON . . . . . TAKE OFF . . . . . FOB. LAW . . . . .
CODE
21
TIME . . . . . TIME . . . . . DELAI . . . . .

```

APPENDICE C : DESCRIPTION JETPLAN

WIND M017 MXSH 4/ROKNO

22

ETP LFMN/LIMJ 01/12 0501NM M001/P001 BURN 0033 N44024E008030
 ETP LIMJ/LIME 01/25 0590NM P001/P000 BURN 0037 N45048E009114
 ETP LIME/LIMC /ETP NOT CALCULABLE
 ETP LIMC/LSZH 01/38 0679NM M005/P006 BURN 0042 N46336E008588

23

MET /

24

CLEARANCE /

25

DISPATCH BRIEFING INFO MOHAMED MOKHTARI
 CURRENT IPAD IOS 12.2 / LAST PACKAGE UPDATE BOEING OPT 11-04-2019 /
 OPT VERSION 4.41 / FOR MORE INFORMATION, CONSULT
 PORTAIL.AIRALGERIE.DZ, SECTION ELECTRONIC FLIGHT BAG / DO NOT USE
 YOUR EFB IF IT IS NOT UPDATED WITH THIS PACKAGE

26

PLAN VALID FOR DEPTR UNTIL 1515Z 17/04/19

27

:-----
 :MEL/

:MEL/MDB
 MEL
 NONE

:-----
 28

DAAG ELEV 0082FT

ETA 1138Z

WPT	AWY	FL	OAT	WIND	MCS	COMP	TAS	ZDST	ZT	ETA	ZFU	EFR	VAR
FREQ	MORA	TP	DEV	S	MH	TCS	G/S	DSTR	CT	ATA	CFU	AFR	
LAT/LONG													

BOUGA		CLB	...	...	017	...	...	0031	0/07	...	008	0080	...
	083	...	...	...	013	018	...	0929	0/07	...	008	...	...
N37089E003243 |													

APPENDICE C : DESCRIPTION JETPLAN

```

-----
TOC      380 ... ..... 026 ... ... 0073 0/10 ... 007 0073 ...
      022 ... .. 022 027 ... 0856 0/17 ... 015 .... ...
N38126E004078
-----
OTARO    OTAR1B380 -62 28431 026 P06 444 0055 0/08 ... 003 0071 ...
      022 40 M05 1 022 027 450 0801 0/25 ... 017 .... ...
N39000E004411
-----
RISEP    UM989 380 -62 29537 020 M04 444 0039 0/05 ... 002 0069 ...
      022 40 M05 3 014 021 440 0762 0/30 ... 019 .... ...
N39364E004596
-----
LUNOR    UM989 380 -63 29944 020 M08 443 0050 0/07 ... 002 0067 ...
      022 40 M06 0 014 022 435 0712 0/37 ... 021 .... ...
N40231E005238
-----
BALEN    UM989 380 -63 30149 020 M10 443 0036 0/05 ... 002 0065 ...
      010 39 M06 1 014 022 433 0676 0/42 ... 023 .... ...
N40568E005414
-----
OKSER    UN736 380 -63 30653 023 M14 443 0071 0/10 ... 003 0062 ...
      010 40 M06 2 015 024 429 0605 0/52 ... 026 .... ...
N42009E006206
-----
BATIV    UN736 380 -62 30956 023 M17 445 0007 0/01 ... 000 0061 ...
      010 40 M05 2 016 025 428 0598 0/53 ... 027 .... ...
N42074E006246
-----
RUBAS    UN736 380 -62 31057 023 M18 445 0017 0/02 ... 001 0060 ...
      010 40 M05 2 016 025 427 0581 0/55 ... 028 .... ...
N42226E006341
-----
LERMA    UN736 380 -62 31259 023 M21 445 0052 0/08 ... 003 0058 ...
      121 40 M05 3 016 025 424 0529 1/03 ... 030 .... ...
N43100E007044
-----
ROKNO    UN736 380 -62 31362 023 M23 445 0018 0/02 ... 001 0057 ...
      121 39 M05 4 015 025 422 0511 1/05 ... 031 .... ...
N43262E007150
-----
PIGOS    UN736 380 -62 31363 023 M23 445 0012 0/02 ... 001 0056 ...
      121 39 M05 4 016 026 422 0499 1/07 ... 032 .... ...
N43373E007223
-----
EKSID    UM985 380 -63 31465 052 P07 442 0014 0/02 ... 001 0056 ...
      121 39 M06 4 044 054 449 0485 1/09 ... 032 .... ...
N43454E007380
-----
NOSTA    M985 380 -63 31465 052 P07 442 0007 0/01 ... 000 0055 ...
      121 39 M06 4 044 054 449 0478 1/10 ... 033 .... ...
N43492E007453

```

APPENDICE C : DESCRIPTION JETPLAN

DF610	DSC	...	360	...	...	0005	0/01	...	000	0037	...
048		...	358	002	...	0058	2/10	...	051	...	...
N50018E008550											
DF611	DSC	...	067	...	...	0003	0/01	...	000	0037	...
044		...	066	070	...	0055	2/11	...	051	...	...
N50026E008584											
DF612	DSC	...	068	...	...	0004	0/00	...	000	0037	...
048		...	068	071	...	0051	2/11	...	051	...	...
N50039E009042											
DF613	DSC	...	067	...	...	0004	0/01	...	000	0037	...
048		...	067	070	...	0047	2/12	...	051	...	...
N50053E009101											
DF614	DSC	...	067	...	...	0004	0/01	...	000	0036	...
048		...	067	069	...	0043	2/13	...	052	...	...
N50067E009159											
DF615	DSC	...	068	...	...	0004	0/01	...	000	0036	...
048		...	069	071	...	0039	2/14	...	052	...	...
N50080E009218											
DF616	DSC	...	067	...	...	0004	0/00	...	000	0036	...
048		...	068	070	...	0035	2/14	...	052	...	...
N50094E009277											
EDDF	DSC	...	255	...	...	0035	0/09	...	001	0035	...
048		...	252	258	...	0000	2/23	...	053	...	...
N50020E008342											

FIRS LFFF/0940 LIMM/1024 LSAS/1048 EDUU/1104

29

T/O ALTERNATE MSA ITK DIST TIME ETA FUEL
DAOO 083 252 0228 240 0.44 0959

30

-N0330F240
-N0000F240 CHE1B CHE UA411 ORA DCT

31

CPT	LAT	LONG	MSA	ITK	DIST
CELBA	N37069	E002531	83	328	31
CHE	N36361	E002116	83	227	45
DAHRA	N36219	E001300	76	247	36
MOS	N35539	E000082	53	248	72
ORA	N35368	W000393	53	246	42
DAOO	N35376	W000367	47	68	2

32

APPENDICE C : DESCRIPTION JETPLAN

MSA TTK DIST TIME ETA FUEL
 ALTERNATE - 1 EBBR 044 290 0205 0.38 1217 001531
 ALTERNATE - 2 EDDB 052 051 0275 0.54 1232 002022
 -N0380F320 OBOKA1G OBOKA UZ28 NEREL T884 AGENI UZ158 LNO LNO4A

33

34

CPT	LAT	LONG	MSA	TTK	DIST
DF234	<u>N50016</u>	<u>E008306</u>	044	250	0003
DF133	<u>N50018</u>	<u>E008268</u>	044	276	0003
DF136	<u>N50007</u>	<u>E008170</u>	044	260	0006
ESUPI	<u>N50035</u>	<u>E008073</u>	044	294	0007
MASIR	<u>N50153</u>	<u>E007443</u>	044	309	0019
RAVKI	<u>N50217</u>	<u>E007399</u>	044	336	0007
DITAM	<u>N50335</u>	<u>E007318</u>	039	336	0013
OBOKA	<u>N50447</u>	<u>E007203</u>	039	327	0013
OLPEX	<u>N50539</u>	<u>E006597</u>	043	305	0016
NEREL	<u>N51053</u>	<u>E006338</u>	043	305	0020
AGENI	<u>N50450</u>	<u>E006020</u>	043	225	0029
LNO	<u>N50352</u>	<u>E005426</u>	043	231	0016
BR204	<u>N50427</u>	<u>E005278</u>	036	309	0012
FLO	<u>N50526</u>	<u>E005081</u>	036	309	0016
EBBR	<u>N50541</u>	<u>E004291</u>	036	274	0025

35

-N0325F190 TOBAK6F TOBAK N858 IXUVU L620 NOTGO T278 RUDAK RUDAK6V

CPT	LAT	LONG	MSA	TTK	DIST
DF234	<u>N50016</u>	<u>E008306</u>	044	250	0003
DF233	<u>N50020</u>	<u>E008253</u>	044	277	0004
DF132	<u>N50068</u>	<u>E008193</u>	044	322	0006
TABUM	<u>N50175</u>	<u>E008243</u>	044	017	0011
TESGA	<u>N50267</u>	<u>E008371</u>	044	042	0012
TOBAK	<u>N50343</u>	<u>E008471</u>	048	040	0010
SWALM	<u>N50430</u>	<u>E009123</u>	048	061	0018
FULNO	<u>N50523</u>	<u>E009421</u>	048	064	0021
ERSET	<u>N50572</u>	<u>E009578</u>	049	064	0011
ERSIL	<u>N51030</u>	<u>E010172</u>	052	064	0014
MAXOT	<u>N51089</u>	<u>E010379</u>	052	066	0014
ESOBU	<u>N51110</u>	<u>E010456</u>	052	066	0005
MITRU	<u>N51176</u>	<u>E011097</u>	052	066	0017
IXUVU	<u>N51194</u>	<u>E011163</u>	033	066	0005
SUVUT	<u>N51176</u>	<u>E011277</u>	033	105	0007
SOPLA	<u>N51166</u>	<u>E011332</u>	033	105	0003
NOTGO	<u>N51126</u>	<u>E011568</u>	033	105	0015
RUDAK	<u>N51467</u>	<u>E012550</u>	033	046	0050
KLF	<u>N52012</u>	<u>E013338</u>	027	059	0028
EDDB	<u>N52217</u>	<u>E013300</u>	027	354	0021

APPENDICE C : DESCRIPTION JETPLAN

(FPL-DAH2070-IS
 -B738/M-SDE1FGHIM1RWY/LB1
 -DAAG0915
 -N0444F380 OTAR1B OTARO UM989 BALEN UN736 PIGOS UM985 EKSID M985
 NOSTA DCT NOPMU DCT MONEB DCT DESIP DCT PEPAG DCT ABESI UN851
 ROLSA Z162 ZUE T163 EMPAXEMPAX3W
 -EDDF0223 EBBR
 -PBN/B1C1D1O1S2 DOF/190417 REG/7TVKN
 EET/LFFF0025 LIMM0109 LSAS0133 EDUU0149 SEL/DPAE TALT/DAOO
 RMK/RVR175
 -E/0355 P/TBN R/V S/MD J/F
 A/RED/WHITE
 C/BENMILOUD REDHA)

36

WINDS/TEMPERATURES ALOFT FORECAST

FD DATA BASED ON 1700UK

	30000	34000	39000	41000
BOUGA	2732M44	2732M53	2733M64	2738M65
OTARO	2831M44	2831M53	2832M64	2835M66
RISEP	2934M44	3032M54	2939M64	2940M65
LUNOR	3036M44	3037M54	3043M65	2940M65
BALEN	3040M44	3144M54	3047M65	3043M65
OKSER	3146M44	3151M54	3151M65	3046M65
BATIV	3149M44	3154M54	3154M64	3147M65
RUBAS	3150M44	3156M55	3155M64	3147M65
LERMA	3153M45	3260M55	3157M64	3149M64
ROKNO	3156M45	3265M55	3159M64	3150M63
PIGOS	3257M45	3266M55	3160M64	3150M62
EKSID	3258M46	3268M55	3161M63	3151M61
NOSTA	3259M46	3268M55	3161M63	3151M61
NOPMU	3260M46	3268M56	3161M62	3151M61
MONEB	3263M46	3268M56	3259M61	3150M60
DESIP	3258M47	3266M56	3253M60	3245M59
PEPAG	3250M47	3260M56	3249M60	3242M59
ABESI	3247M47	3258M56	3247M60	3241M59
UTAVO	3145M48	3256M56	3246M59	3240M58
PIXOS	3139M48	3252M56	3244M59	3239M58
SOPER	3133M48	3248M56	3243M59	3238M58
ELMUR	3126M48	3243M56	3241M59	3237M58
ROLSA	3120M48	3239M56	3240M59	3236M58
ZUE	3113M49	3135M56	3239M59	3235M58
SONOM	3111M49	3131M56	3237M59	3233M58
LADOL	3211M49	3126M57	3235M59	3232M58
EMPAX	3210M49	3120M57	3235M59	3232M58
NELLI	3310M49	3117M57	3231M59	3230M58
KOVAN	3310M49	3114M58	3229M59	3229M58
KISEK	3311M49	3114M58	3228M59	3228M58
XINLA	3312M49	3115M58	3227M59	3227M58
XORBO	3314M49	3115M58	3226M59	3226M58
ADNIS	3315M49	3116M58	3225M59	3225M58
PSA	3316M49	3117M58	3224M59	3325M58
CHA	3215M49	3116M58	3224M59	3324M58
DF606	3214M49	3015M58	3224M59	3224M58
DF610	3214M49	3015M58	3223M59	3224M58
DF611	3214M49	3015M58	3223M59	3224M58
DF612	3215M49	3116M58	3223M59	3224M58
DF613	3216M49	3116M58	3223M59	3324M58

37

APPENDICE C : DESCRIPTION JETPLAN

DF614 3216M49 3117M58 3223M59 3323M58
 DF615 3217M49 3117M58 3223M59 3323M58
 DF616 3318M49 3118M58 3324M59 3323M58
 EDDF 3215M49 3116M58 3223M59 3224M58

FL / 3000 6000 9000 12000 15000 18000 21000 24000
 DAAG 21008+16 22010+14 25018+08 27022+01 27021-05 27021-14 27025-21 27029-29

38

FL / 3000 6000 9000 12000 15000 18000 21000 24000
 EDDF 15017+03 16014+01 18008-04 22007-09 27008-15 31009-20 31011-27 32012-35

ALTERNATE SIDS TO TRANSITION POINT

SID	RWY	DIST +/-	TIME +/-	FUEL +/-	
OTAR1A	23	+ 2	00	+ 8	
OTAR1B	27	0	00	0	Planned RWY 27
OTAR1C	05	- 2	00	- 8	
OTAR1D	09	- 2	00	- 8	

39

ALTERNATE STARS FROM TRANSITION POINT

STAR	RWY	DIST +/-	TIME +/-	FUEL +/-	
EMPA3E-R	07R	+ 7	+ 01	+ 29	
EMPA3W-R	25L	0	00	0	Planned RWY 25L

40

_____ CALCULATED LANDING DISTANCE =
 AUGMENTED BY 15% =
 AVAILABLE LANDING DISTANCE =

Category B Aerodrome(s)briefing completed

41

RVSM REPORT

PFD1	STBY	PFD2
.....
.....
.....
.....

44

APPENDICE C : DESCRIPTION JETPLAN

```

TANK2 INPUT:           DAAG           EDDF
FUEL PRICE             0000.58         0000.54
FUEL UNIT              LTR             LTR

FUEL CURRENCY         USD             USD
PRICE / KG (USD)     00.7224         00.6726

COST COMPARISON:
TANKER EXTRA         005444         005444
TRANSPORT            000328         0
TOTAL FUEL           005772         005444
FUEL COST (USD)     004170         003662 SAVINGS = - 000508 (USD)
THRESHOLD                               000000 (USD)
                                       SAVINGS = - 000092 (USD) PER TONNE
    
```

42

```

EXCHANGE RATES RELATIVE TO USD:
USD 0001.0000

END OF JEPPESEN DATAPLAN
REQUEST NO. 2351
    
```

43

Exemple : lecture des prévisions du vent et température en fonction d'altitude (ALOFT FORECAST)

12000 18000 24000 30000 34000 39000 45000 50000

BUDIN 2918M05 3030M17 3044M31 2959M46 2966M56 2873M64 2873M64 2864M65

Cet exemple montre les données pour BUDIN (WPT) :

- La direction du vent à 12.000 pieds est de 290 degrés, sa force est de 18 noeuds et la température de l'air est de -5 degrés Celsius

- La direction du vent à 34.000 pieds est de 290 degrés, sa force est de 88 noeuds et la température de l'air est de -58 degrés Celsius.

La direction du vent est codée comme un nombre compris entre 51 et 88 lorsque la vitesse du vent est de 100 noeuds ou plus. Pour calculer la direction réelle du vent, il faut soustraire 50 à partir de la première paire de chiffres. Pour calculer la force du vent, ajouter 100 à la deuxième paire de numéros. Par exemple, une prévision à 39.000 pieds de "7319M60" montre une direction de vent de 230 degrés (73-50 = 23) avec une force du vent de 119 noeuds (100+19 = 119). La température est moins 60 degrés Celsius. Si la vitesse du vent est de 200 noeuds ou plus, le groupe vent est codé 199 noeuds. Par exemple, "7799" est décodé comme 270 degrés à 199 noeuds ou plus.

Légende du plan de vol exploitation :

1	Numéro du plan de vol technique, qui est assigné pour chaque plan de vol et sauvegardé sur le serveur pour une durée de 24 heures, et permet aussi au flight Dispatcher de recharger le plan de vol afin de changer les données de dernières minutes.
2	Code OACI en 4 lettres de l'aéroport de départ et de destination
3	type avion
4	Régime de croisière et conditions de vol (Cost index 30, Vol IFR et/ou MACH pour les vols à Mach Constant)
5	Date du plan de vol établi,
6	Heure de calcul en UTC
7	Heure estimée de départ en UTC
8	« PROGS2300 UK » la date du programme et l'heure de validité de la base de données météorologiques, vent et température utilisé pour le calcul du plan de vol ; « UKMO » (United Kingdom Meteorological Office) format des conditions météo en utilisant une base de donnée binaire.

APPENDICE C : DESCRIPTION JETPLAN

9	Immatriculation de l'avion
10	Unité utilisée le KG
11	<p>Cartouche bilan fuel estimé donner par le système <u>jetplan</u></p> <p>DEST : délestage carburant du lâcher des freins jusqu'à l'atterrissage ;</p> <p>R.R : Réserve de route, pourcentage du délestage (5% DEST. ; ALT XXXX :Code OACI du terrain et la quantité de carburant pour le dégagement</p> <p>ALT : Quantité de fuel nécessaire pour le dégagement</p> <p>R.F : réserve finale (voir tableau 8.3.7.1.6) ;</p> <p>XTR : Carburant supplémentaire pour l'étape de retour (FUEL TANKERING)</p> <p>TOF : Quantité de carburant au lâcher des freins.</p> <p>TOF=DEST+R.R+ALT+HOLD+XTR</p> <p>TAXI: Quantité de carburant pour le roulage.</p> <p>BLOCK : Quantité de carburant à emporter.</p> <p>BLOCK=TOF+TAXI</p>
12	Cartouche bilan fuel réel qui doit être rempli par l'équipage de conduite
13	<p>E.TME : Temps de vol estimé</p> <p>NM : Distance sol totale pour la route planifiée exprimée en <u>Nautical Miles (NM)</u></p> <p>NAM : Distance air totale pour la route planifiée exprimée en <u>Nautical Air Miles (NAM)</u>, déterminée en appliquant la formule pour chaque segment de route sur le plan de vol.</p> <p>NAM=TAS*DISTANCE (NM)</p> <p>FL : Niveau de croisière planifié</p> <p>VISA CDB : Signature du commandant de bord après vérification.</p> <p>TRK ALG TLS N01 ; Nom de la route prédéfini dans la base de donnée <u>jetplan</u> (voir Item 35)</p> <p>BLOCK FUEL : <u>Quantité de carburant réelle dans les réservoirs.</u></p>
14	Niveau de vol
15	<p>Première ligne : Niveau de vol</p> <p>Correction de la consommation de carburant en fonction du changement de niveau de vol planifiée au départ :</p> <p>FL planifié +4000 <u>ft</u> augmenter la consommation de carburant</p> <p>Deuxième ligne : Masse au décollage</p> <p>Correction de la consommation du carburant en fonction du changement de masse au décollage estimée au départ :</p> <p>Masse au décollage +1000KGS augmenter la consommation de carburant.</p>
16	<p>ALT AIRPORT : <u>Alternate Airport</u></p> <p>BLOCK : carburant embarqué avant la mise en route des moteurs.</p> <p>CMD(-) : Quantité de carburant =carburant de dégagement(ALT)+Attente (HOLD)</p> <p>MAX B/O : maximum de carburant à consommer =BLOCK-CMD</p> <p>CIE NAME : nom de la compagnie qui fournit de carburant</p> <p>NUMEROB/ : Numéro du bon de livraison carburant.</p> <p>QUANTITY : Quantité carburant livrée</p> <p>COSTR INDEX : Index ou coût de l'étape à introduire dans le FMC</p>
17	<p>Bilan des masses : BASIC=masse de base de l'avion EPLD=charge marchande estimée</p> <p>EZFW=Masse sans carburant estimée =BASIC+EPLD</p> <p>TOF=Carburant embarqué au lâcher des freins.</p> <p>ETOW = Masse au décollage estimée = EZFW+TOF</p> <p>EB/O=Carburant nécessaire pour l'étape</p> <p>ELAW =Masse à l'atterrissage estimée=ETOW-EB/O</p>
18	<p>Les limitations structurales certifiées</p> <p>ZFW=Masse maximale structurale sans carburant</p> <p>OTOW=Masse maximale structurale au décollage.</p> <p>LAW =Masse maximale structurale à l'atterrissage.</p>
19	Les raisons de changements de valeur des limitations.

APPENDICE C : DESCRIPTION JETPLAN

20	Route ATC, résumé de la route planifiée avec les points de report et les désignations des routes cette représentation est utilisée pour intégrer la route dans le FMC dans la page FMC dans la page FMC RTE
21	A remplir par l'équipage BLOCK OFF : heure du premier mouvement de l'avion. BLOCK ON : heure à la mise des cales au parking. TAKE-OFF : heure actuelle du décollage ; LANDING : heure actuelle de l'atterrissage ; TIME : Temps de vol (LANDING-TAKE OFF) TIME : block time; FOB TO : Carburant à bord au décollage. FOB LAW : Carburant restant à l'atterrissage à destination. CODE DELAI : Code de retard.
22	WIND M059 : vent en direction et force en Kts MXSH8/FIR /Vent de cisaillement maximale force /position géographique sur la route ;
23	ETP : equal time point
24	Réservé à l'équipage pour reporter les derniers messages météo
25	Réservé à l'équipage pour reporter les changements en vol d'ATC relative à la route.
26	Notes compagnie pour équipage « company crew notes »
27	MEL BOX : -condition de Dispatch -Immatriculation d'avion -Date de validité -Procédure à suivre
28	Codes et abréviations WPT Waypoint (point de cheminement) FREQ Frequency/naids (Fréquence du moyen radio) LAT/LONG Latitude /longitude (Coordonnées géographiques des points de reports) FL Flight level (Niveau de vol en 100 ft) TP level of Tropopause (niveau de tropopause) OAT Outside Air Temperature en °C DEV Deviation temperature from ISA WIND Wind (le vent)(direction/force) S Windshear component (composante du vent de cisaillement) MCS Magnetic course (route magnétique) MORA Minimum off-route altitude MH Magnétique heading (cap magnétique) COMP Wind component (composante du vent) TCS True course (route vrais) TAS True Air Speed (vitesse vraie) G/S ground speed (vitesse sol) ZDST Zone distance (vitesse par segment de route) DSTR Distance remaining (Distance restante avant l'arrivée à destination) ZT Zone time (temps de vol par segment de vol) CT Cumulative time (temps de vol cumulé) E .T.A Estimated Time of arrival (temps estimé de l'arrivée) A.T.A Actual time Time of arrival (temps reel d'arrivé) ZFU Zone fuel (fuel consommé de la zone tracer) CFU Cumulative fuel used (consommation de carburant cumulé) EFR Estimated fuel remaining (quantité de fuel restante estimé) AFR Actual fuel remaining (quantité de fuel restante réelle) VAR Fuel variation/ Fuel Flow/actual fuel Used/variation de fuel. TOC Point début de croisière TOD Point fin de croisière
29	Code OACI des FIRS survolées et l'heure de passage de chaque FIR

APPENDICE C : DESCRIPTION JETPLAN

30	Terrain de dégagement au décollage MSA : Altitude minimale de sécurité (Minimum Safe Altitude) TTK : Route vraie (TrueTrack) DIST : Distance en NM FL : Niveau de vol. TIME : Temps de vol. ETA : Heure estimée d'arrivée en UTC
31	Route ATC pour le dégagement au décollage.
32	Plan de vol de dégagement au décollage
33	Terrain de dégagement a destination MSA : Altitude minimale de sécurité (Minimum Safe Altitude) TTK : Route vraie (TrueTrack) DIST : Distance en NM TIME : Temps de vol (h.mn) ETA : Heure estimée d'arrivée FUEL : Consommation de carburant (délestage).
