

A large commercial airplane is shown from a low-angle, front-facing perspective on a runway. The plane's landing gear and engines are prominent. In the background, another aircraft is visible in the sky, leaving a contrail. The sky is filled with soft, white clouds. The overall image has a green tint, especially in the upper and lower portions.

PLAN D'ACTION DU CAMEROUN POUR LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE CO₂ ISSUES DE L'AVIATION INTERNATIONALE

Décembre 2015

**PLAN D'ACTION DU CAMEROUN POUR
LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE CO₂ ISSUES
DE L'AVIATION INTERNATIONALE**



Décembre 2015



SOMMAIRE

1.	RÉSUMÉ	8
2.	INTRODUCTION	9
3.	CONTEXTE TECHNIQUE : L'AVIATION CIVILE AU CAMEROUN	10
4.	DEMARCHES D'ELABORATION DU PLAN D'ACTION	12
5.	SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE DES ÉMISSIONS DE CO ₂	13
	5.1 Méthodologie de calcul	13
	5.2 Résultats	14
6.	LISTE DES MESURES SÉLECTIONNÉES	17
	6.1 Améliorations dans la gestion du trafic aérien et l'utilisation connexe de l'infrastructure	17
	6.2 Opérations plus efficaces	19
	6.3 Améliorations dans les aéroports	19
	6.4 Développement technologique lié aux aéronefs	22
	6.5 Mesures réglementaires	22
7.	RÉSULTATS ATTENDUS	23
8.	FEUILLE DE ROUTE DE LA MISE EN ŒUVRE DES MESURES	25
9.	BESOINS D'ASSISTANCE	25
	ANNEXES	27

MOT DU MINISTRE DES TRANSPORTS DU CAMEROUN



MEBE NGO'O Edgard Alain

C'est avec une grande fierté que nous présentons le Plan d'Action du Cameroun pour la réduction des émissions de CO₂ dans l'aviation internationale. Cette planification est le fruit du projet conjoint d'assistance, entre l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI) et l'Union Européenne (UE), au renforcement des capacités pour l'atténuation des émissions de CO₂ de l'aviation internationale.

Il convient de rappeler d'emblée qu'à la demande expresse de l'OACI, exprimée par lettre N° ENV 8/1.1 du 03 mars 2014 qui confirmait la sélection du Cameroun au projet précité, le Gouvernement du Cameroun s'est engagé à coopérer avec l'OACI pour élaborer un plan d'action de réduction des émissions de CO₂ de l'aviation civile internationale.

Confrontée plus que jamais aux défis actuels de la durabilité de l'aviation, l'Assemblée de l'OACI a fixé, lors de sa 38^{ème} session, des objectifs ambitieux mondiaux d'une amélioration annuelle de %2 du rendement du carburant jusqu'en 2050. Elle a aussi décidé que les émissions de CO₂ seraient maintenues au même niveau à partir de 2020. C'est le premier cas d'adhésion de tout un secteur à un tel engagement mondial.

A l'instar des autres Etats membres de l'OACI, le Cameroun soutient cette résolution et a entrepris de contribuer aux efforts sur le changement climatique dans ce secteur. En effet, il dispose à ce jour sur le plan réglementaire de deux textes qui traitent de l'environnement conformément aux normes de l'Annexe 16 de la convention de Chicago ratifiée, relative à l'aviation civile internationale. Il s'agit de :

- La Loi 2013/010 du 24 juillet 2013 portant régime de l'aviation civile au Cameroun
- L'arrêté n° 000154/MINT du 15 novembre 2006 relatif à la certification acoustique et des émissions de gaz des aéronefs.

A travers ce Plan d'action qui convie les intervenants de l'aviation civile camerounaise à s'engager à atteindre les cibles des mesures contenues dans le présent plan, le Gouvernement du Cameroun est déterminé à poursuivre la mise en oeuvre des actions concrètes en vue d'une aviation plus propre, soutenue par le Projet d'assistance OACI-UE.

Nous devons garder en tête que la mise en oeuvre nécessitera des ressources financières tant internes qu'externes. A cet effet, le Gouvernement du Cameroun espère obtenir, avec le soutien de l'OACI, une assistance financière des bailleurs de fonds internationaux pour un transport aérien durable.



MOT DU DIRECTEUR GENERAL DE LA CAMEROON CIVIL AVIATION AUTHORITY

En 2010, l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale s'est lancée dans une ambitieuse stratégie de renforcement des capacités pour aider les Etats à concevoir des Plans d'action pour réduire les émissions de CO₂ de l'aviation internationale.

Lors de sa 38^{ème} session en septembre 2013, l'Assemblée de l'OACI a salué les excellents résultats de cette initiative de renforcement des capacités et a encouragé les Etats membres à soumettre des Plans d'Action volontaires avant la fin du mois de juin 2015.



Pierre TANKAM

Conformément à la demande de l'Assemblée de fournir une assistance accrue aux Etats, l'OACI a tenu, d'avril 2014 à novembre 2015 et dans sept régions du monde, une série de séminaires régionaux consécutifs de renforcement des capacités sur l'aviation internationale et l'environnement, et sur les Plans d'Action volontaires des Etats. Le Cameroun, en sa qualité d'Etat- pilote du Projet conjoint OACI – Union Européenne, a abrité deux de ces séminaires en juin 2014 et février 2015, et à mis à la disposition du projet, des bureaux au siège de la Cameroon Civil Aviation Authority (CCAA) à Yaoundé.

Ces séminaires qui sont venus s'ajouter au Document 9988 intitulé « Orientations relatives à l'élaboration des Plans d'Action des Etats sur la réduction des émissions de CO₂ », et au site web interactif du Plan d'Action sur la réduction des émissions (APER) de l'OACI, ont fourni aux experts nationaux, nommés correspondants ou points focaux pour les Plans d'action par chaque Etat respectif, des informations leur permettant d'élaborer et d'améliorer davantage le Plan d'Action national de réduction des émissions de CO₂ dans l'aviation internationale.

Par l'intermédiaire de l'équipe de la Direction Environnement du Secrétariat de l'OACI et dans ses Bureaux régionaux notamment ceux d'Afrique de l'Ouest et du Centre (WACAF), puis d'Afrique de l'Est et du Sud (ESAF), l'OACI a continué à soutenir et aider techniquement le Cameroun à élaborer et à soumettre le présent Plan d'Action.

La soumission volontaire de ce Plan d'action à l'OACI offre à l'Etat du Cameroun une occasion unique de faire connaître ses initiatives pour améliorer le rendement du carburant et réduire les émissions en CO₂ de l'aviation, mais aussi, d'exprimer clairement ses besoins d'assistance. Sur la base de cette information, l'OACI sera alors à même d'offrir un soutien accru et de faciliter l'accès à un financement éventuel pour la mise en oeuvre des mesures qui y sont énoncées.

LISTE DES ABRÉVIATIONS

ADC	Société Aéroports du Cameroun
AES	Aviation Environmental System
ANSP	Air Navigation Service Provider
APU	Auxiliary Power Unit
ASBU	Aviation System Block Upgrade
ASECNA	Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar
ATM	Air Traffic Management
CAMAIR-Co	Cameroon Airlines Corporation
CCAA	Cameroon Civil Aviation Authority
CCNUCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
CCO	Continuos Climb Operation (Opérations aériennes de Montée Continue)
CDO	Continuos Descend Operation (Opérations aériennes de Descente Continue)
CEEAC	Communauté Economique des Etats de l'Afrique Centrale
CO2	Dioxyde de carbone
FCFA	Francs de la Communauté Financière Africaine
GANP	Global Air Navigation Plan
GAP	Groupe auxiliaire de puissance
GES	Gaz à effets de serre
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GPU	Ground Power Unit
GSE	Ground Service Equipment
IATA	International Air Transport Association
MBM	Mesures basées sur le marché
MINEPDED	Ministère de l'Environnement, de la Protection de la Nature, et du Développement Durable
MINT	Ministère des Transports
OACI	Organisation de l'Aviation Civile Internationale
PNB	Perfomed-Based Navigation
RNAV	Area Navigation
SAAPI	Système Automatique d'Aide à la Prévision Immédiate
TPK	Tonne-kilomètre payante [Revenue tonne-kilometre (RTK)]
UE	Union Européenne



REMERCIEMENTS

L'élaboration et la rédaction de la présente édition du Plan d'Action du Cameroun pour la réduction des émissions de CO₂ dans l'avion internationale et ses co-bénéfices sur l'aviation nationale ont été rendues possibles grâce à la bibliographie orale et aux personnes morales et physiques ci-après que nous remercions vivement :

A – BIBLIOGRAPHIE ORALE :

Le Projet OACI – UE, à travers la fourniture des documents de travail comme le Doc 9988 de l'OACI) et l'organisation des séminaires de renforcement des capacités aux dates et lieux suivants :

- 11 au 13 Juin 2014 à l'hôtel Mont Fébé, Yaoundé, Cameroun
- 02 au 05 Février 2015 à l'hôtel Mont Fébé, Yaoundé, Cameroun
- 14 au 15 Avril 2015, séminaire des Mesures Basées sur le Marché (MBM) au Sarova Stanley hôtel à Nairobi, Kenya
- du 24 au 27 Novembre 2015 au Sarova Stanley hôtel à Nairobi, Kenya.

B – PERSONNES MORALES ET PHYSIQUES :

- OACI, Direction de l'Environnement, Montréal, Canada
- Bureau régional OACI, Afrique Occidentale et Centrale (WACAF), Dakar, Sénégal
- Bureau régional OACI, Afrique Orientale et Australe (ESAF), Nairobi, Kenya
- Ministère des Transports
- Ministère de l'Environnement, de Protection de la Nature et du Développement Durable
- Agence pour la Sécurité de la Navigation aérienne en Afrique et à Madagascar (Représentation au Cameroun)
- Cameroon Civil Aviation Authority
- Société Aéroports Du Cameroun
- Cameroon Airlines Corporation
- Pool Pétrolier Yaoundé Nsimalen
- M. ZOA Etundi Englebert, Représentant du Cameroun au Conseil de l'OACI à Montréal
- M. Boubacar DJIBO, Directeur du Transport Aérien à l'OACI
- M. Tetsuya TANAKA, Chef de la Section Changement Climatique à l'OACI
- M. Eduardo CALDERA PETIT, Coordonnateur du Projet OACI – UE, OACI, Montréal
- Mme Blandine FERRIER, Coordonnatrice des Plans d'Actions nationaux, OACI, Paris
- Mme Christelle BRAUN, Consultant Technique Projet OACI – UE, Montréal
- M. Didier MOUKALAN, Coordonnateur régional Afrique du Projet OACI – UE
- M. Benoît AKOA OKOSSI, OACI, Bureau WACAF, Dakar, Sénégal
- M. Vitalis AHAGO, OACI, Bureau ESAF, Nairobi, Kenya



AVERTISSEMENT

Toute oeuvre humaine reste perfectible.

