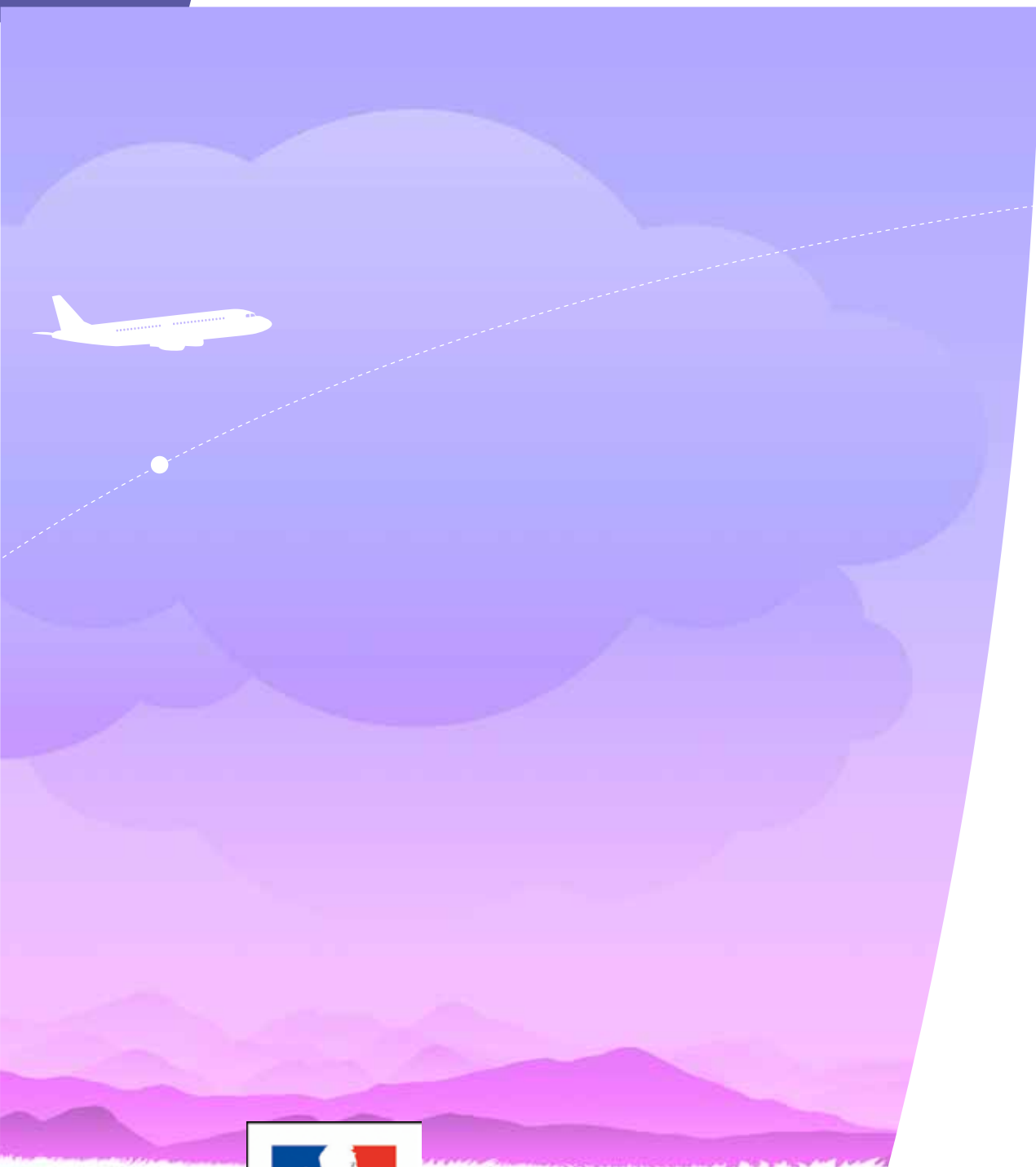


# Rapport Environnement

## Année 2011





# 2011 RAPPORT ENVIRONNEMENT

## DES EFFORTS QUI PAYENT



Pour la cinquième année consécutive, la direction générale de l'Aviation civile présente son rapport environnemental. Le temps est venu de dresser le bilan de ces cinq années d'actions. Il me paraît éclairant, à cet égard, de souligner les trois bonnes nouvelles qui préparent l'avenir du développement durable de l'aviation civile.

La première bonne nouvelle est d'ordre technique, avec le spectaculaire développement des carburants alternatifs, susceptibles de remplacer en partie les carburants fossiles. Il y a trois ans à peine, la perspective d'utiliser à grande échelle les biocarburants pour des aéronefs paraissait lointaine et irréaliste et la communauté aéronautique semblait n'avoir que peu progressé par rapport au milieu du XX<sup>e</sup> siècle sur la question du gel des biocarburants en haute altitude et sur la question de sa miscibilité avec le carburant traditionnel. Aujourd'hui, les expériences menées par les constructeurs et les compagnies aériennes démontrent que la technologie est prête. Et les acteurs aéronautiques en appellent désormais aux pouvoirs publics pour faire leur travail de régulateur : à nous de relever le défi pour que les biocarburants, hier chimère, aujourd'hui possibilité, deviennent demain une réalité.