34	Route ATC pour le dégagement.
35	Plan de vol de dégagement
36	Plan de vol ATC
37	Prévisions du vent et température en fonction de l'altitude (ALOFT FORECAST), Pour lire les valeurs, voir l'exemple (8.1.10 P11).
38	Cartouche pour le carburant supplémentaire XTR TANK2 INPUT : Aéroport de départ et aéroport de destination FUEL PRICE : Prix du carburant de l'aéroport de départ et de destination (EN DOLLARS) FUEL UNIT : Unité de mesure du carburant (EN LITRES) FUEL CURRENCY : Unité monétaire des transactions PRICE / KG (USD) : l'Equivalent prix carburant en kilogrammes
39	Comparaison des SID et STAR attribués avec les différents QFE des pistes RWY : Runway (piste) DIST : Distance en mètre TIME : temps en minute FUEL : carburant en KGS signe moins (-) : signifie perte signe plus (+) : signifie gain
40	Calculated landing distance/augmented by 15%/ available landing distance: Distance d'atterrissage (voir OMA 8.3.1.5)
41	Briefing du CDB/pilote aux commandes lors de l'utilisation d'un aéroport de catégorie B complété.
42	PRIX COMPARATIFS TANKER EXTRA : Carburant supplémentaire TRANSPORT : Coefficient de transport
43	Taux de change Dollars
44	RVSM Report

**RÈGLEMENT DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL RELATIF A
L'INSTAURATION D'UNE EGALITE DES CONDITIONS DE CONCURRENCE
POUR UN SECTEUR DU TRANSPORT AERIEN DURABLE**



Bruxelles, le 14.7.2021
COM(2021) 561 final

2021/0205 (COD)

Proposition de

RÈGLEMENT DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL

relatif à l'instauration d'une égalité des conditions de concurrence pour un secteur du transport aérien durable

(Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)

{SEC(2021) 561 final} - {SWD(2021) 633 final} - {SWD(2021) 634 final}

EXPOSÉ DES MOTIFS

1. CONTEXTE DE LA PROPOSITION

• Justification et objectifs de la proposition

Il est important de veiller à ce que le marché intérieur de l'aviation soit concurrentiel et fonctionne bien pour la mobilité des citoyens européens et pour l'économie européenne dans son ensemble. En 2018, les industries de l'aviation et de l'aéronautique ont employé directement 0,4 million de personnes dans l'UE¹, selon les estimations, et ont contribué au PIB de l'UE à hauteur de 2,1 %² en 2017. L'aviation est un puissant moteur de cohésion sociale et régionale qui dynamise le tourisme, stimule le commerce et relie les individus. En 2018³, plus de 1,2 milliard de passagers ont pris l'avion au départ et à destination de plus de 500 aéroports en Europe. Le secteur de l'aviation de l'UE contribue à l'intégration européenne et renforce la position de l'UE en tant qu'acteur géopolitique de premier plan.

La connectivité aérienne est un moteur essentiel de la mobilité des citoyens de l'UE, de l'évolution des régions de l'UE et de la croissance de l'économie dans son ensemble. Le niveau élevé de connectivité aérienne au sein de l'UE, ainsi qu'au départ et à destination de l'UE, est mieux assuré lorsque le marché du transport aérien de l'UE fonctionne dans des conditions de concurrence égales, où tous les acteurs du marché peuvent opérer sur la base de l'égalité des chances. En cas de distorsions du marché, les exploitants d'aéronefs ou les aéroports risquent d'être désavantagés par rapport à leurs concurrents. À son tour, cela peut entraîner une perte de compétitivité de l'industrie et une perte de connectivité aérienne pour les citoyens et les entreprises.

Il est essentiel, en particulier, de garantir des conditions de concurrence égales sur l'ensemble du marché du transport aérien de l'UE en ce qui concerne l'utilisation du carburant d'aviation. En effet, le carburant d'aviation représente une part importante des coûts des exploitants d'aéronefs, c'est-à-dire jusqu'à 25 % des coûts d'exploitation. Les variations de prix du carburant d'aviation peuvent avoir des répercussions importantes sur les performances économiques des exploitants d'aéronefs. En outre, les différences de prix du carburant d'aviation entre les zones géographiques, comme c'est actuellement le cas entre les différents aéroports de l'UE, ou entre les aéroports de l'UE et de pays tiers, peuvent inciter les exploitants d'aéronefs à adapter leurs stratégies de ravitaillement pour des raisons économiques.

Les exploitants d'aéronefs peuvent avoir recours à des pratiques telles que l'emport de carburant supplémentaire («fuel tankering», ou suremport), qui consiste à embarquer plus de carburant d'aviation que nécessaire dans un aéroport donné dans le but d'éviter le ravitaillement partiel ou total dans un aéroport de destination où le carburant est plus cher. Le suremport entraîne une consommation de carburant plus élevée que nécessaire, et donc des émissions plus importantes, et porte atteinte à la concurrence loyale sur le marché du transport

¹ Eurostat (Ifsa_egan22d).

² Source: SWD(2017) 207 final.

³ Source: Eurostat; Les emplois indirects générés par le transport aérien peuvent être jusqu'à trois fois supérieurs aux emplois directs (Commission européenne, 2015).

aérien de l'Union. En plus d'être contraire aux efforts de l'Union pour décarboner le secteur de l'aviation, le suremport est également préjudiciable à une concurrence saine entre les acteurs du marché de l'aviation. Avec l'introduction et la montée en puissance des carburants durables d'aviation dans les aéroports de l'Union, les pratiques de suremport pourraient être exacerbées en raison de l'augmentation des coûts du carburant d'aviation. En ce qui concerne le suremport, le présent règlement vise à rétablir et à préserver des conditions de concurrence égales dans le secteur du transport aérien, tout en évitant tout effet néfaste sur l'environnement.

La Commission a adopté en décembre 2020 la stratégie de mobilité durable et intelligente⁴. Cette stratégie fixe l'objectif d'encourager l'utilisation de carburants durables d'aviation. Les carburants durables d'aviation peuvent apporter une contribution importante à la réalisation de l'objectif climatique de l'UE rehaussé à l'horizon 2030 et de l'objectif de neutralité climatique de l'UE. Aux fins de la présente initiative, on entend par carburants durables d'aviation les carburants liquides de substitution pouvant remplacer le carburant d'aviation conventionnel. Afin de réduire considérablement ses émissions, le secteur de l'aviation doit réduire sa dépendance exclusive actuelle à l'égard du carburant d'aviation fossile et accélérer sa transition vers des types de carburants et des technologies innovants et durables. Bien que les technologies de propulsion alternatives pour les aéronefs, telles que l'électricité ou l'hydrogène, fassent des progrès prometteurs, leur introduction à l'usage commercial nécessitera des efforts et un temps de préparation considérables. Étant donné que le secteur du transport aérien doit réduire son empreinte carbone sur toutes les pages de vol dès 2030, le rôle des carburants liquides durables d'aviation sera essentiel. C'est pourquoi des mesures visant à accroître la fourniture et l'utilisation de carburants durables d'aviation dans les aéroports de l'Union sont également nécessaires.

Alors que plusieurs filières de carburants durables d'aviation sont certifiées pour être utilisées dans l'aviation, leur utilisation est actuellement négligeable, faute de production à un coût abordable. Une obligation de mélange ciblant spécifiquement le secteur de l'aviation est nécessaire, afin de stimuler l'adoption par le marché des technologies de carburant les plus innovantes et les plus durables. Cela permettrait d'augmenter la capacité de production et de réduire les coûts de production au fil du temps. Étant donné que les carburants durables d'aviation devraient représenter au moins 5 % des carburants d'aviation d'ici à 2030 et 63 % d'ici à 2050, il est essentiel que les technologies de carburant soutenues au titre du présent règlement présentent le plus fort potentiel du point de vue de l'innovation, de la décarbonation et de la disponibilité. Il s'agit d'une condition sine qua non pour répondre à la demande future du secteur de l'aviation et pour contribuer à la réalisation des objectifs de décarbonation. Cela devrait couvrir notamment les biocarburants avancés et les carburants de synthèse pour l'aviation. En particulier, les carburants de synthèse pour l'aviation pourraient permettre de réduire les émissions de 85 % ou plus par rapport au carburant fossile d'aviation. Lorsque les carburants sont produits à partir d'électricité renouvelable et de carbone capturé directement dans l'air, les économies d'émissions potentielles par rapport au carburant fossile d'aviation peuvent atteindre 100 %. En tant que tels, les carburants de synthèse pour l'aviation ont le

⁴ Source: https://ec.europa.eu/transport/themes/mobilitystrategy_en

potentiel de décarbonation le plus élevé de tous les carburants envisagés dans le contexte de cette initiative. De plus, leur processus de production est particulièrement économe en ressources, surtout en ce qui concerne l'utilisation de l'eau, par rapport à la production d'autres filières de carburants durables d'aviation. Même si les carburants de synthèse pour l'aviation pouvaient contribuer de manière significative à la décarbonation du secteur, leur apparition sur le marché en volumes importants d'ici à 2030 est peu probable en l'absence d'un soutien politique spécifique. En effet, les coûts de production des carburants de synthèse pour l'aviation sont actuellement estimés à 3 à 6 fois le prix du marché en cours du carburant d'aviation fossile. Étant donné que les carburants de synthèse pour l'aviation sont censés jouer un rôle dans la décarbonation du secteur dès 2030 et qu'ils devraient représenter au moins 28 % du mélange de carburants d'aviation d'ici à 2050, il est nécessaire que le présent règlement prévoie une obligation secondaire spécifique pour favoriser leur introduction sur le marché. Cette mesure devrait permettre de réduire en partie les risques liés aux investissements dans les capacités de production de carburants de synthèse pour l'aviation et d'augmenter ces mêmes capacités.

Pour des raisons de durabilité, il convient de ne pas soutenir les biocarburants de première génération, tels que les biocarburants produits à partir de cultures destinées à l'alimentation humaine ou animale, dont le potentiel d'extensibilité est limité et qui suscitent des préoccupations en matière de durabilité. Il se produit des changements indirects de l'utilisation des terres lorsque la culture de végétaux destinés aux biocarburants entraîne le déplacement de cultures traditionnelles destinées à l'alimentation humaine ou animale. Cette demande supplémentaire intensifie la pression qui s'exerce sur les terres et peut se traduire par une extension des terres agricoles vers des zones présentant un important stock de carbone, telles que les forêts, les zones humides et les tourbières, provoquant un surcroît d'émissions de gaz à effet de serre. La recherche a montré que l'ampleur des effets dépend de divers facteurs, notamment du type de matières premières utilisées pour la production de carburant, de l'importance de la demande supplémentaire de matières premières résultant de l'utilisation de biocarburants, et de la mesure dans laquelle les terres présentant un important stock de carbone sont protégées dans le monde. Les plus grands risques liés au changement indirect de l'utilisation des terres ont été identifiés pour les biocarburants produits à partir de matières premières pour lesquelles on observe une expansion significative de la zone de production sur des terres dont le stock de carbone est important. Outre les émissions de gaz à effet de serre associées au changement indirect de l'utilisation des terres, qui est susceptible d'annuler tout ou partie des économies d'émissions de gaz à effet de serre réalisées par les différents biocarburants, ce changement indirect de l'utilisation des terres présente également des risques pour la biodiversité. Ces risques sont particulièrement graves en ce qui concerne l'expansion potentiellement importante de la production déterminée par une hausse significative de la demande. Par conséquent, il convient de ne pas promouvoir l'utilisation de carburants issus des cultures destinées à l'alimentation humaine ou animale. Cette approche s'aligne sur le cadre politique de l'Union pertinent, qui tend à limiter, voire à supprimer progressivement, l'utilisation des biocarburants issus de cultures pour des raisons environnementales. C'est notamment le cas de la directive sur les énergies renouvelables, qui

restreint l'utilisation des biocarburants issus de cultures en raison de leurs avantages environnementaux limités, de leur faible potentiel en matière de réduction des gaz à effet de serre et du fait que ces biocarburants sont en concurrence directe avec les secteurs de l'alimentation humaine et animale pour l'accès aux matières premières. L'exclusion des biocarburants issus de cultures vise également à éviter le risque de déplacement des biocarburants du secteur routier vers le transport aérien, car cela pourrait ralentir la décarbonation du transport routier, qui reste de loin le mode de transport le plus polluant pour le moment. Le secteur de l'aviation présente actuellement des niveaux insignifiants de demande de biocarburants produits à partir de cultures destinées à l'alimentation humaine ou animale, puisque plus de 99 % des carburants d'aviation actuellement utilisés sont d'origine fossile. Il convient donc d'éviter la création d'une demande potentiellement importante de biocarburants issus de cultures destinées à l'alimentation humaine ou animale en encourageant leur utilisation en vertu du présent règlement.

Les technologies les plus matures sur le plan industriel qui présentent en même temps un fort potentiel de durabilité, comme les carburants durables d'aviation produits à partir de lipides résiduels (matières premières énumérées à l'annexe IX, partie B, de la directive sur les énergies renouvelables), devraient être éligibles afin de lancer le marché et de permettre des réductions d'émissions à court terme. Alors qu'une telle mesure devrait réduire considérablement les émissions du secteur des transports dans son ensemble, à l'heure actuelle, la grande majorité des bioliquides sont produits pour le secteur routier. Par conséquent, un déplacement des matières premières pour la production de biocarburants dans le secteur routier vers la production pour le secteur de l'aviation pourrait avoir lieu, mais serait limité. En effet, on estime que le déplacement potentiel des biocarburants produits indiqués à l'annexe IX, partie B, de la directive sur les énergies renouvelables serait d'environ 3,2 % d'ici à 2030⁵.

L'introduction progressive de carburants durables sur le marché du transport aérien devrait entraîner une augmentation des coûts du carburant d'aviation pour les compagnies aériennes. Cela pourrait accentuer les pratiques de distorsion préexistantes, telles que le suremport, de la part des exploitants d'aéronefs. La présente proposition de règlement vise donc à doter le marché de l'aviation de l'UE de règles solides afin de garantir que des parts de carburants durables d'aviation augmentant progressivement puissent être introduites dans les aéroports de l'UE sans effets néfastes sur la compétitivité du marché intérieur de l'aviation de l'UE.

Pour que l'obligation de fournir des carburants durables d'aviation ne nuise pas à l'égalité des conditions de concurrence sur le marché du transport aérien, il est essentiel d'imposer une obligation claire et uniforme à tous les fournisseurs de carburant d'aviation sur le marché intérieur de l'UE. En raison de la dimension transfrontière et mondiale inhérente au transport aérien, il est préférable d'adopter un règlement harmonisé propre à l'aviation plutôt qu'un cadre devant être transposé au niveau national, car ce dernier pourrait aboutir à des mesures nationales disparates assorties d'exigences et d'objectifs chiffrés différents. Pour une conception claire et efficace de la politique, les obligations imposées aux fournisseurs de

⁵ Analyse d'impact d'une proposition de règlement relatif à l'instauration d'une égalité des conditions de concurrence pour un secteur du transport aérien durable.

carburant d'aviation en ce qui concerne les carburants durables d'aviation devraient être énoncées exclusivement dans le présent règlement, qui constitue une *lex specialis* de la directive sur les énergies renouvelables. De même que le règlement fixe des parts minimales de carburant durable d'aviation, il n'empêche pas les compagnies aériennes ou les fournisseurs de carburant de poursuivre des objectifs environnementaux plus ambitieux ou de rechercher d'autres avantages économiques/financiers liés au carburant durable d'aviation en embarquant ou en fournissant des parts plus élevées de ce carburant. À cette fin, les compagnies aériennes devraient pouvoir chercher à conclure des accords adéquats avec les fournisseurs de carburant d'aviation afin d'accroître leur utilisation de carburants durables. Le règlement ne prévoit pas la possibilité de négocier quant à l'utilisation de carburants durables d'aviation (système des «certificats négociables»). Si la négociation était introduite à tout moment à l'avenir, elle devrait être régie par des règles solides garantissant l'intégrité environnementale du système.

Le présent règlement devrait s'accompagner d'une intensification des efforts de l'UE et de ses États membres au sein de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) en vue de fixer des objectifs contraignants pour l'utilisation de carburants durables dans l'aviation internationale, d'une alliance stratégique de l'UE visant à renforcer la chaîne de valeur de la production de carburants durables d'aviation dans l'UE, notamment pour les technologies les plus innovantes telles que les biocarburants avancés et les carburants de synthèse pour l'aviation, y compris des mécanismes de financement tels que des contrats de différence et des mesures pour faciliter la certification des technologies innovantes en matière de carburants durables d'aviation.

- **Cohérence avec les dispositions existantes dans le domaine d'action**

La présente proposition de règlement est en accord avec la politique de l'UE en matière de transport aérien, en particulier avec les règles applicables qui forment le cadre du marché intérieur de l'aviation de l'UE. Elle poursuit les mêmes objectifs que le règlement (CE) n° 1008/2008 du Parlement européen et du Conseil du 24 septembre 2008 établissant des règles communes pour l'exploitation de services aériens dans la Communauté, à savoir garantir que les compagnies aériennes opérant dans l'UE puissent se concurrencer sur la base de l'égalité des chances. Le règlement proposé s'aligne également sur le règlement (UE) 2019/712 du Parlement européen et du Conseil du 17 avril 2019 visant à préserver la concurrence dans le domaine du transport aérien, qui vise à garantir que tous les transporteurs aériens opérant au départ et à destination de l'UE puissent bénéficier de conditions de concurrence égales.

La présente proposition de règlement est compatible avec le règlement (UE) 2018/1139 du Parlement européen et du Conseil du 4 juillet 2018 concernant des règles communes dans le domaine de l'aviation civile et instituant une Agence de l'Union européenne pour la sécurité aérienne (AESA), en particulier avec le règlement (UE) n° 965/2012 de la Commission du 5 octobre 2012 déterminant les exigences techniques et les procédures administratives applicables aux opérations aériennes. Le règlement proposé exige que l'AESA reçoive et traite les rapports des compagnies aériennes, notamment concernant l'embarquement de carburant d'aviation. L'obligation relative à l'embarquement de carburant d'aviation établie

en vertu du règlement proposé devrait être compatible avec les règles relatives à la sécurité du carburant d'aviation énoncées dans le règlement (UE) n° 965/2012.

Le règlement proposé est compatible avec la directive sur les énergies renouvelables⁶, car il devrait entraîner une augmentation de l'utilisation des énergies renouvelables dans le transport aérien. Le règlement proposé s'appuie sur des éléments des règles de la directive sur les énergies renouvelables, notamment son cadre de durabilité. La directive sur les énergies renouvelables est un cadre intersectoriel qui fixe des objectifs chiffrés pour des secteurs généraux. Elle n'a pas suffi à stimuler l'utilisation de carburants durables d'aviation en raison des spécificités du secteur de l'aviation, notamment la forte pression concurrentielle sur les coûts exercée par ce secteur à l'échelle de l'UE et au niveau mondial, ainsi que le marché intérieur de l'aviation de l'UE, hautement intégré et concurrentiel, et sa dimension mondiale. Le règlement proposé établit des exigences totalement harmonisées pour garantir des conditions de concurrence égales entre les compagnies aériennes et éviter tout désavantage concurrentiel entre les aéroports de l'UE.

Le règlement proposé est cohérent avec le système d'échange de quotas d'émission de l'Union européenne (SEQE-UE)⁷, qui s'applique à l'aviation. Il devrait interagir facilement avec le SEQE-UE, qui incite les exploitants d'aéronefs à utiliser des carburants durables d'aviation, c'est-à-dire que les compagnies aériennes ne sont pas tenues de restituer des quotas lorsqu'elles déclarent l'utilisation de carburants durables d'aviation. L'effet du SEQE-UE devrait être renforcé lors de sa prochaine révision. Le règlement proposé s'appuie sur le SEQE-UE en faisant une référence croisée aux processus requis pour la vérification des déclarations des compagnies aériennes (articles 14 et 15 du SEQE-UE).

Le règlement proposé est cohérent avec la directive sur le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs, mais devrait interagir de manière limitée avec celle-ci. Cette directive établit un cadre commun pour des mesures visant à déployer dans l'UE une infrastructure destinée aux carburants alternatifs. Sachant que les carburants durables d'aviation sont fongibles avec le carburant d'aviation conventionnel, les besoins en infrastructure supplémentaire dans les aéroports sont limités, mais il est néanmoins important de s'assurer que l'infrastructure fournie est adaptée à l'objectif poursuivi.

- **Cohérence avec les autres politiques de l'Union**

Les objectifs du règlement proposé sont également conformes aux objectifs du pacte vert pour l'Europe, à savoir réaliser 55 % de réduction des émissions au niveau de l'UE d'ici à 2030 et parvenir à une économie neutre en carbone d'ici à 2050. Il vise à garantir des conditions de concurrence égales entre les acteurs du marché unique de l'aviation et à doter le secteur de règles solides garantissant sa compétitivité tout en introduisant une part croissante de carburants durables d'aviation. Cette démarche est en accord avec les objectifs politiques de l'UE, à savoir une reprise rapide des secteurs les plus durement touchés par la crise de la

⁶ Directive (UE) 2018/2001 du Parlement européen et du Conseil du 11 décembre 2018 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables.

⁷ Directive 2003/87/CE du Parlement européen et du Conseil du 13 octobre 2003 établissant un système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre dans la Communauté et modifiant la directive 96/61/CE du Conseil.

COVID-19 et un marché unique de l'UE fort, propice à la croissance et à l'emploi. Enfin, le règlement proposé est conforme aux objectifs de transition énergétique, passant de l'énergie fossile à des sources d'énergie renouvelables, et visant à améliorer la sécurité énergétique de l'UE en réduisant notre dépendance vis-à-vis des produits énergétiques provenant de pays tiers.

2. BASE JURIDIQUE, SUBSIDIARITÉ ET PROPORTIONNALITÉ

• Base juridique

Le règlement proposé vise à garantir des conditions de concurrence égales entre les acteurs du marché unique de l'aviation et à doter le secteur de règles solides garantissant sa compétitivité, tout en renforçant sa durabilité. Le texte juridique comprendra des dispositions détaillées propres à l'aviation afin de tenir compte des complexités du secteur.

L'article 100, paragraphe 2, habilite l'Union à déterminer les dispositions appropriées dans le domaine du transport aérien.

• Subsidiarité (en cas de compétence non exclusive)

Le transport aérien est un domaine d'une grande importance pour l'UE, puisqu'il s'agit d'un marché hautement intégré fonctionnant en réseau sur l'ensemble de l'UE et à l'extérieur. La dimension transfrontière est inhérente au transport aérien, ce qui fait de tout cadre réglementaire fragmenté un obstacle important pour les acteurs économiques du transport aérien.