Aussi serions – nous, après publication de la présente édition du Plan d’Action du Cameroun pour la réduction des émissions de CO₂ dans l’aviation civile internationale, reconnaissants et réceptifs aux éventuels critiques, conseils et recommandations, en vue d’améliorer le contenu des prochaines éditions triennales que nous souhaitons distribuer à tous les partenaires concernés de l’aviation civile au Cameroun et ailleurs.

Nous formulons donc le voeu que le regard jeté sur l’avenir de la réduction des émissions de CO₂ de l’aviation civile internationale et ses co-bénéfices sur l’aviation civile nationale au Cameroun, ainsi que la méthodologie proposée dans la présente édition du Plan d’Action, puissent inciter à approfondir les connaissances et contribuer à structurer et à alimenter une réflexion collective et permanente dont il aura sans doute convaincu de la nécessité.

Cette toute première édition du Plan d’Action n’a pas d’autres ambitions que de réduire les émissions de CO₂ à leur strict minimum par rapport à la référence des émissions de 2014, soit environ de %2 au moins jusqu’à l’horizon 2035.

Le Comité de Rédaction du Plan d’Action




1. RÉSUMÉ

Conformément aux dispositions des Résolutions A37-19 et A38-18 de l'Assemblée de l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI) qui, en plus de fixer des objectifs ambitieux mondiaux une croissance neutre en carbone à partir de 2020 et une augmentation annuelle de 2 pour cent de l'efficacité énergétique à l'horizon 2050, recommandent aux Etats de soumettre volontairement leur plan d'action, le Cameroun présente son Plan d'Action pour la réduction des émissions de CO₂ de l'aviation internationale. Ce plan d'action, qui s'inscrit également dans la continuité de la réglementation du secteur de l'aviation civile camerounaise, est en lien avec la Loi n° 2013/010 du 24 juillet 2013 portant régime de l'aviation civile et l'arrêté n° 00015/MINT du 15 novembre 2006 relatif à la certification acoustique et des émissions de gaz des aéronefs.

Mais bien au-delà de ce contexte réglementaire, le processus d'élaboration du Plan d'Action a constitué un temps fort de réflexion pour tous les acteurs de l'aviation civile camerounaise en regard aux orientations du Document 9988 de l'OACI, relatives à l'élaboration des plans d'actions des Etats pour la réduction des émissions de CO₂. Les résultats présentés dans ce document sont le fruit d'une démarche structurée et concertée en 5 étapes comme mentionné dans le guide de l'OACI précité.

Le présent Plan d'action annonce des pistes de solutions, des mesures de réduction destinées à atténuer les émissions de CO₂ dans le secteur aérien camerounais. En effet, il est prévu une augmentation des émissions de l'aviation civile internationale si aucun effort n'est fait notamment en raison des projections de la croissance du trafic. On estime qu'en suivant le cours normal des affaires, ces émissions augmenteront de 33% pour se situer à 186 942 tonnes d'équivalent de CO₂ (td'éq. CO₂) en 2035 par rapport à 2014 selon le scénario de référence. C'est donc pour améliorer cette tendance et contribuer à la mobilisation mondiale visant la réduction de l'empreinte carbone de l'aviation que ce plan a été élaboré.

Pour soutenir cet objectif, cinq catégories de mesures ont été sélectionnées dont seules trois devraient avoir un impact en termes de réduction des émissions de l'aviation. Il s'agit, notamment, des améliorations dans la gestion du trafic aérien et de l'infrastructure, des améliorations dans les aéroports et les opérations plus efficaces. Par contre, les mesures des deux autres catégories notamment, le développement technologique lié aux aéronefs et les mesures réglementaires, n'ont pas pu être quantifiées en raison de leur nature. En outre, de nouvelles mesures pourront également s'ajouter en fonction d'un suivi adéquat de la mise en oeuvre du plan d'action, basé sur une évaluation régulière des progrès accomplis.



Ces mesures représentent la meilleure chance d'améliorer le rendement de carburant et de réduire les émissions de Gaz à effet de serre (GES). Ainsi, il a été évalué que l'atteinte de tous les objectifs de réduction quantifiables présentés dans ce Plan d'action permettra d'atteindre une réduction de 1 454 t d'éq CO₂ par an, pour un total de 30 728 t d'éq. CO₂ pour la période 2014 - 2035. Cependant, il va de soi que la mise en oeuvre de ces mesures est conditionnelle à une assistance adéquate et à l'implication de toutes les parties prenantes du secteur de l'aviation camerounaise ainsi que celle des partenaires externes.

En guise de suivi de ce Plan d'Action, un inventaire des émissions de GES de ce secteur sera réalisé en fin 2016 afin de mesurer la portion du chemin parcouru et les efforts restants à accomplir. Ce plan doit être perçu comme une première phase dans la démarche de réduction des émissions de GES dans l'aviation civile internationale qui sera bonifiée en cours de route. Le Cameroun entend poursuivre la réflexion et continuera la mise en oeuvre des actions concrètes en vue d'une aviation plus propre.



Monument de la réunification. Yaoundé, Cameroun



2. INTRODUCTION

Situé au carrefour de l'Afrique Centrale et Occidentale, le Cameroun est souvent désigné comme «l'Afrique en miniature» du fait que c'est une mosaïque ethnique, linguistique, culturelle, géographique et climatique, et à cause de sa gamme variée de ressources naturelles, qu'on retrouve dans tous les autres pays d'Afrique.

Avec une population d'environ 22 millions d'habitants en 2015 et 475 444 km² de superficie, le Cameroun tire ses ressources de l'agriculture et de l'exploitation de ses ressources naturelles (notamment les forêts), de ses riches ressources minérales, de son hydrographie, de sa faune, de la pêche et du secteur des services. Caractérisée par sa stabilité politique, l'économie camerounaise est l'une des plus importantes avec un PIB en 2015 de 6,4%, l'un des plus élevés des Etats membres de la Communauté Economique des Etats de l'Afrique Centrale (CEEAC).

Sur le plan politique, d'énormes efforts sont consentis au Cameroun pour la conformité aux conventions et normes internationales. La volonté du Président de la République sur la préoccupation de protection de l'environnement est un objectif stratégique majeur et constant à travers, entre autres, la ratification en 1994 de la Convention Cadre des Nations Unies sur Les Changements Climatiques (CCNUCC), la ratification en 2002 du Protocole de Kyoto et tout récemment, la déclaration du 30 novembre 2015 à la Conférence des parties à la Convention des Nations Unies sur les changements climatiques (COP21) à Paris, France. A cette dernière occasion, le Chef de l'Etat du Cameroun a déclaré en ces termes : « Le Cameroun, faible émetteur de gaz à effet de serre, entend poursuivre sa contribution à leur réduction. Cette contribution se décline à travers un plan de réduction de 32%, à l'horizon 2035, de l'empreinte carbone par rapport à 2010.»

Eu égard aux divers engagements du Cameroun dans le domaine de la protection de l'environnement, le présent Plan d'Action se consacrera exclusivement sur les activités de réduction des émissions de CO₂ de l'aviation civile internationale. Il trace ainsi les lignes directrices qui guideront les actions et invite tous les acteurs du secteur de l'aviation civile à contribuer activement, en fonction de leurs champs de compétences et de responsabilités, à l'édification d'une aviation durable au Cameroun.

3. CONTEXTE TECHNIQUE : L'AVIATION CIVILE AU CAMEROUN

Au Cameroun, les premiers textes régissant l'aviation civile remontent à 1932 et le pays a ratifié la Convention de Chicago le 15 janvier 1960, année de son accession à la souveraineté internationale.

Les premières infrastructures aéroportuaires ont été conçues en 1934 pour les villes de Douala, Yaoundé et Garoua. Depuis 2010, une vaste opération de leur modernisation et autres équipements aéroportuaires a été lancée pour leur mise à niveau. D'ailleurs, c'est l'un des domaines où l'État camerounais a consenti de gros investissements avec plus de 800 milliards de FCFA (CFA : Communauté Financière Africaine) pour l'amélioration des services en vue de leur conformité aux normes internationales.



Yaoundé, la Capitale du Cameroun




Carte Aéroportuaire du Cameroun

A ce jour, le Cameroun compte quatre aéroports internationaux (Douala, Garoua, Maroua, Yaoundé-Nsimalen) dont deux (Douala et Yaoundé Nsimalen) jouent le rôle de points de convergence des correspondances ou « hubs ». Il existe également neuf aéroports domestiques (Bafoussam, Bamenda, Batouri, Bertoua, Koutaba, Kribi, Mamfé, Ngaoundéré et Tiko) qui jouent le rôle de points de départ de la charge offerte transportée par les compagnies aériennes nationales vers les hubs précités. L'aéroport international de Douala est le plus important du pays avec 1 008 961 passagers qui y ont transité en 2014.

S'agissant des services, il existe au Cameroun quatre compagnies aériennes qui ont un Certificat de Transporteur Aérien (CTA) délivré par la Cameroon Civil Aviation Authority (CCAA) et une trentaine de compagnies aériennes étrangères qui

desservent les aéroports internationaux. Les compagnies nationales sont composées de Camair-Co, la seule à effectuer des vols commerciaux réguliers, et de Caverton, Global S Aviation et EQUA 2C. Parmi les compagnies étrangères qui sillonnent le ciel camerounais, on peut citer, entre autres, Air France, Brussels Airlines, Turkish Airlines, Kenya Airways, Royal Air Maroc, Ethiopian Airlines, South African Airways, etc.

Dans un contexte de croissance économique au Cameroun, il y a également une expansion de l'industrie aéronautique. En effet, le trafic passager est passé de 1 131 462 à 1 575 418 passagers, soit une augmentation de 39% entre 2012 et 2014. Cette croissance se situe à 19% en termes de vols internationaux. Au cours de la même période, les mouvements d'aéronefs et de marchandises ont connu également une montée manifestée au niveau du fret aérien en particulier avec une augmentation de 24% pour se situer à 19 646 tonnes transportées.



Enfin, sur le plan de l'organisation, divers organismes ont la responsabilité globale de contrôler le système du transport aérien au Cameroun et partagent la mission d'assurer la sécurité et la prestation des services aériens. On peut citer :

- Le Ministère des Transports, organisme de tutelle du secteur aéronautique qui veille au respect des intérêts et exigences de l'État par toutes les parties prenantes du secteur des transports aériens et à la mise à niveau des infrastructures aéronautiques du pays ;
- L'Autorité Aéronautique du Cameroun (CCAA) qui est, entre autres, chargée de la supervision, de la sûreté et la sécurité des aéroports et de l'aviation civile en général, de négocier les accords de transport aérien au nom du Gouvernement camerounais et veiller au respect par tous les signataires des accords déjà conclus, d'assurer également le suivi avec les organisations régionales et internationales du secteur aéronautique, de veiller par ailleurs à la conformité de toute la législation en matière d'aviation civile et faciliter le développement des infrastructures aéroportuaires ;
- La société Aéroports du Cameroun (ADC) avec pour mission de gérer, exploiter, entretenir et développer les aéroports du Cameroun et d'offrir la prestation de services d'assistance aéroportuaire ;
- L'Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar (ASECNA) chargée de l'élaboration, la mise en œuvre et la gestion des installations et services pour la transmission des messages techniques sur le trafic, le contrôle de la circulation aérienne, les informations en vol, ainsi que l'information sur l'atterrissage des aéronefs.



CAMEROON CIVIL AVIATION AUTHORITY



RESPECT DES RÈGLES DE CONCURRENCE DANS L'EXERCICE DES ACTIVITÉS DU TRANSPORT AÉRIEN

Siège Social: B.P.: 6998 Yaounde - Cameroun

Tél: (237) 22 30 30 90 / 22 30 26 92

Fax(237)22 30 33 62

Email: contact@ccaa.aero

4. DEMARCHE D'ELABORATION DU PLAN D'ACTION

La réalisation du Plan d'action du Cameroun pour la réduction des émissions de CO₂ dans l'aviation internationale s'appuie sur le document 9988 précité et sur la mise en œuvre d'une démarche structurée et concertée des principaux acteurs de ce secteur dont les principales étapes ont été les suivantes :

✓ Création de l'équipe chargée d'élaborer le Plan d'action

Conformément aux dispositions du guide, le Cameroun s'est doté d'une équipe chargée d'élaborer le Plan d'action par décision n° 1125/D/CCAA/DG/DTAS/SAE du 23 Octobre 2014 du Directeur Général de la CCAA, appelée le Comité. Celui-ci a pour mission d'élaborer un plan d'action pour réduire les émissions de GES provenant de l'aviation internationale, de superviser la mise en œuvre de ce plan, et de réaliser une mise à jour dudit plan tous les trois ans. Ce comité coordonné par la CCAA, qui assure la présidence et le secrétariat technique, est composé des représentants de chacun des administrations et organismes suivants :

- Ministère des Transports
- Ministère de l'Environnement, de la Protection de la Nature et du Développement Durable
- CCAA
- Aéroports du Cameroun
- Camair-Co
- ASECNA
- Pool Pétrolier (TOTAL)





✓ **Etablissement du scénario de référence des émissions de CO₂**

Il s'agissait ici de définir le niveau de référence futur de la consommation de carburant et du trafic qui aurait lieu en l'absence de toute action. Cette étape a été jalonnée principalement par une activité de collecte des données historiques du trafic aérien auprès des exploitants, des autorités aéroportuaires et autorité de l'aviation civile. Par la suite, le comité a procédé à l'estimation de l'inventaire et des prévisions des émissions à partir des techniques et outils mis à disposition par l'OACI.

✓ **Sélection et priorisation des mesures d'atténuation**

Au cours du processus d'élaboration du plan d'action, le comité a procédé à l'examen du panier des mesures mis à disposition par l'OACI afin de sélectionner les mesures qui pourraient limiter ou réduire les émissions que produit l'aviation internationale du Cameroun. Cet exercice de réflexion a permis d'identifier les mesures de réduction les plus prometteuses compte tenu des capacités et circonstances à l'échelle nationale. C'est ainsi que les différentes parties prenantes ont exprimé comment elles entendent réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) de l'aviation, ce qui a permis la priorisation d'une série d'actions concrètes visant l'atteinte des objectifs de ce plan.

✓ **Quantification des résultats attendus**

Le comité a utilisé trois méthodologies pour quantifier les gains attendus de consommation de carburant et d'émissions de CO₂ projetées après l'application des mesures sélectionnées. Dans le cadre de ce plan la quantification des résultats attendus s'est faite à partir de l'outil Environmental Benefits Tool (EBT) mis à disposition par l'OACI, des règles pratiques mentionnées dans le document 9988 et également les techniques internes propres à chaque organisation en fonction de son champ de compétence.

✓ **Identification des besoins d'assistance**

Comme indiqué plus haut, le Plan d'action du Cameroun contient un ensemble de mesures prises par les différents acteurs concernés dans le but de réduire les émissions de GES résultant des activités aériennes. Ces actions qui ont des objectifs de portées différentes dans le temps nécessiteront un accompagnement aussi bien des sources internes qu'externes pour leur mise en œuvre. C'est dans ce sens que le comité a déterminé l'assistance dont il a besoin pour mettre en œuvre son plan.



5. SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE DES ÉMISSIONS DE CO₂

5.1 Méthodologie de calcul

Le scénario de référence du Cameroun a été estimé sur la base de la définition de l'OACI qui distingue les émissions de l'aviation internationale de celles de l'aviation intérieure. Plus précisément, l'OACI définit un vol international comme une étape de vol ayant une de ses deux extrémités, ou les deux, sur le territoire d'un État autre que celui où le transporteur aérien a son principal lieu d'affaires. Le scénario de référence s'est calculé sur l'hypothèse de la poursuite de l'évolution des émissions dans le futur en l'absence de toute intervention visant à modifier cette trajectoire.

L'approche méthodologique et les hypothèses retenues pour le scénario de référence sont décrites ci-dessous :

i. Collecte des données historiques

Les données ont été recueillies auprès des exploitants commerciaux d'aéronefs titulaires d'un CTA camerounais. Ces compagnies n'ont pas pu fournir les données des années 2012 et 2013. Il faut préciser que la compagnie Camair-Co desservant plusieurs destinations internationales dans la région a repris ses vols internationaux en 2011. Seules les données de 2014 sur le trafic ont pu être collectées.

ii. Estimation des données d'activités historiques et l'inventaire des émissions

- En l'absence des données historiques sur la consommation de carburant (CC), une estimation de la quantité de CO₂ émise pour les vols en 2014 a été calculée à partir des données du trafic introduites dans le Carbon Calculator, outil mis à la disposition des Etats par l'OACI.
- Un calcul supplémentaire a été effectué pour déduire le volume de carburant consommé à partir de la quantité de CO₂ (QCO₂) émise. La formule utilisée a été la suivante : $VCC = QCO_2 / 3.16 / 0.8$
- La Tonne kilomètre payante a été calculée d'après la formule ci-dessous :
TKP : $((\text{Passagers} \times 100) + \text{Fret} + \text{Poste}) / 1000 \times \text{Distance}$



iii. Estimation des prévisions du niveau de référence futur pour le carburant consommer et le trafic

- Horizon temporel retenu : 2035
- Rendement Energétique de Carburant (REC) pour l'année 2014, qui correspond au volume de carburant utilisé par tonne facturée transportée par kilomètre, soit : $REC = VCC / TPK$
- Projection future du TPK déterminée en appliquant la prévision de croissance de 5,4% à la dernière donnée de TPK. Cette prévision est retenue pour la région Afrique dans la circulaire 313 de l'OACI
- Projection de la consommation de carburant = Projection de rendement de carburant multipliée par la projection de TPK



5.2 Résultats

Comme résultats du choix de la méthodologie utilisée pour estimer le niveau de référence, il ressort que les émissions de CO₂ provenant de l'aviation internationale du Cameroun s'élevaient à 61 952 t éq. CO₂ en 2014. Les projections montrent une croissance de 33% de ces émissions qui vont se situer à 186 943 t éq. CO₂ d'ici 2035 en l'absence de mise en place des mesures d'atténuation.

Le tableau ci-dessous présente les projections de croissance du trafic, des volumes de carburant consommé et des émissions internationales de CO₂.

Tableau 1 : Projections de croissance du trafic, des volumes de carburant consommé et des émissions de CO₂ de l'aviation civile internationale du Cameroun