Une intervention au niveau de l'UE est nécessaire, car la compétitivité du marché intérieur de l'aviation de l'UE dans son ensemble ne peut être traitée de manière adéquate au niveau national. Cette intervention au niveau de l'UE est nécessaire en particulier pour éviter de disposer d'un patchwork de mesures nationales avec de possibles effets non désirés. Alors que l'objectif du règlement proposé est de rétablir des conditions de concurrence égales sur le marché du transport aérien, l'établissement de niveaux d'obligations différents par État membre pourrait avoir l'effet inverse et fausser davantage le marché de l'aviation, en encourageant des pratiques néfastes de la part des exploitants d'aéronefs, comme le suremport.

Enfin, en ce qui concerne l'imposition d'une obligation de fourniture de carburants durables d'aviation, une action au niveau de l'UE avec des règles harmonisées propres à l'aviation s'appliquant directement aux acteurs du marché devrait être plus efficace que des mesures nationales fixant des exigences et des objectifs chiffrés différents.

• Proportionnalité

L'action au niveau de l'UE devrait définir une orientation politique claire pour les acteurs du marché, tant dans l'industrie de l'aviation que dans celle des carburants. Un ensemble clairement défini de règles au niveau de l'UE signifie que les compagnies aériennes peuvent opérer sur la base de l'égalité des chances dans toute l'UE, rétablissant ainsi des conditions de concurrence égales pour les compagnies aériennes et les aéroports. De plus, l'industrie des carburants pour l'aviation recevra des signaux clairs sur le niveau de fourniture de carburant

et les technologies dans lesquelles investir. L'établissement d'un ensemble unique de règles s'accompagne aussi d'une réduction des coûts de mise en conformité pour les acteurs du marché.

Une action au niveau de l'UE sur les carburants durables d'aviation contribuerait à la réalisation des ambitions accrues de l'UE en matière de climat telles que définies dans la loi européenne sur le climat. Le plan cible en matière de climat à l'horizon 2030 établit que les carburants durables d'aviation ont un rôle majeur à jouer pour réduire les émissions provenant de l'aviation d'ici à 2030 et d'ici à 2050, ainsi que pour atteindre les objectifs climatiques de l'UE. Par conséquent, l'établissement de règles au niveau de l'UE sur la production et l'utilisation des carburants durables d'aviation permet d'adopter une approche «sur mesure» pour atteindre ces objectifs. S'appuyer uniquement sur des mesures nationales ayant des objectifs chiffrés probablement différents (le cas échéant) comporterait le risque que le niveau global d'ambition soit insuffisant. La présente initiative peut également soutenir la révision à venir de la directive sur les énergies renouvelables en renforçant la part d'énergie renouvelable dans le secteur des transports.

L'action au niveau de l'UE peut avoir des effets positifs au niveau international. De même que l'intervention de l'UE aurait des effets sur l'ensemble du marché européen de l'aviation et des carburants durables d'aviation, elle devrait avoir plus d'importance à l'égard des pays tiers que les initiatives nationales isolées. Des effets d'entraînement sont également susceptibles de se produire plus facilement, les pays tiers pouvant envisager d'adopter des mesures similaires. À son tour, cela pourrait accélérer les travaux en cours au niveau de l'OACI sur l'utilisation des carburants durables d'aviation. En bref, l'action de l'UE pourrait inciter des développements ultérieurs relatifs à la production et à l'utilisation des carburants durables d'aviation en dehors de l'UE, contribuant ainsi à créer des conditions de concurrence égales au niveau mondial et à réduire les émissions du transport aérien à une échelle plus étendue.

- **Choix de l'instrument**

La présente initiative doit être déployée rapidement et efficacement, en tant qu'élément clé du pacte vert pour l'Europe et de la stratégie de mobilité durable et intelligente, et en tant que composante nécessaire pour atteindre les objectifs climatiques de l'UE d'ici à 2030 et d'ici à 2050, en veillant à ce que le secteur de l'aviation accélère sa propre décarbonation sans compromettre les avantages reconnus d'un marché intérieur de l'aviation hautement intégré. Comme expliqué à la section 1.4 et à l'annexe 11 de l'analyse d'impact, le meilleur moyen d'y parvenir est de réglementer directement les acteurs économiques au niveau de l'UE par l'intermédiaire d'un règlement relatif au marché intérieur. En effet, des règles communes s'appliquant directement et uniformément aux acteurs du marché de l'aviation et du carburant dans l'ensemble de l'UE apporteront clarté et uniformité. Le marché unique de l'aviation étant intrinsèquement intégré au niveau de l'UE, il fonctionne mieux lorsque les règles sont appliquées à toutes les compagnies aériennes de la même manière. Le fait d'imposer les mêmes exigences à tous les acteurs du marché réduit les risques de distorsion de la concurrence et envoie des signaux clairs aux acteurs du marché de l'aviation non européens, lorsqu'ils volent dans l'UE. Un ensemble de règles uniformes dans toute l'UE, établies par un

règlement, permettra d'envoyer des signaux forts et clairs au marché. Étant donné que le passage aux carburants durables d'aviation nécessite des investissements importants, il est indispensable que le cadre réglementaire fournisse un ensemble de règles unique, à long terme et robuste à tous les investisseurs à l'échelle de l'UE. En particulier, il est crucial d'éviter de créer un patchwork de mesures différentes au niveau national, comme ce serait le cas si elles étaient mises en œuvre dans le cadre d'une directive intersectorielle. Si cela peut fonctionner avec des modes de transport comme le transport routier ou ferroviaire, cela ne peut pas fonctionner pour un mode de transport comme l'aviation qui a une dimension transfrontière et mondiale. Pour la plupart des compagnies aériennes, l'échelle du marché est européenne, voire mondiale. Un patchwork de transpositions nationales pourrait réduire l'efficacité de la politique et compromettre la décarbonation effective du transport aérien. Cela pourrait aussi être propice à des comportements économiques différents dans les industries de l'aviation et du carburant d'un État membre à l'autre. Cela pourrait entraîner des pratiques d'évitement des coûts (par exemple, le suremport) qui nuiraient au bon fonctionnement du marché unique. La présente initiative aura une influence importante sur les acteurs du transport aérien et sur le marché intérieur de l'aviation dans son ensemble. Il est essentiel que les obligations imposées s'appliquent à toutes les compagnies aériennes de manière uniforme, ce qui peut être garanti par un règlement. Il est tout aussi important pour l'efficacité de cette initiative que l'obligation liée à la fourniture de carburant soit mise en œuvre et appliquée de manière uniforme. Si les obligations en matière de fourniture de carburant étaient différentes selon les régions de l'UE (par exemple, objectifs chiffrés différents, normes de durabilité variables, etc.), cela entraînerait des différences de traitement entre les compagnies aériennes et pourrait induire des distorsions de concurrence entre les aéroports de l'UE ou désavantager les acteurs de l'aviation de l'UE par rapport à leurs concurrents extérieurs à l'UE. La présente initiative devrait être mise en œuvre dans un règlement autonome afin de tenir compte des spécificités et des complexités du marché unique de l'aviation.

3. RÉSULTATS DES ÉVALUATIONS EX POST, DES CONSULTATIONS DES PARTIES INTÉRESSÉES ET DES ANALYSES D'IMPACT

- **Évaluations ex post/bilans de qualité de la législation existante**

Il s'agit d'une nouvelle initiative. Il n'y a donc pas eu d'évaluation ex post ni de bilan de qualité.

- **Consultation des parties intéressées**

La présente proposition de règlement fait suite à une consultation complète qui s'est déroulée au cours de l'année 2020. La Commission a mené une consultation publique en mars et avril 2020 sur l'analyse d'impact initiale. Au total, 121 autorités publiques, acteurs des industries de l'aéronautique et des carburants, organisations à but non lucratif, universitaires et citoyens ont donné leur avis. En général, les commentaires exprimaient leur soutien vis-à-vis d'une action réglementaire au niveau de l'UE pour stimuler l'utilisation de carburants durables d'aviation. La Commission a organisé deux tables rondes (en mars et novembre 2020), lors desquelles ont été tenues des sessions consacrées aux discussions avec les parties intéressées et les États membres, et des sessions consacrées aux discussions avec

les États membres uniquement. Les tables rondes ont permis d'obtenir des points de vue directs et d'échanger avec les participants sur la nécessité d'une action réglementaire au niveau de l'UE concernant les carburants durables d'aviation. La première table ronde a permis de recueillir des informations précieuses sur la définition du problème, tandis que la seconde table ronde s'est concentrée sur les options stratégiques, permettant aux participants de donner leur avis sur l'option qu'ils préfèrent et de suggérer des ajustements dans la conception des options proposées. Une consultation publique ouverte de 12 semaines a eu lieu d'août à octobre 2020. Au total, 156 réponses ont été recueillies auprès d'autorités publiques, d'acteurs des industries de l'aéronautique et des carburants, d'organisations non gouvernementales, d'universitaires et de citoyens. En général, les réponses ont exprimé le soutien des personnes vis-à-vis d'une action réglementaire au niveau de l'UE pour stimuler l'utilisation de carburants durables d'aviation sous la forme d'une obligation de mélange de carburants durables. Des informations précieuses ont été recueillies quant à la préférence des personnes interrogées pour des conceptions spécifiques de cette mesure. Enfin, au cours de l'étude de soutien réalisée par un prestataire externe, une consultation ciblée a été effectuée afin d'obtenir des informations spécifiques et détaillées sur le fonctionnement du marché de l'aviation, l'état du marché des carburants d'aviation, la production de carburants durables d'aviation et les différentes politiques existantes ou à venir en faveur de l'utilisation de carburants durables d'aviation. Cette consultation ciblée s'est concentrée sur les acteurs de l'industrie aéronautique, de l'industrie des carburants d'aviation, des États membres, des organisations à but non lucratif et des organisations internationales de l'aviation.

Tout au long de cette stratégie de consultation globale, la grande majorité des parties intéressées de l'industrie aéronautique (compagnies aériennes, aéroports, constructeurs d'aéronefs) et de l'industrie des carburants, les États membres et les ONG ont soutenu l'établissement d'une obligation liée aux carburants durables d'aviation en tant que mécanisme politique efficace pour stimuler la production et l'utilisation de carburants durables d'aviation et pour décarboner le secteur de l'aviation. Les parties intéressées étaient assez partagées sur la manière précise dont cette option doit être conçue, mais une majorité de fournisseurs de carburant, d'États membres, d'ONG et d'aéroports ainsi que certaines compagnies aériennes prônent une obligation en ce qui concerne les carburants durables d'aviation du côté de l'offre, moyennant une certaine souplesse dans la distribution du carburant, et la fourniture de carburant d'aviation pour tous les vols au départ des aéroports de l'UE. Parallèlement, la majorité des parties intéressées a estimé qu'il était nécessaire de prendre des mesures pour prévenir les fuites de carbone et les distorsions sur le marché intérieur de l'aviation. La majorité des parties intéressées (compagnies aériennes, aéroports, industrie du carburant, ONG, États membres) soutient également des mesures d'incitation spécifiques en faveur des carburants renouvelables d'origine non biologique destinés au secteur du transport. Toutes ces mesures ont été incluses dans l'option stratégique privilégiée.

- **Obtention et utilisation d'expertise**

Une étude a été menée par un prestataire externe pour appuyer l'analyse d'impact qui soutient la présente proposition. Cette étude a débuté en juillet 2020 et s'est achevée début 2021. L'étude a fourni des informations précieuses aux services de la Commission, notamment en

vue de concevoir les options stratégiques, d'évaluer leurs incidences environnementales, économiques et sociales, et de recueillir les avis des parties intéressées directement concernées.

- **Analyse d'impact**

Les options stratégiques proposées s'articulaient autour d'une exigence réglementaire consistant en une obligation en ce qui concerne les carburants durables d'aviation. Cette exigence permet de rétablir des conditions de concurrence égales dans le secteur du transport aérien en ce qui concerne l'embarquement de carburant d'aviation et de maintenir ces conditions tout en augmentant l'utilisation des carburants durables dans l'aviation. Les options stratégiques proposaient différentes façons de concevoir l'obligation. La première série d'options comprenait l'obligation pour les fournisseurs de carburant de distribuer des carburants durables d'aviation dans tous les aéroports de l'UE. La deuxième série d'options comprenait l'obligation pour les compagnies aériennes d'embarquer des carburants durables d'aviation lorsqu'elles opèrent au départ des aéroports de l'UE (une sous-option couvrait tous les vols, l'autre sous-option ne couvrait que les vols à l'intérieur de l'UE). Enfin, la troisième série d'options comprenait l'obligation pour les fournisseurs de carburant de distribuer des carburants durables d'aviation, avec une certaine souplesse dans un premier temps, et pour les compagnies aériennes d'embarquer du carburant d'aviation avant de quitter les aéroports de l'UE. Les objectifs étaient exprimés en volume de carburants durables d'aviation pour certaines options et en termes de réduction de l'intensité de CO₂ du carburant d'aviation pour les autres. Toutes les options prévoyaient des incitations à soutenir les carburants renouvelables d'origine non biologique destinés au secteur du transport. L'option privilégiée consistait à imposer une obligation de mélange de carburants durables d'aviation aux fournisseurs de carburant et une obligation d'embarquement de carburant d'aviation aux compagnies aériennes, y compris une obligation secondaire relative aux carburants renouvelables d'origine non biologique destinés au secteur du transport. Cette option a été privilégiée, car elle permet de garantir des conditions de concurrence égales sur le marché du transport aérien tout en augmentant considérablement la production et l'utilisation des carburants durables d'aviation.

Les options stratégiques privilégiées permettent de maintenir la compétitivité de l'industrie du transport aérien et entraînent une réduction importante, d'environ 60-61 % d'ici 2050, des émissions de CO₂ de la production à la combustion dans le secteur de l'aviation par rapport au scénario de référence. Les émissions de polluants atmosphériques diminuent d'environ 9 % d'ici 2050 par rapport au scénario de référence. Globalement, les coûts environnementaux de l'aviation (liés aux émissions de CO₂ et aux émissions de polluants atmosphériques) sont réduits d'environ 87 à 88 milliards d'EUR par rapport au scénario de référence, exprimés en valeur actualisée sur la période 2021-2050. Les capacités de production des carburants durables d'aviation gagnent entre 25,5 et 25,6 millions de tonnes supplémentaires d'ici 2050. L'apparition des carburants durables d'aviation sur le marché entraîne une réduction importante de la dépendance de l'aviation à l'égard des carburants d'aviation fossiles, dont la consommation diminue de 65 % d'ici 2050 par rapport au scénario de référence. La sécurité énergétique de l'UE s'améliore puisque les importations d'énergie fossile en provenance de

pays tiers diminuent et que les matières premières et l'électricité renouvelable destinées à la production de carburants durables d'aviation proviennent de l'UE (les carburants durables d'aviation produits dans l'UE représentent 92 % du total utilisé en 2050). En vertu des options stratégiques privilégiées, les technologies dans le domaine des carburants durables d'aviation présentant le meilleur potentiel de décarbonation se généralisent plus tôt sur le marché qu'en l'absence d'une intervention. Les prix des carburants durables d'aviation diminuent par rapport aux estimations actuelles, ce qui contribue à réduire à terme l'écart avec le prix des carburants d'aviation fossiles. Les options stratégiques privilégiées entraînent une création nette d'emplois dans l'UE, soit environ 202 100 emplois supplémentaires par rapport au scénario de référence. Enfin, la réduction de la pollution atmosphérique a des effets positifs en termes de santé publique (ainsi, les coûts externes liés à la pollution atmosphérique diminuent d'environ 1,5 milliard d'EUR sur la période 2021-2050 par rapport au scénario de référence).

Globalement, les options stratégiques C1 et C2 entraînent une augmentation des coûts de 20,3 milliards d'EUR et de 14,6 milliards d'EUR respectivement par rapport au scénario de référence sur la période 2021-2050. Ces coûts sont en grande partie dus à une augmentation du coût du carburant d'aviation par rapport au scénario de référence: 103,5 milliards d'EUR pour C1 et 88,2 milliards d'EUR pour C2 en valeur actualisée sur la période 2021-2050. L'accroissement du coût des carburants se répercute sur les tarifs aériens, qui devraient augmenter d'environ 8,1-8,2 % d'ici à 2050. La hausse des tarifs aériens entraîne un léger ralentissement de l'activité totale de transport aérien de passagers par rapport au scénario de référence, mais celle-ci continue néanmoins d'augmenter de 77 % d'ici 2050 par rapport à 2015. Il s'ensuit une baisse des coûts d'investissement et d'exploitation du transport aérien, respectivement de 84 milliards d'EUR (C1) et de 74,5 milliards d'EUR (C2) par rapport au scénario de référence. Les coûts logistiques supplémentaires s'élèvent à 0,19 milliard d'EUR (C1 et C2). Les compagnies aériennes subissent également une augmentation des coûts de déclaration de 0,34 milliard d'EUR (C1 et C2) par rapport au scénario de référence, en valeur actualisée sur la période 2021-2050. Pour les producteurs de carburants durables d'aviation, les besoins d'investissement sur la période 2021-2050 sont estimés à environ 10,4-10,5 milliards d'EUR. En effet, 104 à 106 usines supplémentaires doivent être construites dans l'UE d'ici à 2050 pour répondre aux besoins en termes de capacité de production de carburants durables d'aviation.

- **Réglementation affûtée et simplification**

Le règlement proposé évite d'imposer une charge excessive aux opérateurs économiques en réduisant les coûts de mise en conformité. En particulier pendant les cinq premières années de son application, il prévoit une certaine souplesse dans la manière dont les fournisseurs de carburant d'aviation peuvent remplir leur obligation de fourniture de carburant durable d'aviation. Cela devrait réduire les frais de logistique et éviter l'augmentation des coûts des carburants durables d'aviation. Sachant que le carburant d'aviation représente une part importante des coûts d'exploitation pour les exploitants d'aéronefs, cela devrait avoir un effet positif sur leur compétitivité.

- **Droits fondamentaux**

Cette proposition n'a pas d'incidence sur les droits fondamentaux.

4. INCIDENCE BUDGÉTAIRE

L'incidence budgétaire est liée notamment à l'examen des rapports et à l'évaluation de la conformité des opérateurs économiques soumis à des obligations, ainsi qu'aux rapports annuels de l'AESA à la Commission. Elle est évaluée en détail dans la fiche financière législative. Les choix concernant le développement et les acquisitions informatiques seront soumis à une autorisation préalable du comité chargé des technologies de l'information et de la cybersécurité de la Commission européenne.

5. AUTRES ÉLÉMENTS

- **Plans de mise en œuvre et modalités de suivi, d'évaluation et d'information**

Le règlement proposé comprend des systèmes de suivi, de déclaration et de vérification qui permettent de s'assurer qu'il est mis en œuvre correctement. En particulier, les exploitants d'aéronefs et les fournisseurs de carburant seront tenus d'établir un rapport chaque année. Ces rapports seront vérifiés par des organismes indépendants et une évaluation de la conformité des exploitants d'aéronefs et des fournisseurs de carburant sera effectuée afin de déterminer s'ils ont rempli leurs obligations respectives. En outre, chaque année, l'AESA fera rapport à la Commission, notamment sur la conformité des opérateurs économiques et sur l'état des marchés de l'aviation et des carburants durables d'aviation. Enfin, la Commission fera rapport au Parlement européen et au Conseil, au moins tous les cinq ans après la date d'application du présent règlement, sur l'évolution du marché des carburants d'aviation et son effet sur le marché intérieur de l'aviation de l'Union, y compris en ce qui concerne l'extension éventuelle du champ d'application du présent règlement à d'autres sources d'énergie, et sur la nécessité éventuelle d'adapter certaines caractéristiques du règlement proposé.

- **Explication détaillée des différentes dispositions de la proposition**

L'article 1^{er} de la proposition décrit l'objet du règlement proposé, qui établit des règles harmonisées visant à maintenir des conditions de concurrence égales sur le marché intérieur de l'aviation de l'Union tout en augmentant l'utilisation de carburants durables d'aviation par les exploitants d'aéronefs et la distribution de carburants durables d'aviation dans les aéroports de l'Union. L'article 2 définit le champ d'application du règlement. L'article 3 contient plusieurs définitions importantes pour le règlement. L'article 4 établit l'obligation pour les fournisseurs de carburant d'aviation de veiller à ce que tout le carburant d'aviation mis à la disposition des exploitants d'aéronefs dans les aéroports de l'Union contienne une part minimale de carburant durable d'aviation, y compris une part minimale de carburant de synthèse. L'article 5 établit l'obligation pour les exploitants d'aéronefs de veiller à ce que la quantité annuelle de carburant d'aviation embarquée dans un aéroport de l'Union donné représente au moins 90 % de la quantité annuelle de carburant d'aviation requise. L'article 6 définit les obligations pour les aéroports de l'Union de fournir les infrastructures nécessaires pour faciliter l'accès des exploitants d'aéronefs à des carburants d'aviation contenant une part de carburant durable d'aviation. L'article 7 indique les obligations de déclaration incombant aux exploitants d'aéronefs. L'article 8 définit les règles relatives aux avantages demandés

pour l'utilisation de carburants durables d'aviation qui concernent plusieurs systèmes de réduction des gaz à effet de serre. L'[article 9](#) indique les obligations de déclaration incombant aux fournisseurs de carburant. L'[article 10](#) définit les règles relatives aux autorités compétentes à désigner par les États membres pour faire respecter le présent règlement. L'[article 11](#) établit les règles relatives aux amendes administratives. L'[article 12](#) prévoit l'obligation pour l'AESA de publier un rapport technique annuel sur la base des déclarations annuelles soumises par les exploitants d'aéronefs et les fournisseurs de carburant. L'[article 13](#) prévoit une période transitoire de cinq ans au cours de laquelle les fournisseurs de carburant d'aviation peuvent fournir la part minimale de carburant durable d'aviation sous la forme d'une moyenne de l'ensemble du carburant d'aviation qu'ils ont fourni dans les aéroports de l'Union pour cette période de déclaration. L'[article 14](#) définit l'obligation pour la Commission de faire rapport au Parlement européen et au Conseil sur plusieurs aspects de l'application du présent règlement, au moins tous les cinq ans. L'[article 15](#) prévoit la date d'entrée en vigueur du règlement. L'[annexe I](#) définit les parts minimales de carburant durable d'aviation, y compris les parts minimales de carburant de synthèse, dans le carburant d'aviation à fournir. L'[annexe II](#) fournit un modèle pour l'obligation de déclaration incombant aux exploitants d'aéronefs.

Proposition de

RÈGLEMENT DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL

relatif à l'instauration d'une égalité des conditions de concurrence pour un secteur du transport aérien durable

(Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)

LE PARLEMENT EUROPÉEN ET LE CONSEIL DE L'UNION EUROPÉENNE,

vu le traité sur le fonctionnement de l'Union européenne, et notamment son article 100, paragraphe 2,

vu la proposition de la Commission européenne,

après transmission du projet d'acte législatif aux parlements nationaux,

vu l'avis du Comité économique et social européen⁸,

vu l'avis du Comité des régions⁹,

statuant conformément à la procédure législative ordinaire,

considérant ce qui suit:

- (1) Au cours des dernières décennies, le transport aérien a joué un rôle essentiel dans l'économie de l'Union et dans la vie quotidienne des citoyens de l'Union, s'agissant de l'un des secteurs les plus performants et les plus dynamiques de l'économie de l'Union. Il est un puissant moteur pour la croissance économique, l'emploi, le commerce et le tourisme, ainsi que pour la connectivité et la mobilité tant des entreprises que des citoyens, en particulier au sein du marché intérieur de l'aviation de l'Union. La croissance des services de transport aérien a contribué de manière significative à améliorer la connectivité au sein de l'Union et avec les pays tiers et a été un important moteur de l'économie de l'Union dans son ensemble.
- (2) Depuis 2020, le transport aérien est l'un des secteurs les plus durement touchés par la crise de la COVID-19. Avec la perspective de la fin de la pandémie, on s'attend à ce que le trafic aérien reprenne progressivement dans les années à venir et retrouve ses niveaux d'avant la crise. Parallèlement, les émissions du secteur sont en augmentation depuis 1990 et cette tendance pourrait revenir une fois la pandémie surmontée. Il est donc nécessaire de préparer l'avenir et de procéder aux ajustements qui s'imposent pour garantir le bon fonctionnement d'un marché du transport aérien contribuant à la réalisation des objectifs de l'Union en matière de climat, avec des niveaux élevés de connectivité, de sûreté et de sécurité.