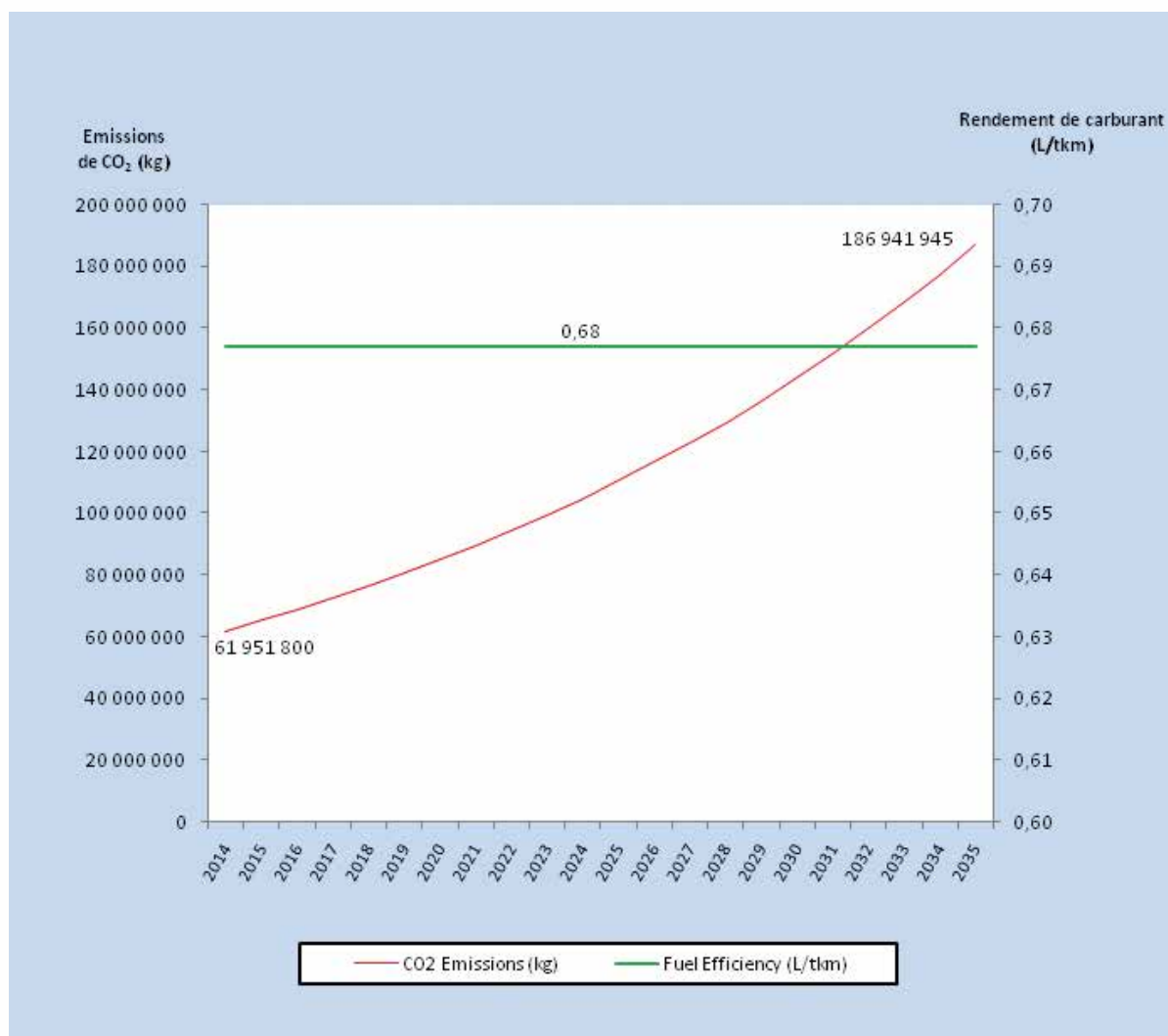
BASELINE				
Année	TPK international (tkm)	Carburant consommé International (L)	Emissions CO ₂ International (kg)	Rendement efficient de carburant
2014	122 191 36	24,506,250	61,951,800	0,68
2015	443 145 38	25,829,588	65,297,197	0,68
2016	296 205 40	27,224,385	68,823,246	0,68
2017	382 376 42	28,694,502	72,539,701	0,68
2018	707 664 44	30,244,005	76,456,845	0,68
2019	601 076 47	31,877,181	80,585,515	0,68
2020	738 618 49	33,598,549	84,937,132	0,68
2021	150 298 52	35,412,871	89,523,738	0,68
2022	250 122 55	37,325,166	94,358,019	0,68
2023	851 098 58	39,340,725	99,453,352	0,68
2024	189 236 61	41,465,124	104,823,833	0,68
2025	943 542 64	43,704,241	110,484,320	0,68
2026	262 028 68	46,064,270	116,450,474	0,68
2027	789 701 71	48,551,740	122,738,799	0,68
2028	685 573 75	51,173,534	129,366,695	0,68
2029	664 654 79	53,936,905	136,352,496	0,68
2030	016 956 83	56,849,498	143,715,531	0,68
2031	641 489 88	59,919,371	151,476,169	0,68
2032	081 268 93	63,155,017	159,655,883	0,68
2033	558 304 98	66,565,388	168,277,300	0,68
2034	004 613 103	70,159,919	177,364,275	0,68
2035	106 208 109	28,694,502	186,941,945	0,68

Source : Données recueillies auprès des compagnies aériennes et projetées



Le graphique ci-dessous présente la croissance des émissions de CO₂ et la constance du rendement énergétique de carburant de l'aviation internationale du Cameroun.

Graphique 1 : Scenario de référence des émissions de CO₂ dans l'aviation internationale 2014-2035



Source : Tableau 1



6. LISTE DES MESURES SELECTIONNÉES

Cette section présente les pistes de solution sélectionnées par le Cameroun pour réduire les émissions de CO₂ dans le secteur de l'aviation. Prenant en compte le panier des mesures de l'OACI et selon les conditions et circonstances nationales, les mesures décrites ci-dessous sont les plus prometteuses susceptibles d'atténuer les émissions de CO₂. Les mesures sont regroupées selon les catégories définies dans le panier des mesures de l'OACI.

6.1 Améliorations dans la gestion du trafic aérien et l'utilisation connexe de l'infrastructure

L'Etat du Cameroun, à travers l'ASECNA/Cameroun, a consenti beaucoup d'efforts en matière d'organisation de l'espace aérien, de conception de procédures de vol et de gestion du trafic aérien, basés sur les nouveaux concepts d'opérations et d'optimisation pour gérer le trafic aérien dans les espaces et au voisinage immédiat des aéroports de façon à, en toute sécurité, réduire l'impact des émissions sur l'environnement.



i. Amélioration de l'utilisation des niveaux de vols optimaux

L'ASECNA/Cameroun procède présentement à la réalisation des études dans le domaine des systèmes de détection de la foudre pour l'installation des capteurs et autres senseurs permettant de signaler l'occurrence d'un tel phénomène 45 minutes avant son apparition. Dans le domaine de la météorologie aéronautique, l'ASECNA/Cameroun procèdera à l'acquisition d'un outil d'aide à la prévision immédiate qui aura l'avantage de renforcer les capacités des Prévisionnistes à observer et prévoir, entre autres, les zones orageuses actives, les zones de turbulence sévère, les niveaux de givrage sévère, le cisaillement de vent. (Projet SAAPI : Système Automatique d'Aide à la Prévision Immédiate).

De manière générale, la mise en œuvre de ces outils et équipements permettra le choix d'un profil de vol optimal au départ de l'aéronef ou avant son entrée dans l'espace aérien du Cameroun. L'impact environnemental se traduira par la diminution des temps de vol (pas de manœuvre subite d'évitement de phénomène dangereux en vol) suite à une meilleure prédiction et à une amélioration du guidage latéral plus précis neutralisant la dispersion des trajectoires et les déroutements d'avions.

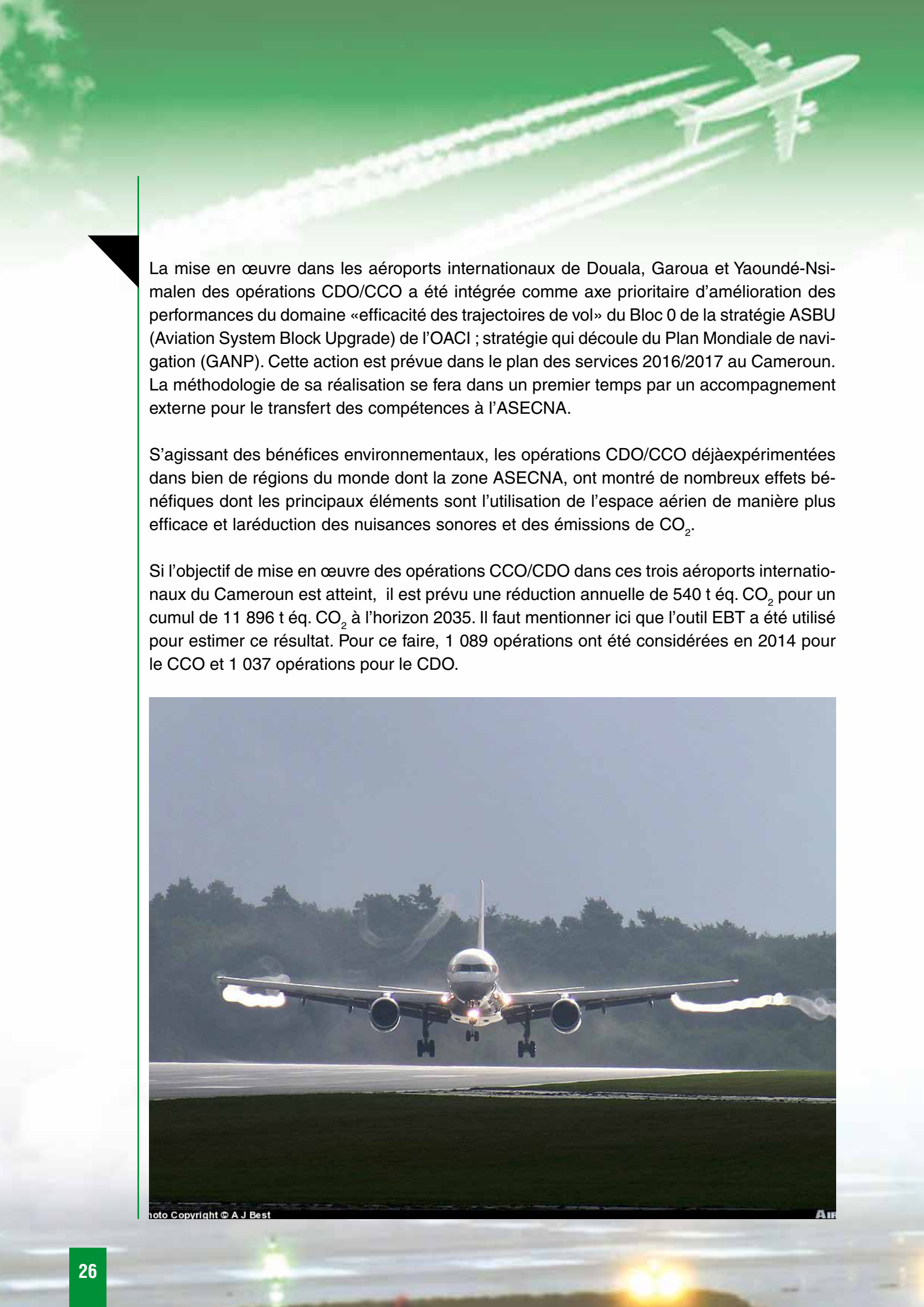
L'estimation de réduction des émissions de GES par rapport à une meilleure prédiction météorologique est prévue à 170t éq. CO₂ par an pour un cumul de 3 555 t éq. CO₂ en 2035. Il est à noter que c'est la méthodologie des règles pratiques (Rules of Thumb) du Doc 9988 qui a été utilisée pour estimer ce résultat attendu. La formule utilisée pour calculer l'économie carburant en 2014 est la suivante :

- ⇒ $EC = 0,82\% * [CCI \text{ au-dessus de } 10\,000 \text{ pieds}]$, ce qui nous a donné les résultats suivants pour les deux types d'aéronefs utilisés par Camair-Co
- ⇒ B737 : $0,0082 * 2,3 * 0,55 * 497 = 5,15$ tonnes de carburant sauvées
- ⇒ B767 : $0,0082 * 2,3 * 0,55 * 1629 = 48,43$ tonnes de carburant sauvées

ii. Mise en œuvre des opérations CCO/CDO dans les aéroports internationaux de Douala, Garoua et Yaoundé-Nsimalen

Les opérations aériennes de descente continue ou Continuous Descent Operation (CDO) et de montée continue ou Continuous Climb Operation (CCO) sont par définitions «des techniques de conduite de vol, qui permettent la réalisation par les avions des profils de vol de descente optimisés (CDO) ou de montée optimisés (CCO).

Un profil de vol optimisé dans le cadre d'une opération CDO est une descente avec le minimum de paliers, avec une puissance moteur réduite et une configuration de l'avion limitant la traînée aérodynamique. Tandis que le profil de vol optimisé d'une opération CCO se caractérise par l'utilisation de puissance moteur optimale, avec le minimum de paliers pour réduire le plus possible la distance de montée. Ils se déroulent en général dans les régions terminales.



La mise en œuvre dans les aéroports internationaux de Douala, Garoua et Yaoundé-Nsimalen des opérations CDO/CCO a été intégrée comme axe prioritaire d'amélioration des performances du domaine «efficacité des trajectoires de vol» du Bloc 0 de la stratégie ASBU (Aviation System Block Upgrade) de l'OACI ; stratégie qui découle du Plan Mondial de navigation (GANP). Cette action est prévue dans le plan des services 2016/2017 au Cameroun. La méthodologie de sa réalisation se fera dans un premier temps par un accompagnement externe pour le transfert des compétences à l'ASECNA.

S'agissant des bénéfices environnementaux, les opérations CDO/CCO déjà expérimentées dans bien de régions du monde dont la zone ASECNA, ont montré de nombreux effets bénéfiques dont les principaux éléments sont l'utilisation de l'espace aérien de manière plus efficace et la réduction des nuisances sonores et des émissions de CO₂.

Si l'objectif de mise en œuvre des opérations CCO/CDO dans ces trois aéroports internationaux du Cameroun est atteint, il est prévu une réduction annuelle de 540 t éq. CO₂ pour un cumul de 11 896 t éq. CO₂ à l'horizon 2035. Il faut mentionner ici que l'outil EBT a été utilisé pour estimer ce résultat. Pour ce faire, 1 089 opérations ont été considérées en 2014 pour le CCO et 1 037 opérations pour le CDO.





iii. Mesures visant à rendre les procédures d'arrivée et de départ plus économes en carburant (PBN/STAR/SID)

A l'instar de la communauté internationale et dans le cadre de la feuille de route Afrique/Océan Indien (AFI) pour la mise en œuvre de la navigation fondée sur la performance ou Performance-Based Navigation (PBN), ASECNA/Cameroun développe et met en œuvre les Standards Instrument Departures (SIDs), les Standard Terminal Arrival Routes (STARs) et les procédures d'approche RNAV (GNSS) basés sur les critères de la PBN sur tous les 3 aéroports internationaux précités.

De même en collaboration avec l'International Air Transport Association (IATA), l'ASECNA/Cameroun a implanté en 2011 deux routes aériennes flexibles RNAV 10 traversant le Cameroun du Nord-Est vers le Sud-Ouest et permettant aux vols de rallier l'Asie à l'Amérique Latine par des trajectoires les plus directes possibles.

S'agissant des bénéfices liés à l'environnement, l'optimisation des trajectoires à travers la conception des routes plus courtes et plus directes a apporté des avantages en termes de réduction du carburant consommé par les aéronefs, ce qui a permis de diminuer les quantités prévues d'émissions de CO₂.

Il est prévu une continuité en termes de réduction des émissions qui se situera à 115 t éq. CO₂ par an, avec un total de 2 523 t éq. CO₂ en 2035. Cette estimation a été réalisée à partir de l'EBT mis à disposition par l'OACI et le nombre d'opérations pris en compte est de 1037.


6.2 Opérations plus efficaces

i. Réduction du poids des aéronefs

La façon la plus simple de réduire la consommation de carburant d'un aéronef, et par conséquent ses émissions de CO₂, est d'en diminuer le poids. Le Cameroun a l'intention d'encourager les exploitants d'aéronefs nationaux à prendre des initiatives dans ce sens-là. Seules deux possibilités s'offrent pour le moment pour alléger le poids des aéronefs :

La première action portera sur la numérisation de la documentation papier. Il s'agira ici de procéder au remplacement des manuels papiers des pilotes par un ordinateur plus léger et procéder à celui des journaux transportés par des tablettes électroniques.

La seconde action consistera à responsabiliser les passagers par la mise en place d'un système de contrôle du poids des bagages destinés à la cabine. Habituellement, la compagnie nationale Camair-Co autorise un bagage à main par passager, qui ne pèse pas plus de 10 kilogrammes (kg). Mais d'après un constat qui se dégage, la plupart des passagers ont toujours plus d'un bagage. Dans tous les cas, un système de contrôle strict devra être mis en place pour responsabiliser sur le poids maximal en kg d'un bagage à main.



Il est prévu une diminution de 120 kg par aéronef et par voyage et la mise en œuvre de ces actions permettra d'escompter plus de 49 t éq. CO₂ évitées chaque année, avec un cumul de 978 t éq. CO₂ en 2035. La méthodologie de l'OACI à travers l'EBT est celle qui a été utilisée pour estimer cette réduction. Les données prises en comptes qui ont permis d'aboutir à ce résultat sont les suivantes :

B767 : Medium business Jet – 2 691 heures de vol en 2014

B737 : Regional Jet – 1 693 heures de vol n 2014

B737 : Regional Jet – 2 228 heures de vol en 2014





6.3 Améliorations dans les aéroports

La société ADC S.A ambitionne de faire figurer les aéroports internationaux de Douala et Yaoundé-Nsimalen parmi les aéroports de référence en Afrique subsaharienne. Cette vision s'oriente en plusieurs axes stratégiques, notamment, la modernisation des infrastructures et des équipements, le développement du trafic aérien et des activités extra aéronautiques ou encore la mise en place d'une politique de développement durable.

En effet, elle a entamé un programme de rénovation des principales installations aéroportuaires, notamment, les travaux pour le renforcement de l'aire de trafic et du taxiway principal de l'aéroport de Douala et des réparations localisées des dégradations de la piste de l'aéroport international de Garoua. Elle prévoit de remettre en état, le poste de stationnement avions E4 hors service depuis une dizaine d'années à l'aéroport de Douala.

S'agissant des équipements, elle vient de procéder à l'achat d'un important lot de matériel d'assistance au sol. Ce nouveau matériel de génération récente a été conçu en faveur de l'efficacité énergétique et de la réduction des émissions de CO₂. Par ailleurs, des efforts sont également consentis en faveur de la réduction de sa consommation électrique. Les opportunités d'amélioration sont exploitées lors de modifications, rénovations et interventions dans les bâtiments, ainsi que lors de la modernisation des installations et équipements techniques.

En matière de développement durable, l'audit environnemental des aéroports de Douala et Yaoundé-Nsimalen a été lancé en 2014 avec l'accompagnement de l'Aéroport de Lyon. Dans cette multitude de projets, des mesures sont prises chaque fois pour maîtriser l'impact environnemental.

Pour les prochaines années, le Cameroun prévoit de poursuivre ses efforts en matière de protection de l'environnement conformément aux objectifs partagés dans le présent Plan d'action, dans la perspective d'offrir aux utilisateurs et bénéficiaires du transport aérien au départ et à destination de ses aéroports une desserte de qualité, également respectueuse de son environnement local.

A cet effet, une liste de mesures à mettre en place dans les aéroports internationaux du Cameroun, avec leurs co-bénéfices sur l'aviation civile nationale, a été sélectionnée. Parmi ces mesures, celles qui auront plus d'impact dans la réduction des émissions internationales, on peut citer :

- **La construction d'une deuxième bretelle pour l'aéroport de Douala**

Elle permettra aux compagnies aériennes de réduire considérablement le temps d'occupation de la piste, ce qui entraînera une diminution du temps d'attente des aéronefs en phase d'approche et s'il y a aussi lieu, le temps d'attente des aéronefs au départ. C'est pourquoi le gestionnaire des aéroports a également prévu dans son Plan directeur, l'aménagement d'une deuxième voie de circulation à Douala.

- **L'augmentation des GPU pour la fourniture d'énergie aux avions en stationnement**

L'utilisation des GPU sur les positions équipées, empêche chaque année l'émission de dizaines de tonnes de dioxyde d'azote et de milliers de tonnes de CO₂, en évitant aux avions de faire fonctionner leur turbine auxiliaire (APU). Ces prochaines années, il est prévu d'installer ce genre de systèmes à l'aéroport international de Garoua et de l'étendre sur d'autres postes de stationnement d'avions, afin de diminuer encore les émissions liées à l'usage des APU. Dans ce dernier cas, il faut noter ici qu'actuellement s'il y a cinq aéronefs au sol à l'aéroport de Douala, il n'est pas possible de les alimenter tous à la fois.





Le tableau 2 ci-dessous présente les neuf mesures retenues dans la catégorie des améliorations dans les aéroports. Ce tableau renferme les quantités de réduction attendues ainsi que la méthodologie utilisée pour le calcul de ces résultats.