- (3) Le fonctionnement du secteur du transport aérien de l'Union est déterminé par son caractère transfrontalier au sein de l'Union et par sa dimension mondiale. Le marché

⁸ JO C du , p. .

⁹ JO C du , p. .

intérieur de l'aviation, régi par des règles uniformes en matière d'accès au marché et de conditions d'exploitation, est l'un des secteurs les plus intégrés de l'Union. La politique extérieure en matière de transport aérien est soumise à des règles établies au niveau mondial au sein de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), ainsi qu'à des accords multilatéraux ou bilatéraux globaux conclus entre l'Union ou ses États membres et des pays tiers.

- (4) Le marché du transport aérien est soumis à une forte concurrence entre les acteurs économiques de l'Union, pour laquelle il est indispensable de ménager des conditions de concurrence égales. La stabilité et la prospérité du marché du transport aérien et de ses acteurs économiques reposent sur un cadre politique clair et harmonisé grâce auquel les exploitants d'aéronefs, les aéroports et les autres acteurs de l'aviation peuvent opérer sur la base d'une égalité des chances. Lorsque des distorsions du marché se produisent, elles risquent de désavantager les exploitants d'aéronefs ou les aéroports par rapport à leurs concurrents internes ou externes. Cela peut entraîner une perte de compétitivité de l'industrie du transport aérien et une perte de connectivité aérienne pour les citoyens et les entreprises.
- (5) Il est notamment essentiel de garantir des conditions de concurrence égales au sein du marché du transport aérien de l'Union en ce qui concerne le carburant d'aviation, qui représente une part importante des coûts des exploitants d'aéronefs. Les variations de prix du carburant ont une influence significative sur les performances économiques des exploitants d'aéronefs et peuvent avoir un effet négatif sur la concurrence au sein du marché. Lorsqu'il existe des différences de prix du carburant d'aviation entre les aéroports de l'Union, ou entre les aéroports de l'Union et les aéroports de pays tiers, cela peut conduire les exploitants d'aéronefs à adapter leurs stratégies de ravitaillement pour des raisons économiques. L'emport de carburant supplémentaire («fuel tankering», ou suremport) augmente la consommation de carburant des aéronefs et entraîne des émissions de gaz à effet de serre inutiles. Par conséquent, lorsque les exploitants d'aéronefs ont recours au suremport, ils sapent les efforts de l'Union en matière de protection de l'environnement. Certains exploitants d'aéronefs sont en mesure d'utiliser les prix avantageux du carburant d'aviation pratiqués sur leur lieu de rattachement comme un avantage concurrentiel par rapport à d'autres compagnies aériennes exploitant des liaisons similaires. Cela peut avoir des effets néfastes sur la compétitivité du secteur et nuire à la connectivité aérienne. Le présent règlement devrait établir des mesures visant à prévenir de telles pratiques afin d'éviter des atteintes inutiles à l'environnement, et de rétablir et préserver des conditions propices à une concurrence loyale sur le marché du transport aérien.
- (6) Le développement durable est un objectif fondamental de la politique commune des transports, qui requiert une approche intégrée visant à garantir à la fois le bon fonctionnement des systèmes de transport de l'Union et la protection de l'environnement. Le développement durable du transport aérien passe par l'instauration de mesures visant à réduire les émissions de carbone des aéronefs volant au départ des aéroports de l'Union. Ces mesures devraient contribuer à la réalisation des objectifs de l'Union en matière de climat à l'horizon 2030 et 2050.

- (7) La communication relative à la stratégie de mobilité durable et intelligente¹⁰ adoptée par la Commission en décembre 2020 définit un plan d'action pour que le système de transport de l'UE réalise sa transformation écologique et numérique et devienne plus résilient. La décarbonation du secteur du transport aérien est un processus nécessaire et difficile, surtout à court terme. Les progrès technologiques, obtenus dans le cadre de programmes européens et nationaux de recherche et d'innovation dans le domaine de l'aviation, ont contribué à d'importantes réductions des émissions au cours des dernières décennies. Toutefois, la croissance mondiale du trafic aérien a été plus rapide que les réductions d'émissions du secteur. Même si les nouvelles technologies devraient contribuer à réduire la dépendance de l'aviation de type court-courrier à l'égard des énergies fossiles au cours des prochaines décennies, le carburant durable d'aviation est la seule solution pour une décarbonation significative de toutes les distances de vol, dès le court terme. Cependant, ce potentiel est actuellement largement inexploité.
- (8) Les carburants durables d'aviation sont des carburants liquides de substitution entièrement fongibles avec le carburant d'aviation conventionnel et compatibles avec les moteurs d'aéronefs existants. Plusieurs filières de production de carburants durables d'aviation ont été certifiées au niveau mondial pour une utilisation dans l'aviation civile ou militaire. Les carburants durables d'aviation sont prêts sur le plan technologique à jouer un rôle important dans la réduction des émissions du transport aérien, et ce déjà à très court terme. Ils devraient représenter une part importante du mélange de carburants pour l'aviation à moyen et à long terme. En outre, moyennant l'application de normes internationales appropriées en la matière, les carburants durables d'aviation pourraient contribuer à réduire la teneur en aromatique du carburant final utilisé par les exploitants, ce qui permettrait de réduire des émissions autres que de CO₂. D'autres solutions pour propulser les aéronefs, comme l'utilisation de l'électricité ou d'hydrogène liquide, devraient contribuer progressivement à la décarbonation du transport aérien, en commençant par les vols court-courriers.
- (9) L'introduction progressive de carburants durables d'aviation sur le marché du transport aérien représentera un coût supplémentaire pour les compagnies aériennes, car ces technologies sont actuellement plus coûteuses à produire que le carburant d'aviation conventionnel. Il est prévisible que cela exacerbera les problèmes existants d'égalité des conditions de concurrence sur le marché du transport aérien en ce qui concerne le carburant d'aviation et provoquera de nouvelles distorsions parmi les exploitants d'aéronefs et les aéroports. Le présent règlement devrait prendre des mesures pour éviter tout effet négatif de l'introduction de carburants durables d'aviation sur la compétitivité du secteur de l'aviation en définissant des exigences harmonisées dans toute l'Union.
- (10) Au niveau mondial, les carburants durables d'aviation sont réglementés par l'OACI. L'OACI établit en particulier des exigences détaillées sur la durabilité, la traçabilité et la comptabilisation des carburants durables d'aviation destinés à être utilisés pour les vols couverts par le régime de compensation et de réduction du carbone pour l'aviation internationale (CORSIA). Bien que des mesures d'incitation soient prévues dans le régime CORSIA et que le carburant durable d'aviation soit considéré comme un pilier à part entière des travaux sur la possibilité d'atteindre un objectif indicatif à

¹⁰ Communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social européen et au Comité des régions: Stratégie de mobilité durable et intelligente – mettre les transports européens sur la voie de l'avenir, COM(2020) 789 final, du 9.12.2020.

long terme pour l'aviation internationale (LTAG), il n'existe actuellement aucun régime obligatoire relatif à l'utilisation de carburants durables d'aviation pour les vols internationaux. Les accords multilatéraux ou bilatéraux globaux en matière de transport aérien conclus entre l'UE ou ses États membres et les pays tiers comprennent généralement des dispositions relatives à la protection de l'environnement. Toutefois, pour l'instant, ces dispositions n'imposent aux parties contractantes aucune exigence contraignante concernant l'utilisation de carburants durables d'aviation.

- (11) Au niveau de l'UE, les règles générales relatives à l'énergie renouvelable pour le secteur des transports sont définies dans la directive (UE) 2018/2001 du Parlement européen et du Conseil¹¹. Par le passé, ces cadres réglementaires intersectoriels horizontaux ne se sont pas avérés efficaces pour opérer une transition des carburants fossiles aux carburants durables d'aviation dans le transport aérien. La directive (UE) 2018/2001 et celle qui l'a précédée ont fixé des objectifs chiffrés globaux pour tous les modes de transport qui doivent être approvisionnés en carburants renouvelables. L'aviation étant un petit marché pour lequel les carburants renouvelables sont plus coûteux à produire par rapport à d'autres modes de transport, il convient de compléter ces cadres réglementaires par des mesures propres à l'aviation pour stimuler efficacement le déploiement des carburants durables d'aviation. En outre, les transpositions nationales de la directive (UE) 2018/2001 risquent de créer une fragmentation importante sur le marché du transport aérien, où les règles nationales sur les carburants durables d'aviation fixeraient des objectifs chiffrés très différents. Il est prévisible que cela exacerberait les problèmes d'égalité des conditions de concurrence dans le transport aérien.
- (12) Il convient donc d'établir des règles uniformes pour le marché intérieur de l'aviation afin de compléter la directive (UE) 2018/2001 et d'atteindre ses objectifs généraux en répondant aux besoins et aux exigences spécifiques du marché intérieur de l'aviation de l'UE. Le présent règlement vise notamment à éviter toute fragmentation du marché de l'aviation, à prévenir les éventuelles distorsions de concurrence entre les acteurs économiques ou les pratiques déloyales d'évitement des coûts en ce qui concerne le ravitaillement des exploitants d'aéronefs.
- (13) En premier lieu, le présent règlement vise à établir un cadre permettant de rétablir et de préserver l'égalité des conditions de concurrence sur le marché du transport aérien en ce qui concerne l'utilisation de carburants d'aviation. Ce cadre devrait empêcher l'adoption d'exigences divergentes au sein de l'Union qui exacerberaient les pratiques de ravitaillement faussant la concurrence entre les exploitants d'aéronefs ou désavantageant certains aéroports par rapport à d'autres. En deuxième lieu, il vise à doter le marché de l'aviation de l'UE de règles solides afin de garantir que des parts de carburants durables d'aviation augmentant progressivement puissent être introduites dans les aéroports de l'UE sans effets néfastes sur la compétitivité du marché intérieur de l'aviation de l'UE.
- (14) Il est essentiel de fixer des règles harmonisées dans l'ensemble du marché intérieur de l'UE, s'appliquant directement et de manière uniforme aux acteurs du marché de l'aviation, d'une part, et aux acteurs du marché des carburants d'aviation, d'autre part. Le cadre général établi par la directive (UE) 2018/2001 devrait être complété par une

¹¹ Directive (UE) 2018/2001 du Parlement européen et du Conseil du 11 décembre 2018 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables (JO L 328 du 21.12.2018, p. 82).

lex specialis applicable au transport aérien. Cette dernière devrait inclure des objectifs chiffrés en matière de fourniture de carburants durables d'aviation augmentant progressivement. Ces objectifs devraient être soigneusement définis, en tenant compte de l'intérêt d'un bon fonctionnement du marché du transport aérien, de la nécessité de décarboner le secteur de l'aviation et de la situation actuelle de l'industrie des carburants durables d'aviation.

- (15) Le présent règlement devrait s'appliquer aux aéronefs utilisés dans l'aviation civile et effectuant des opérations de transport aérien commercial. Il ne devrait pas s'appliquer aux aéronefs tels que les aéronefs militaires et les aéronefs engagés dans des opérations humanitaires, de recherche, de sauvetage, de secours en cas de catastrophe ou à des fins médicales, ainsi que dans des opérations de douane, de police et de lutte contre l'incendie. En effet, les vols effectués dans de telles circonstances sont de nature exceptionnelle et, à ce titre, ne peuvent pas toujours être planifiés de la même manière que les vols réguliers. En raison de la nature de leurs opérations, ces vols ne sont pas toujours en mesure de remplir les obligations prévues par le présent règlement, qui peuvent représenter une contrainte inutile. Afin de garantir des conditions de concurrence égales sur le marché unique de l'aviation de l'UE, ce règlement devrait couvrir la plus grande part possible du trafic aérien commercial au départ des aéroports situés sur le territoire de l'UE. Néanmoins, afin de préserver la connectivité aérienne au profit des citoyens, des entreprises et des régions de l'UE, il est important d'éviter d'imposer une charge excessive aux opérations de transport aérien dans les petits aéroports. Il convient de définir un seuil de trafic aérien annuel de passagers et de fret en dessous duquel les aéroports ne seraient pas concernés par le présent règlement; toutefois, le champ d'application du règlement devrait couvrir au moins 95 % du trafic total au départ des aéroports de l'Union. Pour les mêmes raisons, un seuil devrait être défini pour exempter les exploitants d'aéronefs assurant un nombre très réduit de vols au départ d'aéroports situés sur le territoire de l'UE.
- (16) Il convient de promouvoir le développement et le déploiement de carburants durables d'aviation présentant un fort potentiel de durabilité, une maturité commerciale ainsi qu'un fort potentiel d'innovation et de croissance pour répondre aux besoins futurs. Cela devrait favoriser la création de marchés de carburants innovants et compétitifs et garantir un approvisionnement en carburants durables d'aviation à court et à long termes suffisant pour contribuer aux ambitions de décarbonation des transports de l'Union, tout en renforçant les efforts de l'Union en vue d'atteindre un degré élevé de protection de l'environnement. À cette fin, les carburants durables d'aviation produits à partir des matières premières énumérées à l'annexe IX, parties A et B, de la directive (UE) 2018/2001, ainsi que les carburants de synthèse pour l'aviation devraient être éligibles. En particulier, les carburants durables d'aviation produits à partir des matières premières énumérées à l'annexe IX, partie B, de la directive (UE) 2018/2001 sont essentiels, car ils constituent actuellement la technologie la plus mature sur le plan commercial pour décarboner le transport aérien déjà à court terme.
- (17) Pour des raisons de durabilité, les carburants produits à partir de cultures destinées à l'alimentation humaine ou animale ne devraient pas être éligibles. Il se produit notamment un changement indirect dans l'affectation des sols lorsque des cultures aux fins de la production de biocarburants entraînent le déplacement de cultures traditionnelles destinées à l'alimentation humaine ou animale. Cette demande supplémentaire intensifie la pression qui s'exerce sur les terres et peut se traduire par une extension des terres agricoles vers des zones présentant un important stock de carbone, telles que les forêts, les zones humides et les tourbières, provoquant un

surcroît d'émissions de gaz à effet de serre et des préoccupations relatives à la perte de biodiversité. La recherche a montré que l'ampleur des effets dépend de divers facteurs, notamment du type de matières premières utilisées pour la production de carburant, de l'importance de la demande supplémentaire de matières premières résultant de l'utilisation de biocarburants, et de la mesure dans laquelle les terres présentant un important stock de carbone sont protégées dans le monde. Les principaux risques posés par les changements indirects dans l'affectation des sols résultent des biocarburants produits à partir de matières premières dont la zone de production gagne nettement sur les terres présentant un important stock de carbone. Par conséquent, il convient de ne pas promouvoir l'utilisation de carburants produits à partir de cultures destinées à l'alimentation humaine ou animale. Cette approche s'aligne sur la politique de l'Union et, en particulier, la directive (UE) 2018/2001 qui limite et plafonne l'utilisation de ces biocarburants dans le transport routier et ferroviaire, compte tenu des avantages environnementaux limités qu'ils représentent, de leur potentiel moindre en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre et de préoccupations plus générales liées à la durabilité. Outre les émissions de gaz à effet de serre associées aux changements indirects dans l'affectation des sols, qui est susceptible d'annuler, en partie ou en totalité, les réductions d'émissions de gaz à effet de serre liées aux différents biocarburants, ces changements s'accompagnent également de risques pour la biodiversité. Ces risques sont particulièrement graves en ce qui concerne l'expansion potentiellement importante de la production déterminée par une hausse significative de la demande. Le secteur de l'aviation enregistre actuellement des niveaux insignifiants de demande de biocarburants produits à partir de cultures destinées à l'alimentation humaine ou animale, puisque plus de 99 % des carburants d'aviation actuellement utilisés sont d'origine fossile. Il convient donc d'éviter la création d'une demande potentiellement importante de biocarburants produits à partir de cultures destinées à l'alimentation humaine ou animale en encourageant leur utilisation en vertu du présent règlement. La non-éligibilité de ce type de biocarburants au titre du présent règlement minimise également tout risque de ralentissement de la décarbonation du transport routier, qui pourrait autrement se produire en raison d'un déplacement de ces biocarburants du secteur routier au secteur de l'aviation. Il est essentiel de minimiser un tel déplacement, car le transport routier reste de loin le secteur de transport le plus polluant actuellement.

- (18) Un cadre unique, clair et solide en faveur de la durabilité est nécessaire pour apporter aux acteurs des secteurs de l'aviation et des carburants une sécurité quant à l'éligibilité des carburants durables d'aviation au titre du présent règlement. Pour assurer la cohérence avec les autres politiques connexes de l'UE, l'éligibilité des carburants durables d'aviation devrait être déterminée en fonction de la conformité aux critères de durabilité établis à l'article 29 de la directive (UE) 2018/2001¹².
- (19) Le présent règlement devrait viser à garantir que les exploitants d'aéronefs puissent être en concurrence sur la base de l'égalité des chances en ce qui concerne l'accès aux carburants durables d'aviation. Pour éviter toute distorsion sur le marché des services aériens, il convient que tous les aéroports de l'Union couverts par le présent règlement soient approvisionnés de manière uniforme en parts minimales de carburant durable d'aviation. Même si le marché est libre de fournir et d'utiliser des quantités plus importantes de carburant durable, le présent règlement devrait garantir que les parts minimales obligatoires de carburant durable d'aviation sont les mêmes dans tous les

¹² <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001&from=fr>

aéroports concernés. Il se substitue à toutes les exigences établies directement ou indirectement au niveau national ou régional qui obligent les exploitants d'aéronefs ou les fournisseurs de carburant d'aviation à utiliser ou à fournir des carburants durables d'aviation en fixant des objectifs chiffrés différents de ceux prescrits par le présent règlement. Afin de créer un cadre juridique clair et prévisible et, ce faisant, d'encourager le développement et le déploiement sur le marché des technologies dans le domaine des carburants les plus durables et les plus innovantes possible, avec le potentiel de croissance nécessaire pour répondre aux besoins futurs, le présent règlement devrait fixer des parts minimales de carburant de synthèse pour l'aviation augmentant progressivement au fil du temps. La définition d'une obligation secondaire spécifique concernant les carburants de synthèse pour l'aviation est nécessaire compte tenu du potentiel de décarbonation important de ces carburants et de l'estimation actuelle de leurs coûts de production. Lorsqu'ils sont produits à partir d'électricité renouvelable et de carbone capté directement dans l'air, les carburants de synthèse pour l'aviation peuvent permettre de réaliser des économies d'émissions allant jusqu'à 100 % par rapport à un carburant d'aviation conventionnel. Ils présentent également des avantages notables par rapport à d'autres types de carburants durables d'aviation en ce qui concerne l'utilisation efficace des ressources (en particulier pour les besoins en eau) dans le processus de production. Cependant, les coûts de production des carburants de synthèse pour l'aviation sont actuellement, selon les estimations, 3 à 6 fois plus élevés que le prix du marché d'un carburant d'aviation conventionnel. Par conséquent, le présent règlement devrait établir une obligation secondaire spécifique pour cette technologie. D'autres types de carburants de synthèse, tels que les carburants de synthèse bas carbone permettant de réduire fortement les émissions de gaz à effet de serre, pourraient être inclus dans le champ d'application du présent règlement lors de révisions futures, une fois que ces carburants seront définis dans le cadre de la directive sur les énergies renouvelables.

- (20) Il est essentiel de veiller à ce que les parts minimales de carburant durable d'aviation puissent être fournies avec succès au marché de l'aviation sans pénurie d'approvisionnement. À cette fin, il convient de prévoir un délai d'exécution suffisant pour permettre à l'industrie des carburants renouvelables de renforcer ses capacités de production en conséquence. La fourniture de carburants durables d'aviation devrait devenir obligatoire à partir de 2025. De même, afin d'assurer la sécurité juridique et la prévisibilité du marché et de stimuler durablement les investissements dans les capacités de production de carburants durables d'aviation, les dispositions du présent règlement devraient être stables pendant une longue période.
- (21) Avec l'introduction et la montée en puissance des carburants durables d'aviation dans les aéroports de l'Union, les pratiques de suremport pourraient être exacerbées en raison de l'augmentation des coûts du carburant d'aviation. Les pratiques de suremport ne sont pas viables et devraient être évitées, car elles sapent les efforts de l'Union pour réduire l'incidence des transports sur l'environnement. Elles seraient contraires aux objectifs de décarbonation de l'aviation, car l'augmentation du poids des aéronefs accroît la consommation de carburant et les émissions connexes sur un vol donné. Les pratiques de suremport mettent également en péril l'égalité des conditions de concurrence dans l'Union entre les exploitants d'aéronefs, mais aussi entre les aéroports. Le présent règlement devrait donc exiger que les exploitants d'aéronefs se ravitaillent avant les vols au départ d'un aéroport donné de l'Union. La quantité de carburant embarqué avant les vols au départ d'un aéroport donné de l'Union devrait être proportionnelle à la quantité de carburant nécessaire pour assurer les vols au départ de cet aéroport, compte tenu des règles de sécurité à respecter en matière de

carburant. Cette exigence garantit que les conditions d'exploitation dans l'Union s'appliquent de la même façon aux exploitants de l'Union et aux exploitants étrangers, tout en assurant un degré élevé de protection de l'environnement. Sachant que le règlement ne définit pas de part maximale de carburants durables d'aviation dans tous les carburants d'aviation, les compagnies aériennes et les fournisseurs de carburant peuvent mener des politiques environnementales plus ambitieuses en utilisant et en fournissant davantage de carburants durables d'aviation dans l'ensemble de leur réseau d'exploitation, tout en évitant le suremport.

- (22) Les aéroports couverts par le présent règlement devraient veiller à ce que toutes les infrastructures nécessaires soient fournies pour la livraison, le stockage et le ravitaillement de carburant durable d'aviation, de manière à ne pas constituer un obstacle à l'utilisation dudit carburant. Si nécessaire, l'Agence de l'Union européenne pour la sécurité aérienne devrait pouvoir exiger qu'un aéroport de l'Union fournisse des informations sur l'infrastructure disponible en matière de distribution et de ravitaillement sans interruption de carburants durables d'aviation pour les exploitants d'aéronefs. Le rôle de l'Agence devrait permettre aux aéroports et aux compagnies aériennes d'avoir un point de contact commun, dans le cas où des éclaircissements techniques seraient nécessaires sur la disponibilité des infrastructures de carburant.
- (23) Les exploitants d'aéronefs devraient être tenus de rendre compte chaque année à l'Agence de leurs achats de carburant durable d'aviation, ainsi que des caractéristiques de ce carburant. Des informations devraient être fournies sur les caractéristiques des carburants durables d'aviation achetés, telles que, entre autres, la nature et l'origine des matières premières utilisées, la filière de conversion et les émissions produites tout au long du cycle de vie.
- (24) Les exploitants d'aéronefs devraient également être tenus de rendre compte chaque année de leur consommation réelle de carburant d'aviation par aéroport de l'Union, afin de prouver l'absence de toute pratique de suremport. Les rapports doivent être vérifiés par des vérificateurs indépendants et transmis à l'Agence à des fins de suivi et d'évaluation de la conformité. Les vérificateurs devraient déterminer l'exactitude de la quantité annuelle de carburant d'aviation requise déclarée par les exploitants à l'aide d'un outil approuvé par la Commission.
- (25) Les fournisseurs de carburant d'aviation devraient être tenus de faire chaque année une déclaration, dans la base de données de l'Union prévue à l'article 28 de la directive (UE) 2018/2001, concernant leur fourniture de carburant d'aviation, y compris de carburants durables. L'Agence devrait rendre compte chaque année à la Commission du respect par les exploitants d'aéronefs et les fournisseurs de carburant d'aviation de leurs obligations respectives au titre du présent règlement. Cet aspect est important pour que la Commission ait une vision claire du niveau de conformité au règlement.