Tableau 1 : Projections de croissance du trafic, des volumes de carburant consommé et des émissions de CO₂ de l'aviation civile internationale du Cameroun

	Mesures	Impact de GES en 2014	Méthodologie utilisée
1	Installation des lampes LED en remplacement des ampoules classiques au niveau de l'éclairage des aires de trafic des aéroports de Douala et de Yaoundé-Nsimalen	95,4 t eq. CO ₂ évitées	Rules of Thumb 48 projecteurs de 500W 63 projecteurs de 1000W et 2000W
2	Construction des voies de circulation (deuxième bretelle à Douala)	22,5 t eq. CO ₂ évitées	EBT Temps sauvé : 20 s B767 : 61 opérations B737 : 1 327 opérations
3	Augmentation du nombre de GPU pour permettre de débrancher les GAP de bord	526,5 t eq. CO ₂ évitées	EBT Temps fonctionnent réduit du GAP: 0,5h 1 048 opérations
4	Réhabilitation des centrales électriques	1,12 t eq. CO ₂ évitées	Méthodologie Etat
5	Installation des panneaux photovoltaïques dans les aéroports de Douala et Yaoundé-Nsimalen	A déterminer	A déterminer
6	Installation des lampes à tubes sans amorçage 18W en remplacement des ampoules classiques 36W au niveau de l'éclairage dans aéroports de Douala et Yaoundé	210 t eq. CO ₂ évitées	Méthodologie Etat 9000 lampes classiques de 36W. Economie de 6,48kwh/mois/lampe6, 48*12*9000*0,0003
7	Réduction de la demande en électricité (Favoriser les éco-gestes)	A déterminer	A déterminer
8	Remplacement et modernisation du matériel d'assistance (Push back, tapis bagages, tracteur)	A déterminer	A déterminer
9	Construction de l'autoroute Yaoundé-Nsimalen	Non quantifiable	Aucune



6.4 Développement technologique lié aux aéronefs

i. Achat de nouveaux aéronefs

La compagnie Camair-Co exploite actuellement une flotte composée de 3 appareils, d'un âge moyen de 20 ans, notamment, un Boeing 767-300 ER avec une configuration de 30 places business et 180 places en classe économique et de deux Boeing 737- 700 avec une configuration de 12 places business et 116 places en classe économique. Elle attend également la mise en exploitation des deux aéronefs de type MA60 qu'elle a reçus cette année.

Désireuse d'avoir une flotte performante et répondant à la demande croissante du trafic, elle a l'intention d'augmenter sa flotte par l'acquisition de trois nouveaux types d'aéronefs plus récents et moins polluants, en l'occurrence, un 777-800, un 777-200 et un 787-Dreamliner. Les réductions des émissions de GES associées à cette mesure ne sont pas quantifiables pour le moment car l'augmentation de la flotte ne permet pas de diminuer les émissions mais elle pourrait avoir un impact plus tard si leur acquisition viendra en remplacement des aéronefs plus anciens.

L'Etat du Cameroun continuera à suivre l'évolution mondiale et encouragera les exploitants nationaux d'aéronefs à l'acquisition de modules moins consommateurs de carburant.

6.5 Mesures réglementaires

i. Plafonnement de l'âge des aéronefs

Cette mesure n'entraînera pas une diminution directe des émissions de GES dans l'aviation du Cameroun. Par contre, elle permettra de contraindre les exploitants d'aéronefs à acquérir des aéronefs plus récents dont les émissions de CO₂ et autres polluants sont plus faibles, ce qui entraînera également l'élimination progressive des aéronefs les plus anciens du trafic. Bien qu'aucune quantification ne soit encore faite sur cette mesure, le Cameroun lui accorde autant d'importance que les précédentes et poursuivra la réflexion pour définir les conditions de sa mise en œuvre afin d'atteindre l'objectif visé par le présent Plan d'action.

7. RÉSULTATS ATTENDUS

Il est important de souligner que, comme mentionné au début de la présentation des mesures, la méthodologie utilisée actuellement pour estimer les émissions de GES du Cameroun pour le secteur de l'aviation internationale ne permet pas de mesurer les impacts de toutes les mesures sélectionnées. Les mesures dont les réductions potentielles attendues sont des co-bénéfices et les mesures qui n'ont pas pu être quantifiées en raison de leur nature ne sont pas prises en compte dans la présente section.

Comme le montre le tableau 3 ci-dessous, il est prévu que les émissions cumulatives de 30 728 t éq. CO₂ de l'aviation internationale seront évitées d'ici 2035 suite à la mise en œuvre des mesures sélectionnées dans le cadre de ce Plan d'action. Annuellement, on estime cette réduction à 1 454 téq. CO₂ à partir de 2016.

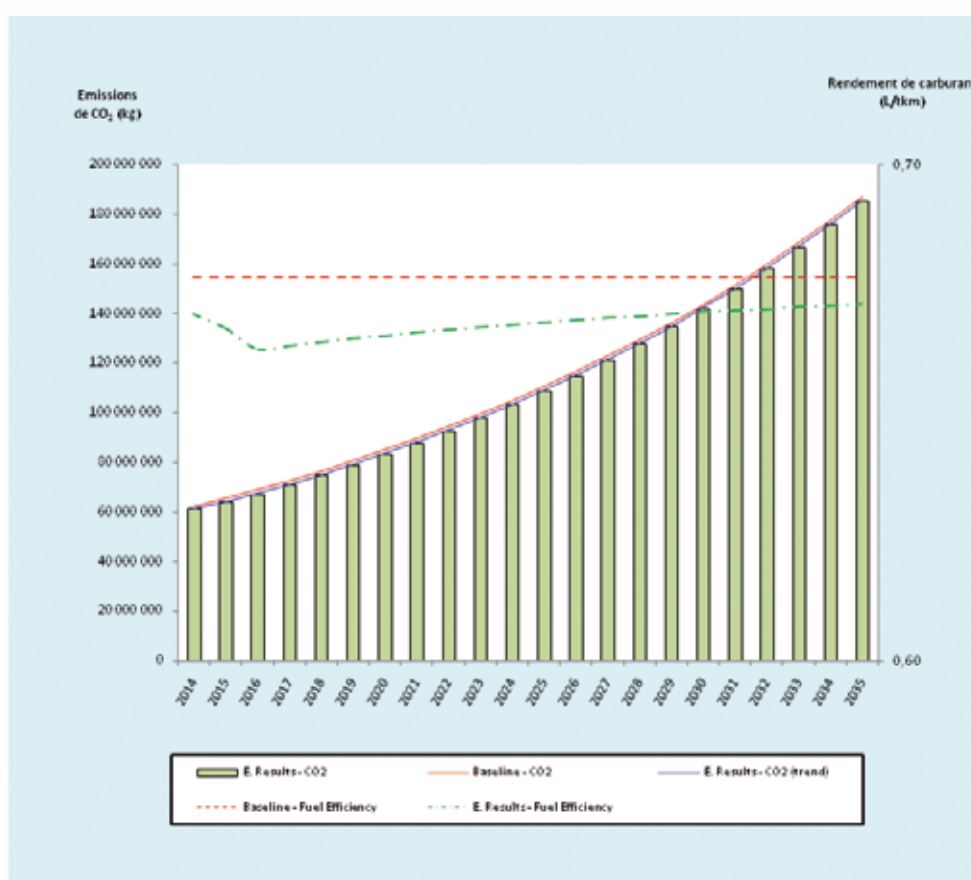
Tableau 3 : Résultats attendus

Année	Carburant consommé avant la mise en œuvre des mesures d'atténuation ((Tonnes)	Emissions de CO2 avant la mise en œuvre des mesures d'atténuation ((Tonnes)	Carburant consommé après la mise en œuvre des mesures d'atténuation ((Tonnes)	Emissions de CO2 après la mise en œuvre des mesures d'atténuation ((Tonnes)	Economie de CO2 par an (Tonnes)	CO2 économisé %
2014	19605	952 61	19398	296 61	656	%1.06-
2015	20664	297 65	20350	305 64	992	%1.52-
2016	21780	823 68	21319	369 67	454 1	%2.11-
2017	22956	540 72	22495	085 71	454 1	%2.00-
2018	24195	457 76	23735	003 75	454 1	%1.90-
2019	25502	585 80	25042	131 79	454 1	%1.80-
2020	26879	937 84	26419	483 83	454 1	%1.71-
2021	28330	524 89	27870	069 88	454 1	%1.62-
2022	29860	358 94	29400	904 92	454 1	%1.54-
2023	31473	453 99	31012	999 97	454 1	%1.46-
2024	33172	824 104	32712	369 103	454 1	%1.39-
2025	34964	484 110	34503	030 109	454 1	%1.32-
2026	36852	450 116	36391	996 114	454 1	%1.25-
2027	38842	739 122	38381	284 121	454 1	%1.18-
2028	40939	367 129	40479	912 127	454 1	%1.12-
2029	43150	352 136	42689	898 134	454 1	%1.07-
2030	45480	716 143	45019	261 142	454 1	%1.01-
2031	47936	476 151	47475	022 150	454 1	%0.96-
2032	50524	656 159	50064	201 158	454 1	%0.91-
2033	53253	277 168	52792	823 166	454 1	%0.86-
2034	56128	364 177	55668	910 175	454 1	%0.82-
2035	59159	942 186	58699	488 185	454 1	%0.78-

Source : Perspectives de croissance du trafic international et des réductions attendues

La figure ci-dessous illustre le fait que, si aucune mesure particulière n'est prise, les émissions du secteur de l'aviation internationale camerounaise augmenteraient de 33% entre 2014 et 2035 pour atteindre un peu moins de 187 000 t éq. CO₂. Par contre, avec la mise en œuvre des mesures sélectionnées, il est prévu que l'émission cumulative de 30 728 t éq. CO₂ sera évitée d'ici 2035.

Graphique 2 : Projections de réduction de CO₂ attendus après la mise en œuvre des mesures d'atténuation



Source : Tableau 3



8. FEUILLE DE ROUTE DE LA MISE EN OEUVRE DES MESURES

Dans la section suivante, l'échéancier pour la mise en œuvre des mesures du Plan d'action est brièvement présenté. Le suivi de la mise en œuvre des actions de réduction des émissions de GES sera effectué en continu. Un nouvel inventaire des émissions de GES dans l'aviation civile internationale du Cameroun sera réalisé en 2016 afin de mesurer la portion de chemin parcourue et les efforts restants à accomplir. Cet exercice permettra de déterminer si une mise à jour des mesures du Plan d'action doit être faite. Un bilan préliminaire des réalisations du Plan de réduction des émissions de GES et, si nécessaire, une bonification des actions de réduction seront publiés en 2018.

9. BESOINS D'ASSISTANCE

Dans le but d'atteindre l'objectif fixé dans ce Plan d'action, le Cameroun bâtit sa stratégie sur trois axes. Tout d'abord, le Cameroun espère créer avec ce Plan d'action les possibilités de partenariat, de coopération et d'assistance pour la mise en œuvre des mesures de réduction sélectionnées. Toutes les parties prenantes sont invitées à prendre des engagements initiaux afin de soutenir la mise en œuvre du Plan d'action. Ces engagements contribueront à l'établissement d'une base d'engagements volontaires qui permettra de donner le coup d'envoi à la mise en œuvre du Plan d'action. Les partenaires clé, pour chacun dans son domaine d'action prioritaire, apporteront leur contribution à un certain nombre d'activités spécifiques, assorties d'échéanciers, qui susciteront à leur tour l'exécution d'activités par d'autres acteurs.

Ensuite, la mise en œuvre de ces mesures est aussi conditionnelle à des ressources adéquates provenant de sources extérieures ou au niveau international. Le Cameroun entend s'appuyer encore sur l'OACI pour lui faciliter l'accès à des ressources financières externes, au transfert de technologies, au renforcement de capacités, à l'assistance technique comme ce fut le cas dans le cadre du projet d'assistance OACI-UE.

Enfin, le Cameroun va également solliciter les mécanismes de financement pour des actions d'atténuation des changements climatiques et pour des initiatives environnementales établis par la CCNUCC, notamment, le Fonds spécial pour les changements climatiques, le Fonds pour les pays les moins avancés, ou le Fonds vert pour le climat.





Dans le cadre du présent Plan d'action pour la réduction des émissions de CO₂ dans l'aviation civile internationale, les besoins d'assistance ci-dessous ont été relevés :

- Un accompagnement pour l'accès au financement auprès des bailleurs de fonds pour:
 - L'achat des aéronefs de nouvelle génération
 - La construction d'une deuxième bretelle à l'aéroport international de Douala.
- Une assistance financière pour l'achat et l'installation des équipements suivants:
 - Systèmes de détection de foudres et des radars (MRS) de route
 - Groupes fixes d'alimentation en électricité au sol et d'unités de pré conditionnement d'air
 - Panneaux photovoltaïques dans les aéroports de Douala et Yaoundé
- Une assistance technique pour les besoins suivants:
 - Mise en place des opérations et procédures d'aide à l'amélioration de la gestion du trafic aérien
 - Réhabilitation des centrales électriques
 - Extension et automatisation des sorties parking automobile des aéroports internationaux
- Renforcement des capacités et formation du personnel (Naviguant, au sol et administratif)
 - Conception et mise en application des procédures relatives au trafic aérien (CCO, CDO, etc.)
 - Pratiques optimales dans les opérations auprès des exploitants d'aéronefs

ANNEXES

Annexe 1 : Décision portant création du comité d'élaboration du plan d'action

REPUBLICQUE DU CAMEROUN
Paix - Travail - Patrie

AUTORITE AERONAUTIQUE

REPUBLIC OF CAMEROON
Peace - Work - Fatherland

CAMEROON CIVIL AVIATION AUTHORITY

DECISION N° 1125 /D/CCAA/DG/DTAS/SAE du _____
Portant création du Comité chargé d'élaborer le plan d'actions
concernant les activités de réduction des émissions de CO₂ pour le
Cameroun.

LE DIRECTEUR GENERAL

Vu la Constitution ;
Vu la Convention relative à l'aviation civile internationale signée le 07 décembre 1944 à Chicago notamment son Annexe 16 sur la protection de l'environnement ;
Vu la Loi n° 2013/10 du 24 juillet 2014 portant régime de l'aviation civile au Cameroun ;
Vu le Décret n° 99/198 du 16 septembre 1999 portant organisation et fonctionnement de l'Autorité Aéronautique, ensemble son modificatif subséquent ;
Vu le Décret n° 2010/022 du 27 janvier 2010 portant nomination du Directeur Général et du Directeur Général Adjoint de la Cameroon Civil Aviation Authority ;
Vu la lettre circulaire n° 006/CAB/PM du 27 mai 2010 relative à la détermination des montants des indemnités des membres des Comités Techniques et Secrétariats Techniques ;
Vu la Résolution de l'OACI n° A37-19 demandant aux Etats membres d'élaborer un plan d'action concernant les activités de réduction des émissions de CO₂ ;
Vu la lettre n° 1650/L/MINT/SG/DAC/CN/CEA1 du 09 septembre 2014 ;
Considérant les nécessités de service,

DECIDE :

Article 1^{er}. - La présente décision porte création du Comité chargé d'élaborer le plan d'actions de réduction des émissions de CO₂ pour le Cameroun, en abrégé « le Comité ».

Article 2. - Le Comité est chargé de :

- sensibiliser tous les partenaires (ADC, Camair-Co, ASECNA, Pool pétrolier, Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature) sur les activités de réduction des émissions de CO₂ ;
- élaborer le plan triennal 2014-2016 de réduction du CO₂ conformément aux normes et pratiques recommandées (SARP) de l'Annexe 16 à la Convention de Chicago susvisée.

Article 3. - Assisté d'un secrétariat technique, le Comité est composé des membres statutaires ci-après désignés :

Président : le Directeur Général de la CCAA ;
Vice-président : le Directeur Général Adjoint de la CCAA ;
Membres :

- un représentant du Ministère des Transports ;
- un représentant du Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature ;
- l'Inspecteur Général de la CCAA ;

Due 12/09/2014

- le Directeur de la Sécurité Aérienne ;
- le Directeur du Transport Aérien et de la Sûreté ;
- un représentant de l'Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique à Madagascar ;
- un représentant de la Société Aéroports du Cameroun ;
- un représentant de Camair-Co ;
- un représentant du Pool Pétrolier.

Article 4. Placé sous l'autorité d'un Coordonnateur, le Secrétariat Technique est chargé de :

- l'organisation des réunions du Comité ;
- la tenue des documents et la conservation des archives du Comité ; et
- toutes autres missions à lui confiées par le Président du Comité.

La constitution du Comité et du secrétariat technique est constatée par une décision du Directeur Général.

Article 5.- Le Président du Comité peut faire appel à toute personne en raison de ses compétences sur les questions inscrites à l'ordre du jour pour prendre part aux travaux du Comité et du Secrétariat technique avec voix consultative.

Article 6.- Les fonctions de membre du Comité sont gratuites. Toutefois, le Président et les membres bénéficient d'une **indemnité journalière** à l'occasion des travaux du Comité dont le montant est fixé par le Directeur Général.

Article 7.- Les dépenses de fonctionnement du Comité sont supportées par le budget de la Cameroon Civil Aviation Authority (CCAA).

Article 8.- Le Comité dispose jusqu'au 30 avril 2015 pour déposer le plan d'actions de réduction des émissions de CO₂ en vue de sa transmission à l'OACI.

Article 9.- Le Directeur de l'Administration et des Finances, le Contrôleur Financier Spécialisé et l'Agent Comptable auprès de la CCAA sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'application de la présente Décision qui sera enregistrée et communiquée partout où besoin sera./-

Ampliations :

- DGA,
- DAF,
- CFS/CCAA,
- AC/CCAA,
- Intéressés,
- Affichage,
- Chrono/Archives.



Pierre Tankam
Ingénieur Hors Echelle

Annexe 2 : Décision constatant la constitution du comité d'élaboration du plan d'action

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix - Travail - Patrie
AUTORITE AERONAUTIQUE



REPUBLIC OF CAMEROON
Peace - Work - Fatherland
CAMEROON CIVIL AVIATION AUTHORITY

DECISION N° **000 055** /D/CCAA/DG/DIAS/SAE/NO du **16 FEB 2015**
Constatant la constitution du Comité chargé d'élaborer le plan d'actions
concernant les activités de réduction des émissions de CO₂ pour le Cameroun.

LE DIRECTEUR GENERAL,

- Vu la Constitution ;
 - Vu la Convention relative à l'aviation civile internationale signée le 07 décembre 1944 à Chicago et notamment son Annexe 16 sur la Protection de l'Environnement ;
 - Vu la Loi n° 2013/10 du 23 juillet 2013 portant régime de l'Aviation Civile au Cameroun ;
 - Vu le Décret n° 99/198 du 16 septembre 1999 portant organisation et fonctionnement de l'Autorité Aéronautique, ensemble son modificatif subséquent ;
 - Vu le Décret n° 2010/022 du 27 janvier 2010 portant nomination du Directeur Général et du Directeur Général Adjoint de la Cameroon Civil Aviation Authority ;
 - Vu la lettre circulaire n° 006/CAB/PM du 27 mai 2010 relative à la détermination des montants des indemnités des membres, des Comités Techniques et Secrétariats Techniques ;
 - Vu la Résolution de l'OACI n° A37-19 demandant aux Etats membres d'élaborer un plan d'actions concernant les activités de réduction des émissions de CO₂ ;
 - Vu les lettres n° 1650/L/MINT/SG/DAC/CN/CEA1 du 09 septembre 2014 et n° 0174/L/MINT du 02 mai 2014 ;
 - Vu Le compte rendu de la réunion du Comité du 29 janvier 2015 ;
- Considérant les nécessités de service,

DECIDE :

Article 1^{er}. - Est constatée, à compter de la date de signature de la présente décision, la constitution du Comité chargé d'élaborer le plan d'actions concernant les activités de réduction des émissions de CO₂ pour le Cameroun, en abrégé « le Comité » ainsi qu'il suit :

Président :- Le Directeur Général de la CCAA : **M. TANKAM Pierre** ;

Vice-président : **M. ALLABIRA MAMADOU** ;

Membres :

- Représentant du Ministère des Transports : Madame **MBITA BEKONO Sidonie** ;
- Représentant de Ministère de l'Environnement la Protection de Nature et du Développement Durable : **M. MBOUFACK Collins** ;
- Représentant de l'Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar : **M. KOMGUEM MAGNI Apollin** ;
- Représentant de la Société Aéroports du Cameroun : **M. MINTSA Mazarin Hervé** ;
- Inspecteur Général de la CCAA :

.../...