- (26) Sans procédures supplémentaires, il est impossible de déterminer avec précision si les exploitants d'aéronefs ont réellement embarqué physiquement des parts de carburants durables d'aviation dans leurs réservoirs dans un aéroport spécifique de l'Union. Par conséquent, les exploitants d'aéronefs devraient être autorisés à déclarer leur utilisation de carburants durables d'aviation sur la base des registres d'achat. Les exploitants d'aéronefs devraient être habilités à recevoir du fournisseur de carburant d'aviation les informations nécessaires pour déclarer l'achat de carburant durable d'aviation.
- (27) Il est primordial que les exploitants d'aéronefs puissent faire valoir l'utilisation de carburants durables d'aviation au titre de systèmes de réduction des gaz à effet de

serre, tels que le système d'échange de quotas d'émission de l'Union européenne ou CORSIA, en fonction de l'itinéraire de leurs vols. Toutefois, il est essentiel que le présent règlement ne conduise pas à un double comptage des réductions d'émissions. Les exploitants d'aéronefs ne devraient être autorisés à demander qu'une seule fois des avantages en raison de l'utilisation d'un même lot de carburants durables d'aviation. Il convient d'inviter les fournisseurs de carburant à communiquer gratuitement aux exploitants d'aéronefs toutes les informations liées aux propriétés du carburant durable d'aviation vendu à ces exploitants d'aéronefs et qui sont pertinentes aux fins de la déclaration par ces derniers au titre du présent règlement ou des systèmes de réduction des gaz à effet de serre.

- (28) Afin de garantir l'égalité des conditions de concurrence sur le marché intérieur de l'aviation et le respect des ambitions de l'Union en matière de climat, le présent règlement devrait introduire des sanctions efficaces, proportionnées et dissuasives à l'encontre des fournisseurs de carburant d'aviation et des exploitants d'aéronefs en cas de non-respect. Le niveau des sanctions doit être proportionnel aux dommages causés à l'environnement et à l'atteinte portée à l'égalité des conditions de concurrence du marché intérieur par le non-respect. Lorsqu'elles imposent des amendes administratives, les autorités devraient tenir compte de l'évolution du prix du carburant d'aviation et du carburant durable d'aviation au cours de l'année de déclaration.
- (29) Les sanctions infligées aux fournisseurs qui n'atteignent pas les objectifs fixés dans le présent règlement devraient être complétées par l'obligation de fournir au marché, au cours de l'année suivante, une quantité égale au déficit constaté par rapport au quota.
- (30) Le présent règlement devrait comporter des dispositions prévoyant l'établissement de rapports périodiques au Parlement européen et au Conseil sur l'évolution des marchés de l'aviation et des carburants, l'efficacité des principales composantes du règlement comme les parts minimales de carburant durable d'aviation, le niveau des amendes administratives ou l'évolution des politiques en matière d'utilisation de carburants durables d'aviation au niveau international. Ces éléments sont essentiels pour dresser un état des lieux clair du marché des carburants durables d'aviation et devraient être pris en considération lorsque la question d'une éventuelle révision du règlement se posera.
- (31) Une période transitoire de cinq ans devrait être prévue afin de laisser un délai raisonnable aux fournisseurs de carburants d'aviation, aux aéroports de l'Union et aux exploitants d'aéronefs pour réaliser les investissements technologiques et logistiques nécessaires. Pendant cette période, un carburant d'aviation contenant des parts plus importantes de carburant durable d'aviation peut être utilisé pour compenser les parts plus faibles de carburants durables d'aviation ou la disponibilité réduite de carburant d'aviation conventionnel dans d'autres aéroports.
- (32) Étant donné que l'objectif du présent règlement, à savoir préserver l'égalité des conditions de concurrence sur le marché du transport aérien de l'Union tout en augmentant l'utilisation de carburants durables d'aviation, ne peut pas être atteint de manière suffisante par les États membres en raison de la nature transfrontalière de l'aviation, mais peut, en raison des caractéristiques du marché et des effets de l'action, l'être mieux au niveau de l'Union, celle-ci peut prendre des mesures conformément au principe de subsidiarité consacré à l'article 5 du traité sur l'Union européenne. En vertu du principe de proportionnalité énoncé audit article, le présent règlement n'excède pas ce qui est nécessaire pour atteindre cet objectif.

ONT ADOPTÉ LE PRÉSENT RÈGLEMENT:

Article premier

Objet

Le présent règlement établit des règles harmonisées concernant l'utilisation et la fourniture de carburants durables d'aviation.

Article 2

Champ d'application

Le présent règlement s'applique aux exploitants d'aéronefs, aux aéroports de l'Union et aux fournisseurs de carburant d'aviation.

Article 3

Définitions

Aux fins du présent règlement, on entend par:

- «aéroport de l'Union»: un aéroport tel que défini à l'article 2, point 2, de la directive 2009/12/CE du Parlement européen et du Conseil¹³, dans lequel le trafic de passagers était supérieur à 1 million de passagers ou dans lequel le trafic de fret était supérieur à 100 000 tonnes au cours de la période de déclaration, et qui n'est pas situé dans une région ultrapériphérique visée à l'article 349 du traité sur le fonctionnement de l'Union européenne;
- «exploitant d'aéronef»: une personne ayant assuré au moins 729 opérations de transport aérien commercial au départ d'aéroports de l'Union pendant la période de déclaration ou, lorsque cette personne ne peut pas être identifiée, le propriétaire de l'aéronef;
- «opération de transport aérien commercial»: un vol effectué à des fins de transport de passagers, de fret ou de courrier, à titre onéreux ou en vertu d'un contrat de location, ou un vol d'aviation d'affaires;
- «carburant d'aviation»: le carburant produit en vue d'une utilisation directe par un aéronef;
- «carburants durables d'aviation» («SAF»): les carburants d'aviation d'appoint qui sont soit des carburants de synthèse pour l'aviation, soit des biocarburants avancés au sens de l'article 2, deuxième alinéa, point 34, de la directive (UE) 2018/2001, soit des biocarburants produits à partir des matières premières énumérées à l'annexe IX, partie B, de ladite directive, qui satisfont aux critères de durabilité et de réduction des émissions de gaz à effet de serre énoncés à l'article 29, paragraphes 2 à 7, de ladite directive et qui sont certifiés conformément à l'article 30 de cette même directive;
- «lot»: une quantité de carburant durable d'aviation qui peut être identifiée par un numéro et dont la traçabilité peut être assurée;

¹³ Directive 2009/12/CE du Parlement européen et du Conseil du 11 mars 2009 sur les redevances aéroportuaires.

- «émissions sur l'ensemble du cycle de vie»: les émissions exprimées en équivalent dioxyde de carbone des carburants durables d'aviation, qui tiennent compte des émissions exprimées en équivalent dioxyde de carbone provenant de la production, du transport, de la distribution et de l'utilisation à bord de l'énergie, y compris pendant la combustion, calculées conformément à l'article 31 de la directive (UE) 2018/2001;
- «carburants de synthèse pour l'aviation»: les carburants qui sont des carburants renouvelables d'origine non biologique, tels que définis à l'article 2, deuxième alinéa, point 36, de la directive (UE) 2018/2001, utilisés dans le secteur de l'aviation;
- «carburants d'aviation conventionnels»: les carburants produits à partir de sources fossiles non renouvelables de carburants hydrocarbonés, utilisés dans le secteur de l'aviation;
- «fournisseur de carburant d'aviation»: un fournisseur de carburant au sens de l'article 2, deuxième alinéa, point 38, de la directive (UE) 2018/2001, qui fournit du carburant d'aviation dans un aéroport de l'Union;
- «année de déclaration»: une période d'un an au cours de laquelle les déclarations visées aux articles 7 et 9 doivent être soumises entre le 1^{er} janvier et le 31 décembre;
- «période de déclaration»: une période allant du 1^{er} janvier au 31 décembre de l'année précédant l'année de déclaration;
- «quantité annuelle de carburant d'aviation requise»: la quantité de carburant d'aviation nécessaire pour assurer la totalité des opérations de transport aérien commercial d'un exploitant d'aéronef au départ d'un aéroport de l'Union donné au cours d'une période de déclaration;
- «quantité annuelle non embarquée»: la différence entre la quantité annuelle de carburant d'aviation requise et la quantité de carburant réellement embarquée par un exploitant d'aéronef avant les vols au départ d'un aéroport de l'Union donné, au cours d'une période de déclaration;
- «quantité annuelle totale non embarquée»: le cumul des quantités annuelles non embarquées par un exploitant d'aéronef dans tous les aéroports de l'Union au cours d'une période de déclaration;
- «système de réduction des gaz à effet de serre»: un système accordant des avantages aux exploitants d'aéronefs pour l'utilisation de carburants durables d'aviation.

Article 4

Part du carburant durable d'aviation disponible dans les aéroports de l'Union

Les fournisseurs de carburant d'aviation veillent à ce que tout le carburant d'aviation mis à la disposition des exploitants d'aéronefs dans chaque aéroport de l'Union contienne une part minimale de carburant durable d'aviation, y compris une part minimale de carburant de synthèse pour l'aviation, conformément aux valeurs et aux dates d'application figurant à l'annexe I.

Sans préjudice de l'application de l'article 11, paragraphes 3 et 4, lorsqu'un fournisseur de carburant d'aviation n'a pas fourni les parts minimales fixées à l'annexe I pour une période de déclaration donnée, ce déficit est au moins compensé au cours de la période de déclaration suivante.

Article 5

Obligation de ravitaillement incombant aux exploitants d'aéronefs

La quantité annuelle de carburant d'aviation embarquée par un exploitant d'aéronef donné dans un aéroport de l'Union donné représente au moins 90 % de la quantité annuelle de carburant d'aviation requise.

Article 6

Obligations des aéroports de l'Union en matière de fourniture des infrastructures

Les aéroports de l'Union prennent les mesures nécessaires pour faciliter l'accès des exploitants d'aéronefs à des carburants d'aviation contenant une part de carburant durable d'aviation conformément à l'annexe I et fournissent les infrastructures nécessaires à la livraison, au stockage et à l'embarquement de ces carburants.

Lorsque des exploitants d'aéronefs signalent à l'Agence de l'Union européenne pour la sécurité aérienne (ci-après l'«Agence») des difficultés d'accès à des carburants d'aviation contenant du carburant durable d'aviation dans un aéroport donné de l'Union en raison du manque d'infrastructures aéroportuaires adéquates, l'Agence peut demander à cet aéroport de fournir les informations nécessaires pour prouver que les dispositions du paragraphe 1 ont été respectées. L'aéroport de l'Union concerné fournit les informations dans les meilleurs délais.

L'Agence évalue les informations reçues et, si ces informations permettent de conclure que l'aéroport de l'Union ne remplit pas ses obligations, elle en informe la Commission. Les aéroports de l'Union prennent les mesures nécessaires pour recenser les infrastructures aéroportuaires adéquates qui font défaut et pour combler ce manque dans les 5 ans suivant l'entrée en vigueur du présent règlement ou après l'année pendant laquelle ils excèdent l'un des seuils visés à l'article 3, point a).

Article 7

Obligations de déclaration incombant aux exploitants d'aéronefs

Au plus tard le 31 mars de chaque année de déclaration, les exploitants d'aéronefs communiquent à l'Agence les informations suivantes:

- (a) la quantité totale de carburant d'aviation embarquée dans chaque aéroport de l'Union, exprimée en tonnes;
- (b) la quantité annuelle de carburant d'aviation requise, par aéroport de l'Union, exprimée en tonnes;
- (c) la quantité annuelle non embarquée, par aéroport de l'Union. Si la quantité annuelle non embarquée est négative ou si elle est inférieure à 10 % de la quantité annuelle de carburant d'aviation requise, la quantité annuelle non embarquée à déclarer est de 0;
- (d) la quantité totale de carburant durable d'aviation achetée à des fournisseurs de carburant d'aviation aux fins de l'exploitation de leurs vols au départ des aéroports de l'Union, exprimée en tonnes.
- (e) Pour chaque achat de carburant durable d'aviation, le nom du fournisseur de carburant d'aviation, la quantité achetée exprimée en tonnes, la technologie de conversion, les caractéristiques et l'origine des matières premières utilisées pour la production, ainsi que les émissions produites tout au long du cycle de

vie du carburant durable d'aviation. Si un achat comprend des carburants durables d'aviation présentant des caractéristiques différentes, la déclaration fournit ces informations pour chaque type de carburant durable d'aviation.

La déclaration est présentée conformément au modèle figurant à l'annexe II.

La déclaration est vérifiée par un vérificateur indépendant conformément aux exigences énoncées aux articles 14 et 15 de la directive n° 2003/87/CE du Parlement européen et du Conseil¹⁴ et dans le règlement d'exécution (UE) 2018/2067 de la Commission¹⁵.

Article 8

Avantages demandés par l'exploitant d'aéronef pour l'utilisation de carburants durables d'aviation

Les exploitants d'aéronefs ne demandent pas à bénéficier d'avantages pour l'utilisation d'un même lot de carburant durable d'aviation au titre de plusieurs systèmes de réduction des gaz à effet de serre. Les exploitants d'aéronefs communiquent à l'Agence, avec la déclaration prévue à l'article 7:

- (a) une déclaration concernant les systèmes de réduction des gaz à effet de serre auxquels ils participent et dans le cadre desquels l'utilisation de carburants durables d'aviation peut être déclarée;
- (b) une déclaration attestant qu'ils n'ont pas déclaré un même lot de carburant durable d'aviation au titre de plusieurs systèmes.

Les fournisseurs de carburants d'aviation communiquent gratuitement aux exploitants d'aéronefs les informations pertinentes aux fins de la déclaration de l'utilisation de carburants durables d'aviation en application des dispositions de l'article 7 du présent règlement, ou dans le cadre d'un système de réduction des gaz à effet de serre.

Article 9

Obligations de déclaration incombant aux fournisseurs de carburants

Au plus tard le 31 mars de chaque année de déclaration, les fournisseurs de carburant d'aviation saisissent, dans la base de données de l'Union prévue à l'article 28 de la directive (UE) 2018/2001, les informations suivantes relatives à la période de déclaration:

- (a) le volume de carburant d'aviation fourni dans chaque aéroport de l'Union;
- (b) le volume de carburant durable d'aviation fourni dans chaque aéroport de l'Union et pour chaque type de carburant durable d'aviation, comme indiqué au point c);
- (c) les émissions tout au long du cycle de vie, l'origine des matières premières et le processus de conversion de chaque type de carburant durable d'aviation fourni dans les aéroports de l'Union.

¹⁴ Directive 2003/87/CE du Parlement européen et du Conseil du 13 octobre 2003 établissant un système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre dans la Communauté

¹⁵ Règlement d'exécution (UE) 2018/2067 de la Commission du 19 décembre 2018 concernant la vérification des données et l'accréditation des vérificateurs conformément à la directive 2003/87/CE du Parlement européen et du Conseil (JO L 334 du 31.12.2018, p. 94).

L'Agence a accès à la base de données de l'Union et utilise les informations qu'elle contient une fois que ces informations ont été vérifiées au niveau des États membres conformément à l'article 28 de la directive (UE) 2018/2001.

Article 10

Autorité compétente

- (1) Les États membres désignent l'autorité ou les autorités compétentes chargées de faire respecter le présent règlement et d'infliger des amendes aux exploitants d'aéronefs, aux aéroports de l'Union et aux fournisseurs de carburants. Les États membres en informent la Commission.
- (2) L'Agence transmet les données reçues en application des articles 7 et 9 aux autorités compétentes des États membres. L'Agence transmet également aux autorités compétentes les données agrégées relatives aux exploitants d'aéronefs et aux fournisseurs de carburants d'aviation pour lesquels les autorités sont compétentes en application des paragraphes 3, 4 et 5.
- (3) Les autorités compétentes pour un exploitant d'aéronef sont déterminées conformément au règlement (CE) n° 748/2009 de la Commission¹⁶.
- (4) Les autorités compétentes en ce qui concerne les aéroports de l'Union sont déterminées en fonction de leur compétence territoriale respective.
- (5) Les autorités compétentes en ce qui concerne les fournisseurs de carburant d'aviation sont déterminées en fonction de leur État membre d'établissement.

Article 11

Contrôle du respect des dispositions

- (1) Les États membres déterminent le régime des sanctions applicables aux violations des dispositions adoptées conformément au présent règlement et prennent toutes les mesures nécessaires pour assurer la mise en œuvre de ces sanctions. Les sanctions ainsi prévues doivent être effectives, proportionnées et dissuasives. Les États membres notifient ces dispositions à la Commission au plus tard le 31 décembre 2023 et toute modification ultérieure les concernant dans les meilleurs délais.
- (2) Les États membres veillent à ce que tout exploitant d'aéronef qui ne respecte pas les obligations énoncées à l'article 5 soit passible d'une amende administrative. Cette amende est au moins égale au double du produit du prix moyen annuel de la tonne de carburant d'aviation par la quantité annuelle totale non embarquée.
- (3) Les États membres veillent à ce que tout fournisseur de carburant d'aviation qui ne respecte pas les obligations énoncées à l'article 4 relatives à la part minimale de carburant durable d'aviation soit passible d'une amende administrative. Cette amende est au moins égale au double du produit de la différence entre le prix annuel moyen de la tonne de carburant d'aviation conventionnel et le prix de la tonne de carburant durable d'aviation par la quantité de carburant d'aviation ne respectant pas la part minimale visée à l'article 4 et à l'annexe I.

¹⁶ Règlement (CE) n° 748/2009 de la Commission du 5 août 2009 concernant la liste des exploitants d'aéronefs ayant exercé une activité aérienne visée à l'annexe I de la directive 2003/87/CE

- (4) Les États membres veillent à ce que tout fournisseur de carburant d'aviation qui ne respecte pas les obligations énoncées à l'article 4 relatives à la part minimale de carburant de synthèse pour l'aviation soit passible d'une amende administrative. Cette amende est au moins égale au double du produit de la différence entre le prix annuel moyen de la tonne de carburant de synthèse pour l'aviation et le prix de la tonne de carburant d'aviation conventionnel par la quantité de carburant d'aviation ne respectant pas la part minimale visée à l'article 4 et à l'annexe I.
- (5) Dans la décision infligeant les amendes administratives prévues aux paragraphes 3 et 4, l'autorité compétente explique la méthode appliquée pour déterminer les prix du carburant d'aviation, du carburant durable d'aviation et du carburant de synthèse pour l'aviation sur le marché de l'Union, en se fondant sur des critères vérifiables et objectifs.
- (6) Les États membres veillent à ce que tout fournisseur de carburant d'aviation qui a accumulé un déficit par rapport à l'obligation prévue à l'article 4 en ce qui concerne la part minimale de carburant durable d'aviation ou de carburant de synthèse au cours d'une période de déclaration donnée fournisse au marché, au cours de la période de déclaration suivante, une quantité de ce type de carburant égale à ce déficit, en plus de l'obligation qui lui incombe au cours de la période de déclaration. Le respect de cette obligation n'exonère pas le fournisseur de carburant de l'obligation de payer les pénalités prévues aux paragraphes 3 et 4 du présent article.
- (7) Les États membres se dotent du cadre juridique et administratif nécessaire au niveau national pour garantir le respect des obligations et la perception des amendes administratives. Les États membres transfèrent le montant perçu au moyen de ces amendes administratives à titre de contribution aux investissements dans la transition verte dans le cadre du Fonds InvestEU, en complément de la garantie de l'Union.

Article 12

Collecte et publication des données

L'Agence publie chaque année un rapport technique sur la base des déclarations annuelles prévues aux articles 7 et 9. Ce rapport contient au moins les informations suivantes:

- (a) la quantité de carburant durable d'aviation achetée par les exploitants d'aéronefs destinée à être utilisée pour des vols au départ d'un aéroport de l'Union, cumulée au niveau de l'Union et ventilée par aéroport de l'Union;
- (b) la quantité de carburant durable d'aviation et de carburant de synthèse pour l'aviation fournie, cumulée au niveau de l'Union et ventilée par aéroport de l'Union;
- (c) l'état du marché, y compris les informations sur les prix, et les tendances en matière de production et d'utilisation de carburant durable d'aviation dans l'Union;
- (d) le degré de conformité des aéroports en ce qui concerne les obligations énoncées à l'article 6;
- (e) le degré de conformité de chaque exploitant d'aéronef et fournisseur de carburant d'aviation soumis à une obligation au titre du présent règlement au cours de la période de déclaration;

- (f) l'origine et les caractéristiques de tous les carburants durables d'aviation achetés par des exploitants d'aéronefs et destinés à être utilisés pour des vols au départ d'aéroports de l'Union.

Article 13

Période transitoire

Par dérogation à l'article 4, du 1^{er} janvier 2025 au 31 décembre 2029, pour chaque période de déclaration, la part minimale de carburant durable d'aviation définie à l'annexe I fournie par un fournisseur de carburant d'aviation peut être une moyenne pondérée des quantités totales du carburant d'aviation qu'il a fournies dans les aéroports de l'Union pour cette période de déclaration.

Article 14

Rapports et examen

Au plus tard le 1^{er} janvier 2028, et tous les cinq ans par la suite, les services de la Commission présentent au Parlement européen et au Conseil un rapport sur l'évolution du marché des carburants d'aviation et son incidence sur le marché intérieur de l'aviation de l'Union, y compris en ce qui concerne l'extension éventuelle du champ d'application du présent règlement à d'autres sources d'énergie et à d'autres types de carburants de synthèse définis dans la directive sur les énergies renouvelables, la révision éventuelle des parts minimales prévues à l'article 4 et à l'annexe I et le niveau des amendes administratives. Le rapport contient, lorsqu'elles sont disponibles, des informations sur l'élaboration d'un éventuel cadre d'action pour l'utilisation de carburants durables d'aviation au niveau de l'OACI. Le rapport fournit également des informations sur les progrès technologiques dans le domaine de la recherche et de l'innovation dans le secteur de l'aviation qui sont pertinents pour les carburants durables d'aviation, y compris en ce qui concerne la réduction des émissions autres que le CO₂. Le rapport pourrait examiner s'il y a lieu de modifier le présent règlement et, le cas échéant, proposer des modifications, conformément à un éventuel cadre d'action pour l'utilisation de carburants durables d'aviation au niveau de l'OACI.

Article 15

Entrée en vigueur

Le présent règlement entre en vigueur le vingtième jour suivant celui de sa publication au *Journal officiel de l'Union européenne*.

Il est applicable à partir du 1^{er} janvier 2023.

Toutefois, les articles 4 et 5 s'appliquent à partir du 1^{er} janvier 2025 et les articles 7 et 9 s'appliquent à partir du 1^{er} avril 2024 pour la période de déclaration de l'année 2023.

Le présent règlement est obligatoire dans tous ses éléments et directement applicable dans tout État membre.

Fait à Bruxelles, le

Par le Parlement européen
Le président

Par le Conseil
Le président

APPENDICE E : RESULTATS

FLT_DATE	FLT_NUM	AC_REG	AC_TYPE	BPT	OPT	QT_EN_Kg-EMBARQUEE	QT_CONS (t)	QT_CONS (kg)	QTE_BLOCK KG-QTE REQUISE	QTE NON EMBARQUEE	SEUIL		TAXE	TAXES A PAYER EN DA	prix Carburant embarqué	Prix carburant requis
1/1/2022 0:00	1123	7T-VJC	A332	ORY	CZL	0	10.6	10600	15398	15398	10%	1539.8	Oui	2,239,832	-	1,244,351
1/1/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	0	10	10000	16690	16690	10%	1669	Oui	2,427,769	-	1,348,761
1/1/2022 0:00	1061	7T-VJY	A332	ORY	ORN	0	11.12	11120	19363	19363	10%	1936.3	Oui	2,816,590	-	1,564,772
1/2/2022 0:00	1123	7T-VJC	A332	ORY	CZL	0	10.7	10700	17663	17663	10%	1766.3	Oui	2,569,304	-	1,427,391
1/2/2022 0:00	1011	7T-VJX	A332	ORY	ALG	0	10.1	10100	16525	16525	10%	1652.5	Oui	2,403,768	-	1,335,427
1/2/2022 0:00	1061	7T-VJY	A332	ORY	ORN	0	11.4	11400	19402	19402	10%	1940.2	Oui	2,822,263	-	1,567,924
1/3/2022 0:00	1011	7T-VJX	A332	ORY	ALG	0	9.5	9500	16254	16254	10%	1625.4	Oui	2,364,347	-	1,313,526
1/3/2022 0:00	1061	7T-VJY	A332	ORY	ORN	1423.2	11.2632	11263.2	18513	17089.8	10%	1851.3	Oui	2,462,923	115,012	1,496,082
1/4/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	0	10.7	10700	17521	17521	10%	1752.1	Oui	2,548,648	-	1,415,916
1/4/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	0	12.28	12280	19796	19796	10%	1979.6	Oui	2,879,576	-	1,599,764
1/4/2022 0:00	1301	7T-VKR	B738	ORY	ALG	2023.3	4.6233	4623.3	7817	5793.7	10%	781.7	Oui	810,065	163,508	631,711
1/5/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	0	10.9	10900	18378	18378	10%	1837.8	Oui	2,673,310	-	1,485,172
1/5/2022 0:00	1011	7T-VJY	A332	ORY	ALG	0	10.5	10500	17027	17027	10%	1702.7	Oui	2,476,790	-	1,375,994
1/6/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	0	9.4	9400	15558	15558	10%	1555.8	Oui	2,263,106	-	1,257,281
1/6/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	0	10.3	10300	17608	17608	10%	1760.8	Oui	2,561,304	-	1,422,947
1/7/2022 0:00	1123	7T-VJB	A332	ORY	CZL	0	10.44	10440	17579	17579	10%	1757.9	Oui	2,557,085	-	1,420,603
1/7/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	4089.6	11.3896	11389.6	18833	14743.4	10%	1883.3	Oui	2,078,514	330,491	1,521,942
1/7/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	0	10.3	10300	16386	16386	10%	1638.6	Oui	2,383,549	-	1,324,194
1/8/2022 0:00	1123	7T-VJB	A332	ORY	CZL	0	10.3	10300	16866	16866	10%	1686.6	Oui	2,453,371	-	1,362,984
1/8/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	0	10.8	10800	18102	18102	10%	1810.2	Oui	2,633,162	-	1,462,868
1/8/2022 0:00	1011	7T-VJY	A332	ORY	ALG	2488	9.988	9988	16048	13560	10%	1604.8	Oui	1,932,259	201,062	1,296,879
1/9/2022 0:00	1123	7T-VJB	A332	ORY	CZL	4619.2	10.0192	10019.2	16245	11625.8	10%	1624.5	Oui	1,616,460	373,289	1,312,799
1/9/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	0	10.26	10260	17669	17669	10%	1766.9	Oui	2,570,177	-	1,427,876
1/9/2022 0:00	1011	7T-VJY	A332	ORY	ALG	1336	9.636	9636	15793	14457	10%	1579.3	Oui	2,081,358	107,966	1,276,272
1/10/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	0	10.2	10200	17529	17529	10%	1752.9	Oui	2,549,812	-	1,416,562
1/10/2022 0:00	1011	7T-VJY	A332	ORY	ALG	6894.4	9.8944	9894.4	15928	9033.6	10%	1592.8	Oui	1,202,619	557,154	1,287,182
1/11/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	0	9.7	9700	15771	15771	10%	1577.1	Oui	2,294,089	-	1,274,494
1/11/2022 0:00	1061	7T-VJY	A332	ORY	ORN	0	10.9	10900	18253	18253	10%	1825.3	Oui	2,655,127	-	1,475,071
1/12/2022 0:00	1011	7T-VJX	A332	ORY	ALG	0	10.6	10600	16251	16251	10%	1625.1	Oui	2,363,911	-	1,313,284
1/12/2022 0:00	1061	7T-VJY	A332	ORY	ORN	8682.2	11.4822	11482.2	18603	9920.8	10%	1860.3	Oui	1,302,778	701,630	1,503,355
1/13/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	10619.2	10.4192	10419.2	16557	5937.8	10%	1655.7	Oui	692,094	858,164	1,338,013
1/13/2022 0:00	1061	7T-VJY	A332	ORY	ORN	9236.1	10.7361	10736.1	18419	9182.9	10%	1841.9	Oui	1,186,489	746,392	1,488,485
1/14/2022 0:00	1123	7T-VJA	A332	ORY	CZL	11261.4	11.6614	11661.4	19301	8039.6	10%	1930.1	Oui	987,448	910,062	1,559,762
1/14/2022 0:00	1061	7T-VJY	A332	ORY	ORN	9322.4	11.9224	11922.4	19465	10142.6	10%	1946.5	Oui	1,324,695	753,366	1,573,015
1/14/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	11143.3	11.2433	11243.3	16863	5719.7	10%	1686.3	Oui	651,898	900,518	1,362,741
1/15/2022 0:00	1123	7T-VJA	A332	ORY	CZL	0	11.1	11100	16647	16647	10%	1664.7	Oui	2,421,514	-	1,345,286
1/15/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	8995.2	11.1952	11195.2	19301	10305.8	10%	1930.1	Oui	1,353,723	726,925	1,559,762
1/15/2022 0:00	1061	7T-VJY	A332	ORY	ORN	8591.2	12.3112	12311.2	19616	11024.8	10%	1961.6	Oui	1,464,840	694,276	1,585,218
1/16/2022 0:00	1123	7T-VJA	A332	ORY	CZL	8720.5	11.5565	11556.5	14231	5510.5	10%	1423.1	Oui	660,626	704,725	1,150,043
1/16/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	10765.6	10.5656	10565.6	16669	5903.4	10%	1666.9	Oui	684,724	869,995	1,347,064
1/16/2022 0:00	1061	7T-VJY	A332	ORY	ORN	2073.2	11.3732	11373.2	19032	16958.8	10%	1903.2	Oui	2,433,361	167,540	1,538,024

APPENDICE E : RESULTATS

1/17/2022 0:00	1011	7T-VJX	A332	ORY	ALG	10072	10.172	10172	16482	6410	10%	1648.2	Oui	769,626	813,944	1,331,952
1/17/2022 0:00	1061	7T-VJY	A332	ORY	ORN	12241.3	10.9413	10941.3	18504	6262.7	10%	1850.4	Oui	713,138	989,250	1,495,355
1/18/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	9933	10.933	10933	16589	6656	10%	1658.9	Oui	807,656	802,711	1,340,599
1/18/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	8283.2	11.0832	11083.2	18259	9975.8	10%	1825.9	Oui	1,317,228	669,386	1,475,555
1/19/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	10793.7	10.7937	10793.7	17215	6421.3	10%	1721.5	Oui	759,605	872,266	1,391,187
1/19/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	9000	11	11000	18149	9149	10%	1814.9	Oui	1,185,374	727,313	1,466,666
1/20/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	10071.1	10.0711	10071.1	16158	6086.9	10%	1615.8	Oui	722,642	813,871	1,305,768
1/20/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	11480.8	11.1808	11180.8	18032	6551.2	10%	1803.2	Oui	767,396	927,792	1,457,211
1/21/2022 0:00	1123	7T-VJC	A332	ORY	CZL	0	10.6	10600	17195	17195	10%	1719.5	Oui	2,501,228	-	1,389,571
1/21/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	10490.4	10.9904	10990.4	18478	7987.6	10%	1847.8	Oui	992,345	847,755	1,493,253
1/21/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	9504.2	10.6042	10604.2	16128	6623.8	10%	1612.8	Oui	809,903	768,058	1,303,344
1/22/2022 0:00	1123	7T-VJC	A332	ORY	CZL	10580.8	11.0808	11080.8	17142	6561.2	10%	1714.2	Oui	783,396	855,061	1,385,288
1/22/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	8725.6	11.0256	11025.6	15942	7216.4	10%	1594.2	Oui	908,688	705,138	1,288,313
1/22/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	11019.2	11.3192	11319.2	18234	7214.8	10%	1823.4	Oui	871,385	890,489	1,473,535
1/23/2022 0:00	1123	7T-VJB	A332	ORY	CZL	10139.2	10.8392	10839.2	17360	7220.8	10%	1736	Oui	886,481	819,374	1,402,905
1/23/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	8665.5	10.2655	10265.5	16479	7813.5	10%	1647.9	Oui	996,515	700,281	1,331,709
1/23/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	9726.8	10.6268	10626.8	17959	8232.2	10%	1795.9	Oui	1,040,267	786,047	1,451,312
1/24/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	10441.6	10.5416	10541.6	18621	8179.4	10%	1862.1	Oui	1,021,034	843,812	1,504,810
1/24/2022 0:00	1011	7T-VJY	A332	ORY	ALG	8119.3	10.3193	10319.3	16790	8670.7	10%	1679	Oui	1,130,034	656,141	1,356,842
1/25/2022 0:00	1061	7T-VJY	A332	ORY	ORN	11905	11.205	11205	18669	6764	10%	1866.9	Oui	791,494	962,073	1,508,689
1/25/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	7061.3	10.1613	10161.3	16566	9504.7	10%	1656.6	Oui	1,268,449	570,641	1,338,740
1/26/2022 0:00	1011	7T-VJX	A332	ORY	ALG	9117.6	10.4176	10417.6	16517	7399.4	10%	1651.7	Oui	928,972	736,816	1,334,780
1/26/2022 0:00	1061	7T-VJY	A332	ORY	ORN	11706	11.606	11606	18121	6415	10%	1812.1	Oui	743,944	945,991	1,464,403
1/27/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	9493.9	10.5939	10593.9	16424	6930.1	10%	1642.4	Oui	854,625	767,226	1,327,265
1/27/2022 0:00	1061	7T-VJY	A332	ORY	ORN	10401.6	10.5016	10501.6	18352	7950.4	10%	1835.2	Oui	988,369	840,579	1,483,071
1/28/2022 0:00	1123	7T-VJB	A332	ORY	CZL	11308	10.608	10608	14865	3557	10%	1486.5	Oui	334,645	913,828	1,201,278
1/28/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	11489.5	10.9895	10989.5	18301	6811.5	10%	1830.1	Oui	805,119	928,495	1,478,950
1/28/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	9436.8	10.4368	10436.8	15984	6547.2	10%	1598.4	Oui	799,850	762,611	1,291,707
1/29/2022 0:00	1123	7T-VJB	A332	ORY	CZL	0	10.4	10400	15736	15736	10%	1573.6	Oui	2,288,998	-	1,271,666
1/29/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	9885.5	10.3855	10385.5	16247	6361.5	10%	1624.7	Oui	765,585	798,872	1,312,961
1/29/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	12282.4	11.6824	11682.4	18703	6420.6	10%	1870.3	Oui	735,442	992,571	1,511,436
1/30/2022 0:00	1123	7T-VJB	A332	ORY	CZL	10704.8	10.7448	10744.8	15767	5062.2	10%	1576.7	Oui	563,344	865,082	1,274,171
1/30/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	10831.2	11.3712	11371.2	18915	8083.8	10%	1891.5	Oui	1,000,830	875,296	1,528,568
1/30/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	10959.3	10.5593	10559.3	16658	5698.7	10%	1665.8	Oui	651,817	885,648	1,346,175
1/31/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	9630.4	9.8304	9830.4	16694	7063.6	10%	1669.4	Oui	871,838	778,257	1,349,084
1/31/2022 0:00	1011	7T-VJY	A332	ORY	ALG	7332	9.232	9232	15791	8459	10%	1579.1	Oui	1,111,964	592,517	1,276,110
2/1/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	10544	10.444	10444	17358	6814	10%	1735.8	Oui	820,764	852,087	1,402,743
2/1/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	10493.7	9.9937	9993.7	15285	4791.3	10%	1528.5	Oui	527,350	848,022	1,235,219
2/2/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	8824.8	10.4248	10424.8	15769	6944.2	10%	1576.9	Oui	867,490	713,154	1,274,332
2/2/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	12509.9	10.8099	10809.9	18062	5552.1	10%	1806.2	Oui	605,431	1,010,956	1,459,635
2/3/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	9768	10.668	10668	16491	6723	10%	1649.1	Oui	820,069	789,377	1,332,679
2/3/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	11956.7	11.5367	11536.7	18653	6696.3	10%	1865.3	Oui	780,810	966,251	1,507,396
2/4/2022 0:00	1123	7T-VJC	A332	ORY	CZL	9735.2	10.3352	10335.2	18500	8764.8	10%	1850	Oui	1,117,605	786,726	1,495,031
2/4/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	11427.4	11.6274	11627.4	19368	7940.6	10%	1936.8	Oui	970,364	923,477	1,565,177

APPENDICE E : RESULTATS

2/4/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	8440.8	11.1008	11100.8	17049	8608.2	10%	1704.9	Oui	1,115,746	682,122	1,377,772
2/5/2022 0:00	1123	7T-VJC	A332	ORY	CZL	9727.2	11.3272	11327.2	15446	5718.8	10%	1544.6	Oui	674,655	786,079	1,248,230
2/5/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	9994.1	10.1941	10194.1	16848	6853.9	10%	1684.8	Oui	835,456	807,648	1,361,529
2/5/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	11394.4	11.2744	11274.4	18860	7465.6	10%	1886	Oui	901,803	920,810	1,524,124
2/6/2022 0:00	1123	7T-VJC	A332	ORY	CZL	0	10	10000	15061	15061	10%	1506.1	Oui	2,190,811	-	1,217,117
2/6/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	8928.8	9.6288	9628.8	16029	7100.2	10%	1602.9	Oui	888,501	721,559	1,295,344
2/6/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	11758.3	10.7583	10758.3	18169	6410.7	10%	1816.9	Oui	742,473	950,218	1,468,282
2/7/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	12020	9.72	9720	17934	5914	10%	1793.4	Oui	665,992	971,366	1,449,291
2/7/2022 0:00	1011	7T-VJY	A332	ORY	ALG	9280.3	10.4003	10400.3	16131	6850.7	10%	1613.1	Oui	846,527	749,964	1,303,586
2/8/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	10763.5	11.5635	11563.5	18602	7838.5	10%	1860.2	Oui	966,243	869,825	1,503,274
2/8/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	9531.2	9.9312	9931.2	0	-9531.2	10%	0	non	-	770,240	-
2/9/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	11699.6	12.4996	12499.6	19100	7400.4	10%	1910	Oui	887,386	945,474	1,543,519
2/9/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	8597.6	10.5976	10597.6	16906	8308.4	10%	1690.6	Oui	1,069,602	694,794	1,366,216
2/10/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	12407.2	12.2072	12207.2	0	-12407.2	10%	0	non	-	1,002,657	-
2/10/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	10308.8	11.1088	11108.8	17560	7251.2	10%	1756	Oui	888,162	833,080	1,419,068
2/11/2022 0:00	1123	7T-VJA	A332	ORY	CZL	9951.3	11.1513	11151.3	15845	5893.7	10%	1584.5	Oui	696,474	804,189	1,280,474
2/11/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	10325.9	11.2259	11225.9	18436	8110.1	10%	1843.6	Oui	1,012,823	834,462	1,489,859
2/11/2022 0:00	1011	7T-VJY	A332	ORY	ALG	10074.1	10.6741	10674.1	16534	6459.9	10%	1653.4	Oui	776,851	814,113	1,336,154
2/12/2022 0:00	1123	7T-VJA	A332	ORY	CZL	10905.6	11.0056	11005.6	17140	6234.4	10%	1714	Oui	730,610	881,309	1,385,126
2/12/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	8946.4	10.3464	10346.4	16476	7529.6	10%	1647.6	Oui	950,678	722,981	1,331,467
2/12/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	11384	11.284	11284	18450	7066	10%	1845	Oui	843,844	919,970	1,490,991
2/13/2022 0:00	1123	7T-VJA	A332	ORY	CZL	10042.4	10.7424	10742.4	15580	5537.6	10%	1558	Oui	643,203	811,551	1,259,059
2/13/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	8407.2	9.8072	9807.2	16328	7920.8	10%	1632.8	Oui	1,016,298	679,407	1,319,507
2/14/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	12966.7	11.7667	11766.7	19284	6317.3	10%	1928.4	Oui	709,356	1,047,871	1,558,388
2/14/2022 0:00	1011	7T-VJY	A332	ORY	ALG	8640.7	10.6407	10640.7	17580	8939.3	10%	1758	Oui	1,160,678	698,277	1,420,684
2/15/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	12120	10.72	10720	17866	5746	10%	1786.6	Oui	639,938	979,448	1,443,796
2/15/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	9224	9.724	9724	16083	6859	10%	1608.3	Oui	848,644	745,415	1,299,707
2/16/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	9046.4	9.9464	9946.4	15361	6314.6	10%	1536.1	Oui	772,325	731,062	1,241,361
2/16/2022 0:00	1061	7T-VJY	A332	ORY	ORN	13312.8	11.1128	11112.8	18245	4932.2	10%	1824.5	Oui	502,282	1,075,841	1,474,424
2/17/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	10553.2	9.8532	9853.2	16052	5498.8	10%	1605.2	Oui	629,303	852,830	1,297,202
2/17/2022 0:00	1061	7T-VKG	B738	ORY	ORN	5936.8	5.5368	5536.8	8208	2271.2	10%	820.8	Oui	234,421	479,768	663,309
2/17/2022 0:00	1361	7T-VKM	B738	ORY	ORN	4688	5.288	5288	8265	3577	10%	826.5	Oui	444,550	378,849	667,915
2/18/2022 0:00	1123	7T-VJC	A332	ORY	CZL	8844	11.644	11644	16383	7539	10%	1638.3	Oui	953,701	714,706	1,323,951
2/18/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	9009.5	10.9095	10909.5	17446	8436.5	10%	1744.6	Oui	1,081,578	728,080	1,409,855
2/19/2022 0:00	1123	7T-VJC	A332	ORY	CZL	0	11.3	11300	15658	15658	10%	1565.8	Oui	2,277,652	-	1,265,362
2/19/2022 0:00	1061	7T-VJY	A332	ORY	ORN	12549.6	11.8496	11849.6	19526	6976.4	10%	1952.6	Oui	811,972	1,014,165	1,577,945
2/19/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	11852.8	10.5528	10552.8	17107	5254.2	10%	1710.7	Oui	572,718	957,854	1,382,459
2/20/2022 0:00	1123	7T-VJC	A332	ORY	CZL	0	10.5	10500	15567	15567	10%	1556.7	Oui	2,264,415	-	1,258,008
2/20/2022 0:00	1061	7T-VJY	A332	ORY	ORN	10991.2	10.4912	10491.2	18432	7440.8	10%	1843.2	Oui	904,712	888,226	1,489,536
2/21/2022 0:00	1011	7T-VJX	A332	ORY	ALG	10636.5	9.4365	9436.5	15646	5009.5	10%	1564.6	Oui	556,782	859,562	1,264,392
2/21/2022 0:00	1061	7T-VJY	A332	ORY	ORN	11764.9	10.2649	10264.9	18116	6351.1	10%	1811.6	Oui	733,697	950,751	1,463,999
2/22/2022 0:00	1061	7T-VJY	A332	ORY	ORN	11801.6	11.3016	11301.6	18658	6856.4	10%	1865.8	Oui	806,606	953,717	1,507,800

APPENDICE E : RESULTATS

2/22/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	9684.8	9.6648	9664.8	15864	6179.2	10%	1586.4	Oui	742,311	782,653	1,282,010
2/23/2022 0:00	1061	7T-VJY	A332	ORY	ORN	13094.7	12.6947	12694.7	19365	6270.3	10%	1936.5	Oui	700,450	1,058,215	1,564,934
2/23/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	9740	12.26	12260	16490	6750	10%	1649	Oui	824,449	787,114	1,332,598
2/24/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	0	10.2	10200	16860	16860	10%	1686	Oui	2,452,498	-	1,362,499
2/24/2022 0:00	1061	7T-VJY	A332	ORY	ORN	12388.2	12.2082	12208.2	19543	7154.8	10%	1954.3	Oui	840,531	1,001,121	1,579,319
2/25/2022 0:00	1123	7T-VJA	A332	ORY	CZL	9408.8	10.4088	10408.8	15354	5945.2	10%	1535.4	Oui	712,734	760,349	1,240,795
2/25/2022 0:00	1061	7T-VJY	A332	ORY	ORN	12968.8	11.4688	11468.8	19085	6116.2	10%	1908.5	Oui	680,070	1,048,041	1,542,307
2/25/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	10633.1	11.1331	11133.1	16618	5984.9	10%	1661.8	Oui	698,721	859,287	1,342,942
2/26/2022 0:00	1123	7T-VJA	A332	ORY	CZL	10146.4	10.6464	10646.4	15067	4920.6	10%	1506.7	Oui	551,772	819,956	1,217,602
2/26/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	10816.9	11.6169	11616.9	16534	5717.1	10%	1653.4	Oui	656,796	874,141	1,336,154
2/26/2022 0:00	1061	7T-VJY	A332	ORY	ORN	11625.3	12.0653	12065.3	18883	7257.7	10%	1888.3	Oui	867,829	939,470	1,525,982
2/27/2022 0:00	1123	7T-VJA	A332	ORY	CZL	10793.7	10.9937	10993.7	15629	4835.3	10%	1562.9	Oui	528,902	872,266	1,263,019
2/27/2022 0:00	1061	7T-VJY	A332	ORY	ORN	11788.9	11.7889	11788.9	18872	7083.1	10%	1887.2	Oui	839,787	952,690	1,525,094
2/27/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	10852.8	11.4528	11452.8	16540	5687.2	10%	1654	Oui	651,866	877,042	1,336,639
2/28/2022 0:00	1011	7T-VJX	A332	ORY	ALG	10680.8	10.5808	10580.8	16297	5616.2	10%	1629.7	Oui	644,318	863,142	1,317,001
2/28/2022 0:00	1061	7T-VJY	A332	ORY	ORN	12310.4	12.0104	12010.4	18441	6130.6	10%	1844.1	Oui	692,806	994,834	1,490,263
3/1/2022 0:00	1061	7T-VJY	A332	ORY	ORN	11264	11.664	11664	18702	7438	10%	1870.2	Oui	899,896	910,272	1,511,355
3/1/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	8890.4	9.8904	9890.4	16155	7264.6	10%	1615.5	Oui	913,036	718,455	1,305,526
3/2/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	10852.8	10.7328	10732.8	16649	5796.2	10%	1664.9	Oui	667,721	877,042	1,345,447
3/2/2022 0:00	1061	7T-VJY	A332	ORY	ORN	10286.2	11.7862	11786.2	19034	8747.8	10%	1903.4	Oui	1,106,226	831,254	1,538,185
3/3/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	9504.8	10.5448	10544.8	16374	6869.2	10%	1637.4	Oui	845,590	768,107	1,323,224
3/3/2022 0:00	1061	7T-VJY	A332	ORY	ORN	12596.8	11.7968	11796.8	18842	6245.2	10%	1884.2	Oui	704,847	1,017,979	1,522,669
3/4/2022 0:00	1123	7T-VJC	A332	ORY	CZL	8274.5	10.7745	10774.5	14581	6306.5	10%	1458.1	Oui	783,623	668,683	1,178,327
3/4/2022 0:00	1061	7T-VJY	A332	ORY	ORN	10310.4	11.8104	11810.4	18835	8524.6	10%	1883.5	Oui	1,073,368	833,209	1,522,103
3/4/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	10891.2	10.7312	10731.2	16171	5279.8	10%	1617.1	Oui	591,984	880,145	1,306,819
3/5/2022 0:00	1123	7T-VJC	A332	ORY	CZL	9724.8	11.1248	11124.8	15524	5799.2	10%	1552.4	Oui	686,389	785,885	1,254,533