B.P./P.O: 6998 Yaoundé - Téléphone: +237 22 30 30 90 / 22 30 26 92 - Fax : +237 22 30 33 62 - E-mail : contact@ccaa.aero

- Le Directeur de la Sécurité Aérienne de la CCAA : Madame ASSOUMOU Paule Epse KOKI ;
- Le Directeur des Transports Aériens et de la Sureté (DTAS) de la CCAA : M. ALLABIRA MAMADOU ;
- Le représentant de la Camair-Co : M. NGANGUE Jean Claude ;
- Le représentant du Pool Pétrolier : M. POUANI MOUKAM Janvier.

Coordonnateur du Secrétariat technique :

- M. DJON Jean, Point Focal du projet CO₂ pour le Cameroun.

Membres du Secrétariat technique :

- M. AKKUM Ritzentelar, Chef de Service des Autorisations et de l'Environnement (DTAS) ; et,
- Mme NDUNGO Olive, Cadre au Service des Autorisations de l'Environnement (DTAS).

Personnel d'appui au Secrétariat Technique :

- Mme NGA ATANGANA Marie Barbine.

Article 3. Le Directeur de l'Administration et des Finances, le Contrôleur Financier Spécialisé et l'Agent Comptable auprès de la CCAA sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'application de la présente décision qui sera enregistrée et communiquée partout où besoin sera. /-

Ampliations :

- DGA
- DAF
- CFS/CCAA
- AC/CCAA
- Intéressés
- Chrono/Archives



Pauline
Pierre Bankam
 Ingénieur Hors Echelle

Annexe 3 : Tableau récapitulatif des mesures

Mesure	Description	Date de début	Date de mise en œuvre complète	Impact sur les GES / le rendement du carburant	Liste des intervenants	Coût financier	Besoin d'assistance	Actions requises
1. Développement technologique lié aux avions								
Achat de nouveaux avions	Augmentation de la flotte (projet d'acquisition d'un 737-800, d'un 777-200 et d'un 787-Dreamliner)	2016	2019	$B737 : 0,009 * 10 * 2 * 2,3 * 2700 = 1117 \text{ t}$ $B767 : 0,009 * 14 * 6 * 2700 = 2041 \text{ t}$ $EC = 3158 \text{ T/an}$ (State methodology)	Camair-CO	737-800 : 58,3 millions € 777-200 : 148 millions € 787-8 : 116 millions €	Oui	Achat et Mise en service des avions
	Mise en exploitation des MA60	2016	2017		Camair-CO	N/A	Oui	Mise en service des avions
2. Améliorations dans la gestion du trafic aérien et l'utilisation connexe de l'infrastructure								
Plus d'efficacité dans la planification ATM, les opérations au sol, les opérations en région terminale (départ, approche et arrivée), les opérations en route, la configuration et l'utilisation de l'espace aérien et les capacités des avions	Amélioration de l'utilisation de niveaux de vol optimaux (Meilleure prédiction des phénomènes météorologiques)	2015	2017	$EC = 0,82\% * \Sigma (\text{Cci au-dessus de } 10.000 \text{ pieds})$ $B737 : 0,0082 * 2,3 * 0,55 * 427 = 4,43 \text{ t}$ $B767 : 0,0082 * 6 * 0,55 * 1629 = 44 \text{ t}$ $EC = 48,43 \text{ T/an}$ (ICAO Methodology EBT based on rules of thumbs)	ASECNA	2,3 millions	Oui	Achat de systèmes automatiques de détection de roulement des Radars (MSR) de route
	Mesures visant à rendre les procédures d'approche plus économiques en carburant (CDO)	2014	2017	$EC = 62,22 \text{ T}$ (ICAO Methodology EBT)	ASECNA	75,000 Euros	Oui	-Conception des procédures -Essais en vol -Formation du personnel (navigant et au sol)
	Mesures visant à rendre les procédures de départ plus économiques en carburant (CCO)	2014	2017	$EC = 108,90 \text{ T/an}$ (ICAO Methodology EBT)	ASECNA	75,000 Euros	Oui	-Conception des procédures -Essais en vol -Formation du personnel (navigant et au sol)

Mesure	Description	Date de début	Date de mise en œuvre complète	Impact sur les GES / le rendement du carburant	Liste des intervenants	Coût financier	Besoin d'assistance	Actions requises
	Mesures visant à rendre les procédures de départ et d'approche plus économes en carburant (PBNSTAR/SID)	2014	2017	EC= 36,30 T/an (ICAO Methodology EBT)	ASECNA	75,000 Euros	Oui	-Conception des procédures -Essais en vol -Formation du personnel (navigant et au sol)
	Extension des sorties parking et automatisation du parking automobile des aéroports internationaux NSI/DLA	Janvier 2016	Janvier 2018	EC= 2*70,272*3,157*0,06 = 26,62 T/an (State Methodology)	ADC	686 000 €	Oui	Finaliser l'étude Lancer la procédure d'appel d'offre Exécuter les travaux
3. Opérations plus efficaces								
Pratiques optimales dans les opérations- Doc 10013 de l'OACI	Réduction du poids des aéronefs (remplacement des journaux par les tablettes et contrôle des bagages à la cabine)	2016	2017	Réduction de poids total estimé pour bagages et journaux = 120 Kg par vol EC= 15,47 T/ An (ICAO Methodology EBT)	CCAA Les exploitants camerounais	777 000 €	Oui	Organisation des formations Achat des gabarits Modification des Boeing 767, 737 et des MA60 Mise en place des tablettes
4. Mesures réglementaires/Autres								
Plafonnement de l'âge des aéronefs	Limitation de l'âge des aéronefs	2016	2017	A déterminer	CCAA MINT	N/A	Oui	Actions réglementaires visant à limiter à 20 ans pour les avions passagers et 25 ans pour les avions cargo Renouvellement de la flotte pour les autres compagnies camerounaises

Mesure	Description	Date de début	Date de mise en œuvre complète	Impact sur les GES / le rendement du carburant	Liste des intervenants	Coût financier	Besoin d'assistance	Actions requises
5. Amélioration dans les aéroports								
Amélioration dans les terrains d'aviation	Installation des DEL en remplacement des ampoules classiques au niveau de l'éclairage des aires de trafic DLA/NSI	2016	2018	<p>Par projecteur, l'étude conduite par ADC a relevé qu'on économise 153 kwh mensuel par projecteur de 500W.</p> <p>Pour Douala qui utilise 48 projecteurs de 500W, on fera une économie annuelle de $153 \times 48 \times 12 = 88128$ kwh. Kwh équivalent à 0.3kg de CO₂. D'où une réduction annuelle d'environ 26 tonnes de CO₂.</p> <p>Pour NSI qui utilise 63 projecteurs de 1000W et 2000W $EC = 2 \times 153 \times 63 \times 12 \times 0.0003 = 69.4 \text{ t / An}$ (State methodology)</p>	ADC	<p>Un projecteur LED de 75W coute 250 000 par pièce d'où $250\ 000 \times 48 = 12 \text{ millions}$ pour DLA</p> <p>Pour NSI, on remplacera par des LED de 150W qui coutent 350 000 la pièce d'où $350\ 000 \times 63 = 22 \text{ millions}$</p> <p>Le cout de l'installation pour ces deux aéroports est de 12 millions</p> <p>Le projet coûtera 46 Millions Fcfa soit 70.000 €</p>	Oui	Achat et installations des LED
	Construction des voies de circulation (deuxième bretelle à DLA)	2015	2016	2016 20s soit 4kg de CO ₂ par mouvement EC= 58,21/an (ICAO Methodology based on rules of thumbs)	ADC	1 524 491 €	Non	Finaliser les travaux

Mesure	Description	Date de début	Date de mise en œuvre complète	Impact sur les GES / le rendement du carburant	Liste des intervenants	Coût financier	Besoin d'assistance	Actions requises
Réduction de la demande en énergie et priorité aux sources d'énergie plus propres	Installation de groupes fixes d'alimentation en électricité au sol et d'unités de pré conditionnement d'air pour permettre de débrancher les GAP de bord	2016	2018	Réduit le temps de fonctionnement des GAP de 0,5h/départ. Emission de CO2 évité = 0,5 x 0,106 t de carburant x 33664 x 3,157 = 5633 T CO2/an (State Methodology)	ADC Exploitants	1 448 266 €	Oui	Achat, installation, mise en service et maintenance
	Réhabilitation des centrales électriques	2016	2018	EC= 3024kg soit: $2 \times 3,024 \times 3,157 \times 0,06 = 1,12$ TCO2 /an (State Methodology)	ADC ASECNA	1 067 144 €	Oui	ADC : Finaliser les études Lancer la procédure d'appel d'offre ASECNA : Finaliser les travaux
	Installation des panneaux photovoltaïques dans les aéroports de NSI/DLA	2016	2017	A déterminer	ADC	N/A	A déterminer	Achat, installation, mise en service et maintenance
	Installation des lampes à tubes sans amorçage 18W en remplacement des ampoules classiques 36 W au niveau de l'éclairage dans les aéroports DLA/NSI	2016	2018	Il y a à peu près 9000 lampes classiques de 36W à DLA et NSI. On fait une économie de 6,48kWh/mois/lampe. Pour 9000 lampes, on fera une économie de 6,48kWhx12x9000 = 699 840 kWh /an, soit 210 tonnes de CO2. (State Methodology)	ADC	Une lampe coûte 21200 Fcfa. Pour DLA et NSI, le projet coûtera 21500 x 9000 = 200 Millions Fcfa soit 305 000 €	Oui	ADC : Finaliser les études Lancer la procédure d'appel d'offre
Amélioration de la gestion du matériel de servitude au sol	Réduction de la demande en électricité (Favoriser les éco-gestes (éteindre les lumières)	2016	2017	A déterminer	ADC	A déterminer	Oui	Mettre en place une démarche environnementale ISO 14001
	Remplacement et modernisation du matériel d'assistance (Push back, tapis bagages, tracteur)	2016	2017	EC = 8000 litres pour : $2 \times 96000 \times 0,5 \times 3,151 \times 0,06 = 364$ de CO2 économisés	ADC Exploitants	A déterminer	Oui	Achat, installation et mise en service
	Construction de l'autoroute Yaoundé-Nsimalen	2015	2019	20s soit 4kg de CO2 par mouvement	MINT/MINTP/ MINDHU	60 980 000 €	Non	Finaliser les travaux