3/5/2022 0:00	1061	7T-VJY	A332	ORY	ORN	11802.7	11.9027	11902.7	19123	7320.3	10%	1912.3	Oui	874,068	953,806	1,545,377
3/5/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	10220.8	10.2208	10220.8	16703	6482.2	10%	1670.3	Oui	777,723	825,968	1,349,811
3/6/2022 0:00	1123	7T-VJC	A332	ORY	CZL	10852.8	10.9528	10952.8	15770	4917.2	10%	1577	Oui	539,860	877,042	1,274,413
3/6/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	11494.4	10.2944	10294.4	16591	5096.6	10%	1659.1	Oui	555,586	928,891	1,340,760
3/6/2022 0:00	1061	7T-VJY	A332	ORY	ORN	11580	11.18	11180	19132	7552	10%	1913.2	Oui	911,371	935,809	1,546,105
3/7/2022 0:00	1011	7T-VJX	A332	ORY	ALG	10080	12.08	12080	16754	6674	10%	1675.4	Oui	807,899	814,590	1,353,933
3/7/2022 0:00	1061	7T-VJY	A332	ORY	ORN	12574.4	11.6744	11674.4	19293	6718.6	10%	1929.3	Oui	774,071	1,016,169	1,559,116
3/8/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	11564.8	11.6648	11664.8	18807	7242.2	10%	1880.7	Oui	866,552	934,580	1,519,841
3/8/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	12261	10.561	10561	16686	4425	10%	1668.6	Oui	445,503	990,842	1,348,437
3/9/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	9488.8	10.0888	10088.8	16455	6966.2	10%	1645.5	Oui	859,958	766,814	1,329,770
3/9/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	6400	11.34	11340	18597	12197	10%	1859.7	Oui	1,670,766	517,200	1,502,870
3/10/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	8322.2	10.3222	10322.2	16724	8401.8	10%	1672.4	Oui	1,087,639	672,538	1,351,508
3/10/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	11652.4	11.5124	11512.4	18404	6751.6	10%	1840.4	Oui	793,773	941,660	1,487,273
3/11/2022 0:00	1123	7T-VJA	A332	ORY	CZL	0	11	11000	15828	15828	10%	1582.8	Oui	2,302,380	-	1,279,100
3/11/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	13620	12.56	12560	18861	5241	10%	1886.1	Oui	542,236	1,100,666	1,524,205
3/11/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	11354.4	10.8544	10854.4	19300	7945.6	10%	1930	Oui	972,271	917,577	1,559,681
3/12/2022 0:00	1123	7T-VJA	A332	ORY	CZL	10002.4	11.2024	11202.4	19300	9297.6	10%	1930	Oui	1,190,788	808,319	1,559,681
3/12/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	10327.2	10.7172	10717.2	16754	6426.8	10%	1675.4	Oui	767,945	834,567	1,353,933

APPENDICE E : RESULTATS

3/12/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	12192.8	11.8928	11892.8	18794	6601.2	10%	1879.4	Oui	763,161	985,331	1,518,790
3/13/2022 0:00	1123	7T-VJA	A332	ORY	CZL	10178.4	11.0784	11078.4	16105	5926.6	10%	1610.5	Oui	697,590	822,542	1,301,485
3/13/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	11564.8	12.2648	12264.8	19321	7756.2	10%	1932.1	Oui	941,320	934,580	1,561,378
3/13/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	11363.2	11.3632	11363.2	17419	6055.8	10%	1741.9	Oui	697,234	918,289	1,407,673
3/14/2022 0:00	1011	7T-VJW	A332	ORY	ALG	10331.2	11.1312	11131.2	17526	7194.8	10%	1752.6	Oui	879,596	834,890	1,416,320
3/14/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	13644.8	12.5448	12544.8	20066	6421.2	10%	2006.6	Oui	713,510	1,102,670	1,621,584
3/15/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	13436	12.066	12066	16967	3531	10%	1696.7	Oui	296,469	1,085,797	1,371,146
3/15/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ALG	13106	13.486	13486	18977	5871	10%	1897.7	Oui	642,185	1,059,129	1,533,579
3/16/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	11218.3	11.2783	11278.3	17206	5987.7	10%	1720.6	Oui	689,670	906,579	1,390,460
3/16/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	11255.8	12.1558	12155.8	19401	8145.2	10%	1940.1	Oui	1,002,899	909,609	1,567,843
3/17/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	11354.4	10.9544	10954.4	16791	5436.6	10%	1679.1	Oui	607,306	917,577	1,356,923
3/17/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	11451.2	11.7512	11751.2	18866	7414.8	10%	1886.6	Oui	893,495	925,400	1,524,609
3/18/2022 0:00	1123	7T-VJC	A332	ORY	CZL	11742.4	11.5424	11542.4	15787	4044.6	10%	1578.7	Oui	398,551	948,933	1,275,787
3/18/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	11785.6	10.8856	10885.6	18637	6851.4	10%	1863.7	Oui	806,137	952,424	1,506,103
3/18/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	12596.8	10.3968	10396.8	16455	3858.2	10%	1645.5	Oui	357,628	1,017,979	1,329,770
3/19/2022 0:00	1123	7T-VJC	A332	ORY	CZL	10568	10.768	10768	19300	8732	10%	1930	Oui	1,099,373	854,027	1,559,681
3/19/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	9842.4	10.2424	10242.4	18301	8458.6	10%	1830.1	Oui	1,071,331	795,389	1,478,950
3/19/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	11226.4	11.2264	11226.4	18628	7401.6	10%	1862.8	Oui	895,209	907,233	1,505,375
3/20/2022 0:00	1123	7T-VJC	A332	ORY	CZL	8311.2	10.9112	10911.2	15731	7419.8	10%	1573.1	Oui	944,973	671,649	1,271,261
3/20/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	10067.2	10.5672	10567.2	16532	6464.8	10%	1653.2	Oui	777,675	813,556	1,335,992
3/20/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	12057	11.997	11997	18813	6756	10%	1881.3	Oui	787,873	974,356	1,520,326
3/21/2022 0:00	1011	7T-VJW	A332	ORY	ALG	11858.4	11.2584	11258.4	17014	5155.6	10%	1701.4	Oui	558,285	958,307	1,374,944
3/21/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	11447.6	11.5476	11547.6	18786	7338.4	10%	1878.6	Oui	882,440	925,109	1,518,144
3/22/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	10502	11.202	11202	16928	6426	10%	1692.8	Oui	765,003	848,693	1,367,994
3/22/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	11400	11.6	11600	18914	7514	10%	1891.4	Oui	908,753	921,263	1,528,488
3/23/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	10231.2	11.0312	11031.2	16733	6501.8	10%	1673.3	Oui	780,406	826,809	1,352,236
3/23/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	9989.6	12.4896	12489.6	18708	8718.4	10%	1870.8	Oui	1,106,743	807,285	1,511,840
3/24/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	9085.2	10.6852	10685.2	16817	7731.8	10%	1681.7	Oui	977,847	734,198	1,359,024
3/24/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	12872.8	12.2728	12272.8	18630	5757.2	10%	1863	Oui	629,400	1,040,283	1,505,537
3/25/2022 0:00	1123	7T-VJA	A332	ORY	CZL	11012.8	11.1528	11152.8	16087	5074.2	10%	1608.7	Oui	560,111	889,972	1,300,031
3/25/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	12302.8	11.8028	11802.8	18854	6551.2	10%	1885.4	Oui	754,110	994,220	1,523,639
3/25/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	12804.5	10.8045	10804.5	20299	7494.5	10%	2029.9	Oui	883,216	1,034,764	1,640,413
3/26/2022 0:00	1123	7T-VJA	A332	ORY	CZL	10231.9	11.4919	11491.9	19300	9068.1	10%	1930	Oui	1,153,695	826,865	1,559,681
3/26/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	10442.4	10.8424	10842.4	16983	6540.6	10%	1698.3	Oui	782,637	843,876	1,372,439
3/26/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	11480	11.62	11620	18635	7155	10%	1863.5	Oui	855,239	927,728	1,505,941
3/27/2022 0:00	1123	7T-VJA	A332	ORY	CZL	11138.2	11.0382	11038.2	16014	4875.8	10%	1601.4	Oui	529,225	900,106	1,294,131
3/27/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	11881.6	10.5816	10581.6	16521	4639.4	10%	1652.1	Oui	482,822	960,182	1,335,103
3/27/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	11915.2	12.5152	12515.2	18235	6319.8	10%	1823.5	Oui	726,714	962,897	1,473,616
3/28/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	12800	12	12000	17307	4507	10%	1730.7	Oui	448,719	1,034,400	1,398,622
3/28/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	10804.5	11.0045	11004.5	17005	6200.5	10%	1700.5	Oui	727,313	873,139	1,374,217
3/29/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	11377.6	11.5776	11577.6	19295	7917.4	10%	1929.5	Oui	967,794	919,452	1,559,277
3/29/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	11003.2	10.9032	10903.2	17447	6443.8	10%	1744.7	Oui	759,492	889,196	1,409,936
3/30/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	10844.8	10.6448	10644.8	17066	6221.2	10%	1706.6	Oui	729,672	876,395	1,379,146
3/30/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	12677.8	11.9778	11977.8	18891	6213.2	10%	1889.1	Oui	698,883	1,024,525	1,526,629

APPENDICE E : RESULTATS

3/31/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	11860	10.96	10960	16812	4952	10%	1681.2	Oui	528,643	958,436	1,358,620
3/31/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	11136	11.736	11736	18508	7372	10%	1850.8	Oui	892,364	899,928	1,495,678
4/1/2022 0:00	1123	7T-VJB	A332	ORY	CZL	0	11.46	11460	16161	16161	10%	1616.1	Oui	2,350,819	-	1,306,011
4/1/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	12444.1	11.7441	11744.1	18470	6025.9	10%	1847	Oui	675,415	1,005,639	1,492,607
4/1/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	11600	10.7	10700	16655	5055	10%	1665.5	Oui	547,828	937,425	1,345,932
4/2/2022 0:00	1123	7T-VJB	A332	ORY	CZL	11310.3	10.5103	10510.3	20000	8689.7	10%	2000	Oui	1,081,223	914,014	1,616,250
4/2/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	12575	11.175	11175	18368	5793	10%	1836.8	Oui	639,421	1,016,217	1,484,364
4/2/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	10670.4	10.2704	10270.4	16823	6152.6	10%	1682.3	Oui	722,512	862,302	1,359,509
4/3/2022 0:00	1123	7T-VJB	A332	ORY	CZL	11032.8	10.8328	10832.8	15954	4921.2	10%	1595.4	Oui	537,532	891,588	1,289,283
4/3/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	9671.3	10.8713	10871.3	16979	7307.7	10%	1697.9	Oui	906,684	781,562	1,372,115
4/3/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	11280	11.68	11680	18767	7487	10%	1876.7	Oui	906,765	911,565	1,516,608
4/4/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	9974.8	11.6748	11674.8	17156	7181.2	10%	1715.6	Oui	883,378	806,089	1,386,419
4/4/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	14087.5	10.6875	10687.5	17662	3574.5	10%	1766.2	Oui	292,266	1,138,446	1,427,310
4/5/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	11185.6	11.3456	11345.6	17822	6636.4	10%	1782.2	Oui	784,560	903,936	1,440,240
4/5/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	11791.8	11.0918	11091.8	19492	7700.2	10%	1949.2	Oui	929,505	952,925	1,575,197
4/6/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	11701.6	11.5016	11501.6	19040	7338.4	10%	1904	Oui	878,335	945,636	1,538,670
4/6/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	10249.1	10.0491	10049.1	17398	7148.9	10%	1739.8	Oui	874,246	828,255	1,405,976
4/7/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	11896.3	10.4963	10496.3	18855	6958.7	10%	1885.5	Oui	819,956	961,370	1,523,720
4/7/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	9951.2	9.9512	9951.2	16600	6648.8	10%	1660	Oui	806,315	804,181	1,341,488
4/8/2022 0:00	1123	7T-VJB	A332	ORY	CZL	8556	10.456	10456	16341	7785	10%	1634.1	Oui	994,139	691,432	1,320,557
4/8/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	11791.6	11.3916	11391.6	19476	7684.4	10%	1947.6	Oui	927,210	952,909	1,573,904
4/8/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	2848	10.848	10848	16958	14110	10%	1695.8	Oui	2,006,445	230,154	1,370,418
4/9/2022 0:00	1123	7T-VJB	A332	ORY	CZL	10587.2	10.1232	10123.2	18500	7912.8	10%	1850	Oui	979,900	855,578	1,495,031
4/9/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	11301.6	10.6016	10601.6	18759	7457.4	10%	1875.9	Oui	902,110	913,311	1,515,962
4/9/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	11790.4	10.4904	10490.4	16803	5012.6	10%	1680.3	Oui	538,583	952,812	1,357,892
4/10/2022 0:00	1123	7T-VJB	A332	ORY	CZL	10966.4	10.4664	10466.4	15673	4706.6	10%	1567.3	Oui	507,389	886,222	1,266,574
4/10/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	10000	10.7	10700	16960	6960	10%	1696	Oui	850,794	808,125	1,370,580
4/10/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	11846.4	11.1464	11146.4	18968	7121.6	10%	1896.8	Oui	844,458	957,337	1,532,852
4/11/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	10816.2	10.5162	10516.2	17339	6522.8	10%	1733.9	Oui	774,006	874,084	1,401,208
4/11/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	10114.3	11.5743	11574.3	19499	9384.7	10%	1949.9	Oui	1,201,650	817,362	1,575,763
4/11/2022 0:00	1005	7T-VKM	B738	ORY	ALG	5189.6	5.1896	5189.6	8581	3391.4	10%	858.1	Oui	409,445	419,385	693,452
4/12/2022 0:00	1005	7T-VJR	B736	ORY	ALG	2205.6	5.2056	5205.6	8091	5885.4	10%	809.1	Oui	820,457	178,240	653,854
4/12/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	0	12	12000	19587	19587	10%	1958.7	Oui	2,849,174	-	1,582,874
4/12/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	0	10.7	10700	17474	17474	10%	1747.4	Oui	2,541,812	-	1,412,118
4/13/2022 0:00	1005	7T-VJS	B736	ORY	ALG	1126.4	4.8264	4826.4	7731	6604.6	10%	773.1	Oui	942,516	91,027	624,761
4/13/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	0	10.2	10200	16875	16875	10%	1687.5	Oui	2,454,680	-	1,363,711
4/13/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	0	11.5	11500	19146	19146	10%	1914.6	Oui	2,785,025	-	1,547,236
4/14/2022 0:00	1007	7T-VJR	B736	ORY	ALG	0	4.7	4700	7544	7544	10%	754.4	Oui	1,097,369	-	609,650
4/14/2022 0:00	1005	7T-VJT	B736	ORY	ALG	1662.4	5.2624	5262.4	7511	5848.6	10%	751.1	Oui	823,883	134,343	606,983
4/14/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	0	10.8	10800	18867	18867	10%	1886.7	Oui	2,744,441	-	1,524,689
4/14/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	0	10.7	10700	16859	16859	10%	1685.9	Oui	2,452,352	-	1,362,418
4/15/2022 0:00	1123	7T-VJC	A332	ORY	CZL	0	11.4	11400	19300	19300	10%	1930	Oui	2,807,426	-	1,559,681
4/15/2022 0:00	1005	7T-VJT	B736	ORY	ALG	2662.4	4.7624	4762.4	7496	4833.6	10%	749.6	Oui	660,077	215,155	605,771
4/15/2022 0:00	1007	7T-VJU	B736	ORY	ALG	1631.2	5.1312	5131.2	7504	5872.8	10%	750.4	Oui	827,908	131,821	606,417

APPENDICE E : RESULTATS

4/15/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	0	10.8	10800	18919	18919	10%	1891.9	Oui	2,752,005	-	1,528,892
4/15/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	0	10.96	10960	16823	16823	10%	1682.3	Oui	2,447,116	-	1,359,509
4/16/2022 0:00	1123	7T-VJC	A332	ORY	CZL	0	10.6	10600	15778	15778	10%	1577.8	Oui	2,295,107	-	1,275,060
4/16/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	0	9.9	9900	16428	16428	10%	1642.8	Oui	2,389,658	-	1,327,588
4/16/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	0	10.9	10900	18630	18630	10%	1863	Oui	2,709,966	-	1,505,537
4/16/2022 0:00	1005	7T-VKM	B738	ORY	ALG	0	4.8	4800	8032	8032	10%	803.2	Oui	1,168,355	-	649,086
4/16/2022 0:00	1007	7T-VKO	B738	ORY	ALG	0	5.1	5100	8013	8013	10%	801.3	Oui	1,165,591	-	647,551
4/17/2022 0:00	1123	7T-VJC	A332	ORY	CZL	0	10	10000	19000	19000	10%	1900	Oui	2,763,788	-	1,535,438
4/17/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	0	10.8	10800	18558	18558	10%	1855.8	Oui	2,699,493	-	1,499,718
4/17/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	0	9.4	9400	16030	16030	10%	1603	Oui	2,331,764	-	1,295,424
4/17/2022 0:00	1005	7T-VKE	B738	ORY	ALG	0	5	5000	7867	7867	10%	786.7	Oui	1,144,353	-	635,752
4/17/2022 0:00	1007	7T-VKI	B738	ORY	ALG	0	4.8	4800	7915	7915	10%	791.5	Oui	1,151,336	-	639,631
4/18/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	1446.8	11.0468	11046.8	18667	17220.2	10%	1866.7	Oui	2,481,509	116,920	1,508,527
4/18/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	0	10.6	10600	16698	16698	10%	1669.8	Oui	2,428,933	-	1,349,407
4/18/2022 0:00	1005	7T-VKQ	B738	ORY	ALG	2588	4.988	4988	8150	5562	10%	815	Oui	767,234	209,143	658,622
4/18/2022 0:00	1301	7T-VKR	B738	ORY	ALG	0	4.9	4900	7254	7254	10%	725.4	Oui	1,055,185	-	586,214
4/19/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	0	11.9	11900	19297	19297	10%	1929.7	Oui	2,806,990	-	1,559,439
4/19/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	0	10.6	10600	17496	17496	10%	1749.6	Oui	2,545,012	-	1,413,896
4/19/2022 0:00	1005	7T-VKP	B738	ORY	ALG	0	5.2	5200	8572	8572	10%	857.2	Oui	1,246,905	-	692,725
4/20/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	0	11.4	11400	19176	19176	10%	1917.6	Oui	2,789,389	-	1,549,661
4/20/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	0	9.3	9300	17508	17508	10%	1750.8	Oui	2,546,757	-	1,414,865
4/20/2022 0:00	1005	7T-VKD	B738	ORY	ALG	989.6	5.5896	5589.6	8690	7700.4	10%	869	Oui	1,104,125	79,972	702,261
4/21/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	0	11.6	11600	19135	19135	10%	1913.5	Oui	2,783,425	-	1,546,347
4/21/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	0	10.4	10400	17148	17148	10%	1714.8	Oui	2,494,391	-	1,385,773
4/21/2022 0:00	1005	7T-VKF	B738	ORY	ALG	0	5.5	5500	8415	8415	10%	841.5	Oui	1,224,067	-	680,037
4/21/2022 0:00	1007	7T-VKP	B738	ORY	ALG	0	5.1	5100	8391	8391	10%	839.1	Oui	1,220,576	-	678,098
4/22/2022 0:00	1123	7T-VJB	A332	ORY	CZL	0	10.5	10500	19301	19301	10%	1930.1	Oui	2,807,572	-	1,559,762
4/22/2022 0:00	1005	7T-VJV	A332	ORY	ALG	0	10.3	10300	19300	19300	10%	1930	Oui	2,807,426	-	1,559,681
4/22/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	0	11.6	11600	19355	19355	10%	1935.5	Oui	2,815,427	-	1,564,126
4/22/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	0	10.5	10500	17570	17570	10%	1757	Oui	2,555,776	-	1,419,876
4/22/2022 0:00	1007	7T-VKR	B738	ORY	ALG	0	5.3	5300	8618	8618	10%	861.8	Oui	1,253,596	-	696,442
4/23/2022 0:00	1123	7T-VJB	A332	ORY	CZL	0	10.9	10900	20562	20562	10%	2056.2	Oui	2,991,000	-	1,661,667
4/23/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	0	12.3	12300	19620	19620	10%	1962	Oui	2,853,974	-	1,585,541
4/23/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	0	11.3	11300	18176	18176	10%	1817.6	Oui	2,643,926	-	1,468,848
4/23/2022 0:00	1005	7T-VKB	B738	ORY	ALG	3243	5.543	5543	8919	5676	10%	891.9	Oui	773,230	262,075	720,767
4/23/2022 0:00	1007	7T-VKO	B738	ORY	ALG	3464.8	5.1648	5164.8	8767	5302.2	10%	876.7	Oui	715,271	279,999	708,483
4/24/2022 0:00	1123	7T-VJB	A332	ORY	CZL	0	10.7	10700	16261	16261	10%	1626.1	Oui	2,365,366	-	1,314,092
4/24/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	0	10.4	10400	17101	17101	10%	1710.1	Oui	2,487,554	-	1,381,975
4/24/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	0	11.2	11200	19055	19055	10%	1905.5	Oui	2,771,788	-	1,539,882
4/24/2022 0:00	1005	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	2296	10.196	10196	17122	14826	10%	1712.2	Oui	2,119,518	185,546	1,383,672
4/24/2022 0:00	1007	7T-VKM	B738	ORY	ALG	2022	4.922	4922	8333	6311	10%	833.3	Oui	885,333	163,403	673,411
4/25/2022 0:00	1011	7T-VJA	A332	ORY	ALG	0	10.74	10740	16900	16900	10%	1690	Oui	2,458,316	-	1,365,731
4/25/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	0	11.2	11200	19392	19392	10%	1939.2	Oui	2,820,809	-	1,567,116
4/25/2022 0:00	1005	7T-VKP	B738	ORY	ALG	0	5.1	5100	8275	8275	10%	827.5	Oui	1,203,702	-	668,723

APPENDICE E : RESULTATS

4/26/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	0	10.8	10800	17131	17131	10%	1713.1	Oui	2,491,918	-	1,384,399
4/26/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	1441.6	11.7416	11741.6	19537	18095.4	10%	1953.7	Oui	2,608,902	116,499	1,578,834
4/26/2022 0:00	1005	7T-VKM	B738	ORY	ALG	0	5.2	5200	8388	8388	10%	838.8	Oui	1,220,139	-	677,855
4/27/2022 0:00	1011	7T-VJB	A332	ORY	ALG	0	10.24	10240	17165	17165	10%	1716.5	Oui	2,496,864	-	1,387,147
4/27/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	0	11.5	11500	19204	19204	10%	1920.4	Oui	2,793,462	-	1,551,923
4/27/2022 0:00	1005	7T-VKP	B738	ORY	ALG	1609.6	5.2096	5209.6	8401	6791.4	10%	840.1	Oui	961,879	130,076	678,906
4/28/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	0	11.2	11200	18952	18952	10%	1895.2	Oui	2,756,805	-	1,531,559
4/28/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	0	10.6	10600	16784	16784	10%	1678.4	Oui	2,441,443	-	1,356,357
4/28/2022 0:00	1005	7T-VKQ	B738	ORY	ALG	1144.8	4.9448	4944.8	8255	7110.2	10%	825.5	Oui	1,015,765	92,514	667,107
4/28/2022 0:00	1007	7T-VKR	B738	ORY	ALG	2143.2	4.8432	4843.2	8182	6038.8	10%	818.2	Oui	843,779	173,197	661,208
4/29/2022 0:00	1123	7T-VJA	A332	ORY	CZL	0	10.8	10800	16117	16117	10%	1611.7	Oui	2,344,419	-	1,302,455
4/29/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	0	11.1	11100	18632	18632	10%	1863.2	Oui	2,710,257	-	1,505,699
4/29/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	0	10.1	10100	19300	19300	10%	1930	Oui	2,807,426	-	1,559,681
4/29/2022 0:00	1005	7T-VKI	B738	ORY	ALG	4990.4	5.1904	5190.4	8127	3136.6	10%	812.7	Oui	375,600	403,287	656,763
4/29/2022 0:00	1007	7T-VKQ	B738	ORY	ALG	1726.1	4.6261	4626.1	8090	6363.9	10%	809	Oui	897,811	139,490	653,773
4/30/2022 0:00	1123	7T-VJA	A332	ORY	CZL	0	10.7	10700	15685	15685	10%	1568.5	Oui	2,281,579	-	1,267,544
4/30/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	0	10	10000	18296	18296	10%	1829.6	Oui	2,661,382	-	1,478,546
4/30/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	0	10.4	10400	16513	16513	10%	1651.3	Oui	2,402,022	-	1,334,457
4/30/2022 0:00	1007	7T-VKF	B738	ORY	ALG	4512	4.772	4772	7878	3366	10%	787.8	Oui	416,702	364,626	636,641
4/30/2022 0:00	1005	7T-VKK	B738	ORY	ALG	3500.8	4.6008	4600.8	7977	4476.2	10%	797.7	Oui	594,538	282,908	644,641
5/1/2022 0:00	1123	7T-VJA	A332	ORY	CZL	0	10.2	10200	31321	31321	10%	3132.1	Oui	4,556,031	-	2,531,128
5/1/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	0	11.5	11500	19215	19215	10%	1921.5	Oui	2,795,062	-	1,552,812
5/1/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	0	10.3	10300	16673	16673	10%	1667.3	Oui	2,425,296	-	1,347,387
5/1/2022 0:00	1007	7T-VKE	B738	ORY	ALG	3093.7	4.8937	4893.7	8224	5130.3	10%	822.4	Oui	696,264	250,010	664,602
5/1/2022 0:00	1005	7T-VKO	B738	ORY	ALG	3043.2	4.7432	4743.2	8154	5110.8	10%	815.4	Oui	694,244	245,929	658,945
5/2/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	0	10.6	10600	17150	17150	10%	1715	Oui	2,494,682	-	1,385,934
5/2/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	0	11.6	11600	19305	19305	10%	1930.5	Oui	2,808,154	-	1,560,085
5/2/2022 0:00	1005	7T-VKQ	B738	ORY	ALG	4200	5.1	5100	8450	4250	10%	845	Oui	550,333	339,413	682,866
5/3/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	0	10.4	10400	27167	27167	10%	2716.7	Oui	3,951,780	-	2,195,433
5/3/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	0	11.5	11500	18967	18967	10%	1896.7	Oui	2,758,987	-	1,532,771
5/3/2022 0:00	1005	7T-VKP	B738	ORY	ALG	4958.4	5.1584	5158.4	8411	3452.6	10%	841.1	Oui	422,084	400,701	679,714
5/4/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	0	10.4	10400	17114	17114	10%	1711.4	Oui	2,489,445	-	1,383,025
5/4/2022 0:00	1061	7T-VJZ	A332	ORY	ORN	0	11	11000	19173	19173	10%	1917.3	Oui	2,788,953	-	1,549,418
5/4/2022 0:00	1005	7T-VKL	B738	ORY	ALG	2700	4.9	4900	8474	5774	10%	847.4	Oui	796,262	218,194	684,805
5/5/2022 0:00	1005	7T-VJB	A332	ORY	ALG	9437.6	9.8376	9837.6	16405	6967.4	10%	1640.5	Oui	860,960	762,676	1,325,729
5/5/2022 0:00	1061	7T-VJL	B738	ORY	ORN	4217.4	5.4174	5417.4	8126	3908.6	10%	812.6	Oui	500,391	340,819	656,682
5/5/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	0	10.2	10200	16691	16691	10%	1669.1	Oui	2,427,915	-	1,348,841
5/5/2022 0:00	1301	7T-VJW	A332	ORY	ORN	0	9.36	9360	16557	16557	10%	1655.7	Oui	2,408,423	-	1,338,013
5/5/2022 0:00	1303	7T-VKE	B738	ORY	ORN	4335.2	5.2352	5235.2	8153	3817.8	10%	815.3	Oui	485,279	350,338	658,864
5/5/2022 0:00	1007	7T-VKQ	B738	ORY	ALG	4476.8	4.6768	4676.8	8029	3552.2	10%	802.9	Oui	444,356	361,781	648,844
5/6/2022 0:00	1123	7T-VJA	A332	ORY	CZL	10628.6	10.9286	10928.6	15819	5190.4	10%	1581.9	Oui	583,224	858,924	1,278,373
5/6/2022 0:00	1005	7T-VJC	A332	ORY	ALG	0	9.7	9700	16192	16192	10%	1619.2	Oui	2,355,329	-	1,308,516
5/6/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	2563.2	11.0632	11063.2	18196	15632.8	10%	1819.6	Oui	2,232,558	207,139	1,470,464
5/6/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	0	10	10000	19300	19300	10%	1930	Oui	2,807,426	-	1,559,681

APPENDICE E : RESULTATS

5/6/2022 0:00	1007	7T-VKE	B738	ORY	ALG	4892.5	4.7925	4792.5	7982	3089.5	10%	798.2	Oui	370,331	395,375	645,045
5/7/2022 0:00	1123	7T-VJA	A332	ORY	CZL	0	10.64	10640	20300	20300	10%	2030	Oui	2,952,889	-	1,640,494
5/7/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	0	10.5	10500	18504	18504	10%	1850.4	Oui	2,691,638	-	1,495,355
5/7/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	0	9.6	9600	16632	16632	10%	1663.2	Oui	2,419,332	-	1,344,074
5/7/2022 0:00	1007	7T-VKM	B738	ORY	ALG	4378.4	4.8784	4878.4	8058	3679.6	10%	805.8	Oui	464,478	353,829	651,187
5/7/2022 0:00	1005	7T-VKO	B738	ORY	ALG	4388	4.688	4688	8052	3664	10%	805.2	Oui	462,054	354,605	650,702
5/8/2022 0:00	1123	7T-VJA	A332	ORY	CZL	0	10.4	10400	15989	15989	10%	1598.9	Oui	2,325,800	-	1,292,111
5/8/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	0	10.1	10100	16539	16539	10%	1653.9	Oui	2,405,804	-	1,336,558
5/8/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	0	11	11000	18502	18502	10%	1850.2	Oui	2,691,347	-	1,495,193
5/8/2022 0:00	1005	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	0	9.56	9560	16196	16196	10%	1619.6	Oui	2,355,911	-	1,308,839
5/8/2022 0:00	1007	7T-VKF	B738	ORY	ALG	3995.2	4.8952	4895.2	8105	4109.8	10%	810.5	Oui	533,249	322,862	654,985
5/9/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	1077.6	10.0776	10077.6	16476	15398.4	10%	1647.6	Oui	2,222,473	87,084	1,331,467
5/9/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	1464.3	10.4443	10444.3	18060	16595.7	10%	1806	Oui	2,390,385	118,334	1,459,474
5/9/2022 0:00	1005	7T-VKI	B738	ORY	ALG	2942.4	4.9424	4942.4	7862	4919.6	10%	786.2	Oui	668,061	237,783	635,348
5/10/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	0	10.8	10800	15719	15719	10%	1571.9	Oui	2,286,525	-	1,270,292
5/10/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	0	10.6	10600	18308	18308	10%	1830.8	Oui	2,663,127	-	1,479,515
5/10/2022 0:00	1005	7T-VKQ	B738	ORY	ALG	3868	4.768	4768	7917	4049	10%	791.7	Oui	526,461	312,583	639,793
5/11/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	955.2	11.7552	11755.2	19133	18177.8	10%	1913.3	Oui	2,628,750	77,192	1,546,186
5/11/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	0	10.6	10600	16801	16801	10%	1680.1	Oui	2,443,915	-	1,357,731
5/11/2022 0:00	1005	7T-VKK	B738	ORY	ALG	3026.4	5.1264	5126.4	8335	5308.6	10%	833.5	Oui	723,288	244,571	673,572
5/12/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	1312.8	11.7128	11712.8	19528	18215.2	10%	1952.8	Oui	2,628,410	106,091	1,578,107
5/12/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	1268.8	10.2688	10268.8	17378	16109.2	10%	1737.8	Oui	2,322,778	102,535	1,404,360
5/12/2022 0:00	1007	7T-VKO	B738	ORY	ALG	5281.6	5.2816	5281.6	8449	3167.4	10%	844.9	Oui	375,374	426,819	682,785
5/12/2022 0:00	1005	7T-VKP	B738	ORY	ALG	5790.4	5.1904	5190.4	8357	2566.6	10%	835.7	Oui	279,757	467,937	675,350
5/13/2022 0:00	1005	7T-VJA	A332	ORY	ALG	4125.6	10.6256	10625.6	16896	12770.4	10%	1689.6	Oui	1,790,934	333,400	1,365,408
5/13/2022 0:00	1123	7T-VJB	A332	ORY	CZL	0	11.1	11100	16065	16065	10%	1606.5	Oui	2,336,855	-	1,298,253
5/13/2022 0:00	1007	7T-VJN	B738	ORY	ALG	5451.2	5.3512	5351.2	8253	2801.8	10%	825.3	Oui	319,452	440,525	666,946
5/13/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	0	11.36	11360	19071	19071	10%	1907.1	Oui	2,774,115	-	1,541,175
5/13/2022 0:00	1011	7T-VJX	A332	ORY	ALG	0	10.3	10300	17079	17079	10%	1707.9	Oui	2,484,354	-	1,380,197
5/14/2022 0:00	1123	7T-VJB	A332	ORY	CZL	0	10.4	10400	16470	16470	10%	1647	Oui	2,395,767	-	1,330,982
5/14/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	10665.6	11.8656	11865.6	19282	8616.4	10%	1928.2	Oui	1,080,980	861,914	1,558,227
5/14/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	0	11.16	11160	16971	16971	10%	1697.1	Oui	2,468,644	-	1,371,469
5/14/2022 0:00	1005	7T-VKM	B738	ORY	ALG	5003.2	5.3032	5303.2	8421	3417.8	10%	842.1	Oui	416,298	404,321	680,522
5/14/2022 0:00	1007	7T-VKO	B738	ORY	ALG	4951.2	5.0512	5051.2	8493	3541.8	10%	849.3	Oui	435,175	400,119	686,341
5/15/2022 0:00	1123	7T-VJB	A332	ORY	CZL	0	10.78	10780	19001	19001	10%	1900.1	Oui	2,763,933	-	1,535,518
5/15/2022 0:00	1007	7T-VJX	A332	ORY	ALG	1168	10.568	10568	17260	16092	10%	1726	Oui	2,321,905	94,389	1,394,824
5/15/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	0	10.8	10800	17470	17470	10%	1747	Oui	2,541,230	-	1,411,794
5/15/2022 0:00	1005	7T-VKM	B738	ORY	ALG	4731.2	5.2312	5231.2	8492	3760.8	10%	849.2	Oui	470,587	382,340	686,260
5/16/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	0	10.1	10100	16778	16778	10%	1677.8	Oui	2,440,570	-	1,355,872
5/16/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	4771.2	11.3012	11301.2	19338	14566.8	10%	1933.8	Oui	2,041,809	385,573	1,562,752
5/16/2022 0:00	1005	7T-VKP	B738	ORY	ALG	4993.6	4.7936	4793.6	8227	3233.4	10%	822.7	Oui	389,629	403,545	664,844
5/17/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	11897.2	11.5972	11597.2	18739	6841.8	10%	1873.9	Oui	802,937	961,442	1,514,345
5/17/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	11936.8	10.8368	10836.8	16678	4741.2	10%	1667.8	Oui	496,738	964,643	1,347,791
5/17/2022 0:00	1005	7T-VKR	B738	ORY	ALG	5376.8	5.0768	5076.8	8142	2765.2	10%	814.2	Oui	315,330	434,513	657,975

APPENDICE E : RESULTATS

5/18/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	12727.2	11.8272	11827.2	18861	6133.8	10%	1886.1	Oui	686,535	1,028,517	1,524,205
5/18/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	9933.3	10.4333	10433.3	16168	6234.7	10%	1616.8	Oui	746,368	802,735	1,306,577
5/18/2022 0:00	1005	7T-VKG	B738	ORY	ALG	5273.6	5.4736	5473.6	7872	2598.4	10%	787.2	Oui	292,735	426,173	636,156
5/19/2022 0:00	1005	7T-VJK	B738	ORY	ALG	4881.6	5.3816	5381.6	8165	3283.4	10%	816.5	Oui	398,713	394,494	659,834
5/19/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	10460	10.36	10360	16713	6253	10%	1671.3	Oui	740,517	845,299	1,350,619
5/19/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	11760	12.46	12460	18897	7137	10%	1889.7	Oui	848,095	950,355	1,527,114
5/19/2022 0:00	1007	7T-VKP	B738	ORY	ALG	5528	5.128	5128	8168	2640	10%	816.8	Oui	294,675	446,732	660,077
5/20/2022 0:00	1123	7T-VJA	A332	ORY	CZL	9602.4	10.8024	10802.4	15543	5940.6	10%	1554.3	Oui	708,936	775,994	1,256,069
5/20/2022 0:00	1007	7T-VJN	B738	ORY	ALG	4578.4	5.1784	5178.4	8066	3487.6	10%	806.6	Oui	433,317	369,992	651,834
5/20/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	11880	11.98	11980	18853	6973	10%	1885.3	Oui	822,300	960,053	1,523,558
5/20/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	11101.5	10.4615	10461.5	16849	5747.5	10%	1684.9	Oui	656,618	897,140	1,361,610
5/20/2022 0:00	1005	7T-VKO	B738	ORY	ALG	4821.7	5.2217	5221.7	8152	3330.3	10%	815.2	Oui	406,503	389,654	658,784
5/21/2022 0:00	1123	7T-VJA	A332	ORY	CZL	0	10.8	10800	19301	19301	10%	1930.1	Oui	2,807,572	-	1,559,762
5/21/2022 0:00	1061	7T-VJX	A332	ORY	ORN	11615.1	12.1151	12115.1	18514	6898.9	10%	1851.4	Oui	815,802	938,645	1,496,163
5/21/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	9275.2	10.4752	10475.2	16385	7109.8	10%	1638.5	Oui	884,299	749,552	1,324,113
5/21/2022 0:00	1005	7T-VKL	B738	ORY	ALG	4822.2	5.0222	5022.2	8080	3257.8	10%	808	Oui	395,949	389,694	652,965
5/21/2022 0:00	1007	7T-VKN	B738	ORY	ALG	5084	4.884	4884	8104	3020	10%	810.4	Oui	357,127	410,851	654,905
5/22/2022 0:00	1123	7T-VJA	A332	ORY	CZL	0	17.3	17300	16286	16286	10%	1628.6	Oui	2,369,002	-	1,316,112
5/22/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	9313.6	10.8136	10813.6	16973	7659.4	10%	1697.3	Oui	963,624	752,655	1,371,631
5/22/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	11096	12.196	12196	18877	7781	10%	1887.7	Oui	952,505	896,696	1,525,498
5/22/2022 0:00	1005	7T-VKL	B738	ORY	ALG	5122.8	5.3228	5322.8	8257	3134.2	10%	825.7	Oui	373,111	413,986	667,269
5/22/2022 0:00	1007	7T-VKR	B738	ORY	ALG	5904.8	5.5048	5504.8	8313	2408.2	10%	831.3	Oui	254,866	477,182	671,794
5/23/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	0	10	10000	16804	16804	10%	1680.4	Oui	2,444,352	-	1,357,973
5/23/2022 0:00	1005	7T-VKM	B738	ORY	ALG	4572.8	4.9728	4972.8	8326	3753.2	10%	832.6	Oui	472,042	369,539	672,845
5/24/2022 0:00	1011	7T-VJV	A332	ORY	ALG	10275.2	10.2752	10275.2	17252	6976.8	10%	1725.2	Oui	848,790	830,365	1,394,177
5/24/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	0	12	12000	19657	19657	10%	1965.7	Oui	2,859,356	-	1,588,531
5/24/2022 0:00	1005	7T-VKE	B738	ORY	ALG	4414.4	5.4144	5414.4	8534	4119.6	10%	853.4	Oui	527,900	356,739	689,654
5/25/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	11232	10.432	10432	16707	5475	10%	1670.7	Oui	614,870	907,686	1,350,134
5/25/2022 0:00	1005	7T-VKL	B738	ORY	ALG	5172.8	5.1728	5172.8	8165	2992.2	10%	816.5	Oui	351,648	418,027	659,834
5/26/2022 0:00	1005	7T-VJB	A332	ORY	ALG	11042.2	11.0422	11042.2	15389	4346.8	10%	1538.9	Oui	453,827	892,348	1,243,624
5/26/2022 0:00	1011	7T-VJZ	A332	ORY	ALG	9503.2	12.2232	12223.2	16163	6659.8	10%	1616.3	Oui	815,156	767,977	1,306,172
5/26/2022 0:00	1007	7T-VKG	B738	ORY	ALG	4461.5	4.4615	4461.5	7850	3388.5	10%	785	Oui	420,791	360,545	634,378
5/27/2022 0:00	1011	7T-VJA	A332	ORY	ALG	9148	9.148	9148	16143	6995	10%	1614.3	Oui	869,656	739,273	1,304,556
5/27/2022 0:00	1123	7T-VJC	A332	ORY	CZL	10445.6	10.4456	10445.6	15896	5450.4	10%	1589.6	Oui	624,002	844,135	1,284,596
5/27/2022 0:00	1007	7T-VKI	B738	ORY	ALG	4920.4	5.4204	5420.4	7979	3058.6	10%	797.9	Oui	365,386	397,630	644,803
5/27/2022 0:00	1005	7T-VKP	B738	ORY	ALG	4430.4	4.9304	4930.4	8003	3572.6	10%	800.3	Oui	448,073	358,032	646,742
5/28/2022 0:00	1011	7T-VJA	A332	ORY	ALG	11335.9	11.3359	11335.9	16602	5266.1	10%	1660.2	Oui	582,804	916,082	1,341,649
5/28/2022 0:00	1123	7T-VJC	A332	ORY	CZL	0	0	0	19300	19300	10%	1930	Oui	2,807,426	-	1,559,681
5/28/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	0	0	0	18715	18715	10%	1871.5	Oui	2,722,331	-	1,512,406
5/28/2022 0:00	1007	7T-VKE	B738	ORY	ALG	5410	5.41	5410	8028	2618	10%	802.8	Oui	293,382	437,196	648,763
5/28/2022 0:00	1005	7T-VKM	B738	ORY	ALG	4647.3	4.6473	4647.3	8026	3378.7	10%	802.6	Oui	416,362	375,560	648,601
5/29/2022 0:00	1011	7T-VJA	A332	ORY	ALG	9608	9.608	9608	16698	7090	10%	1669.8	Oui	876,040	776,447	1,349,407
5/29/2022 0:00	1123	7T-VJC	A332	ORY	CZL	10166.4	10.1664	10166.4	15554	5387.6	10%	1555.4	Oui	619,379	821,572	1,256,958
5/29/2022 0:00	1061	7T-VJW	A332	ORY	ORN	10586.4	10.5864	10586.4	18835	8248.6	10%	1883.5	Oui	1,028,759	855,513	1,522,103

APPENDICE E : RESULTATS

5/29/2022 0:00	1005	7T-VKF	B738	ORY	ALG	5461.6	5.4616	5461.6	8185	2723.4	10%	818.5	Oui	307,879	441,366	661,450
5/29/2022 0:00	1007	7T-VKI	B738	ORY	ALG	5236.8	5.2368	5236.8	8248	3011.2	10%	824.8	Oui	353,377	423,199	666,542
5/30/2022 0:00	1011	7T-VJB	A332	ORY	ALG	9731.6	9.7316	9731.6	16607	6875.4	10%	1660.7	Oui	842,826	786,435	1,342,053
5/30/2022 0:00	1005	7T-VKR	B738	ORY	ALG	5103.1	5.1031	5103.1	8255	3151.9	10%	825.5	Oui	376,004	412,394	667,107
														566,859,394	224,126,713	563,951,567

REFERENCES

1. E. Hache, « Apport de la bande de Chappuis pour la mesure de l'ozone » p. 239, 19.09.2014.
2. « Notre planète » [En ligne].
3. Available : https://www.notreplanete.info/environnement/pollution_air/pollution-atmospherique.php#source.
4. « Des prescriptions de protection de l'air et de l'atmosphère » *journal officiel de la république algérienne*, p. 12, juillet 2003.
5. « Data sources and methods for the air pollutant emissions indicators » p. 8, 05 2013.
6. G.Brasseur, R.Prinn, and G.Alexander, «Atmospheric Chemistry in a Changing,» *Eds. Springer-Verlag*, p. 300, 2003.
7. Pereira, Karen E. Makuch et Ricardo, *environmental and energy law*, oxford : wiley-balckwell, 2012.
8. D. K. BLAVIER Géraldine, « DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂) » *IBGE - Département Planification Air, Energie et Climat*, p. 8, 01 2011.
9. SECTEN, « le figaro.fr » 04 2012. [En ligne].
10. Available : <https://sante.lefigaro.fr/mieux-etre/environnement/oxydes-dazote/dou-viennent-ils>.
11. S. M. V. P. DE VILLERS Juliette, « Bruxelles environnement » p. 22, 06 2016.
12. J.Tompson « airborne particulate matter. Human exposure and health effects » *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, vol. 392, p. 60, 2018.
13. F. Jacques, « Moteurs Diesel et combustion » 29 04 2019.
14. Jack, « La Bombe Méthane » 02 02 2019.
15. « European union » annual European Union (EU) emission inventory report., 2018. [En ligne]. Available: <https://www.greenfacts.org/en/digests/themesindex.htm>. [Accès le 09 06 2020].
16. « Ircel-celine » [En ligne].
17. Available : <https://www.irceline.be/fr/qualite-de-lair/mesures/ozone/history/evolution>.
18. B. Pradines, « geriatrie-albi.com » [En ligne].
19. Available : <http://geriatrie-albi.com/Polluantsatmos.pdf>. [Accès le 06 2020].
20. Brunekreef, B. and Holgate, S, « Air Pollution and Health ».
21. G. Rochefort, « ngénierie de la Santé Écotoxicologie – Pollution atmosphérique » p. 22, 2016.
22. , Dominici, F., Peng, R. D., Barr, C. D., and Bell, M. L « Protecting Human Health From Air »
23. *Epidemiology*, p. 187–194, 2010.

- 19 G. T. Mille, *Living in the Environment*, London, 2010.
- 20 M. R. Hannah Ritchie, *CO₂ and Greenhouse Gas Emissions*, p. 5, 05 2017.
- 21 P. Zéau, « Emissions de CO₂ en France » 06 11 2017.
- 22 Edwards H, DIXON-Hardy D, Wadud A, « Aircraft cost index and the future of carbon emissions from air travel » *appl energy*, vol. 553, p. 164, 2016.
- 23 P. M. Chiaramonti D, « process routes and industrial demonstration activities in aviation biofuels » *App energy*, vol. 767, p. 136, 2014.
- 24 A. BIGO, « Les vrais chiffres de l'impact des voyages en avion sur le climat » *édition du soir*, 0905 2019.
- 25 EU, « european union » [En ligne].
Available : https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_fr. [Accès le 06 2020].
- 26 Journal officiel de l'union européenne, 2008.
- 27 G. O, « Unilateral European Post-Kyoto Climate Policy and Economic » *Ecole Polytechnique, Chaire développement durable.*, 2008.
- 28 L. B. Faber J, « the inclusion of aviation in the EU Emissions Trading system : an economic and environmental assessment » *Trade and sustainable Energy series, ITCDs*, 2011.
- 29 « Web de l'EU ETS : marchés du carbone » [En ligne].
Available : https://ec.europa.eu/clima/policies/eccp_en.
- 30 « Eurocontrol » [En ligne].
Available : <https://www.eurocontrol.int/tool/small-emitters-tool>.
- 31 « OACI-CORSIA » 2016, [En ligne].
Available : https://www.icao.int/about-icao/Pages/FR/default_FR.aspx.
- 32 Darby.M, « offshore carbon : why a climate deal for shipping is sinking » *climate home*, 15 072016.
- 32 ICAO » 2019. [En ligne].
Available : <https://www.icao.int/environmental-protection/CORSIA/Pages/CERT.aspx>.
- 33 ICAO, 2019. [En ligne].
Available : <https://www.icao.int/environmental-protection/CORSIA/Pages/CERT.aspx>.
- 34 A. ZOBIRI, L. MAZOUZI « modèle de maximisation des connexions à l'escale d'Alger » Avril2010.
- 35 « Air Algérie » [En ligne].
Available : <http://www.airalgerie.dz>.
- 36 https://fr.wikipedia.org/wiki/CFM_International_LEAP