La seconde est d'ordre international, avec le retour en scène de la communauté internationale et de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI). La volonté de l'Europe d'agir en matière de lutte contre le changement climatique, en introduisant une directive sur les quotas d'émissions de CO<sub>2</sub> dans le secteur aérien, a réveillé la communauté internationale et redonné du sens à l'action collective pour développer le transport aérien. Au-delà de la nécessité évidente d'éviter une guerre commerciale qui ne serait profitable à aucune nation, notre responsabilité est aujourd'hui de réinventer les règles du jeu du secteur aérien. La tâche est sans doute d'une ampleur aussi considérable qu'en 1944 lorsque les bases de la convention de Chicago ont été posées.

La troisième enfin est d'ordre national. Aujourd'hui, le secteur aérien français, qu'il s'agisse des constructeurs, des aéroports, des compagnies, du contrôle aérien ou de l'administration, ont mené à bien sans discontinuer leurs efforts en faveur de l'environnement et du respect du cadre de vie. Après cinq années d'efforts ininterrompus, nous pouvons légitimement demander à ce que ces efforts soient reconnus par tous, et faire valoir aussi ce que le secteur aérien a d'unique : son caractère irremplaçable pour le moyen et le long courrier, son efficacité énergétique en termes de consommation par passager-kilomètre transporté, la limitation des nuisances sonores. L'heure où le secteur aérien était vilipendé par principe est aujourd'hui révolue.

**Patrick Gandil, directeur général de l'Aviation civile**

## 1. AGIR EN AMONT POUR PRÉVENIR LES NUISANCES

Les actions au niveau international .....	5
Des outils de prévention contre les émissions polluantes.....	7
Protéger contre les nuisances sonores .....	9
Des infrastructures aéroportuaires efficaces .....	11

## 2. TRAITER LES NUISANCES POUR RÉDUIRE LEUR IMPACT

limiter les sources de bruit .....	13
Optimiser les procédures de navigation aérienne .....	15
Aider les riverains .....	16
Agir pour l'environnement local .....	17

## 3. SE CONCERTER, COMMUNIQUER ET RESPECTER LES ENGAGEMENTS

Des engagements durables .....	19
Un dialogue soutenu .....	21
Un effort de transparence .....	22

## 4. PRÉPARER L'AVENIR

La recherche française sur l'interaction entre l'aviation et l'atmosphère .....	25
La politique de soutien aux partenaires industriels .....	26
Préparer l'émergence de carburants alternatifs .....	27
Le lancement de démonstrateurs technologiques .....	28
Les avancées de la recherche européenne .....	29

GLOSSAIRE .....	30
-----------------	----



1.

# AGIR EN AMONT POUR PRÉVENIR LES NUISANCES

*En 2011, la DGAC a continué à œuvrer pour limiter les nuisances sonores et les émissions polluantes liées au transport aérien. Elle a aussi préparé l'intégration de l'aviation dans le système ETS (Emission Trading Scheme - système d'échange de quotas d'émission), contribué à élaborer des normes de bruit plus rigoureuses, expérimenté de nouvelles pistes de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> ou encore maîtrisé l'urbanisme pour protéger les riverains.*

## LES ACTIONS AU NIVEAU INTERNATIONAL



### Les travaux du CAEP sur les normes de bruit et les émissions polluantes

L'OACI (Organisation de l'aviation civile internationale) joue un rôle majeur dans l'élaboration et l'actualisation de normes relatives au bruit et aux émissions polluantes acceptées au niveau international. Ces travaux sont menés au sein du CAEP (Comité pour la protection de l'environnement en aviation). En 2011, les experts en certification acoustique de la DGAC ont participé aux travaux du programme triennal adopté en 2010 par le CAEP afin d'étudier différents scénarios en faveur de normes de bruit plus rigoureuses. L'étude porte sur les possibilités de sévérité accrue des normes du « chapitre 4 », pouvant aller jusqu'à une diminution de 11 dB par rapport aux normes actuelles. Cinq options ont d'ores et déjà fait l'objet d'une analyse économique et environnementale. L'ensemble de ces propositions visant à encourager le développement de nouvelles technologies en matière de réduction du bruit sera soumis au CAEP en février 2013.

Les experts de la DGAC ont également participé à l'actualisation du document établissant les nouvelles normes et pratiques de l'annexe 16 de l'OACI relative au bruit des aéronefs, en vigueur depuis le 18 juillet 2011.

En 2011, l'équipe d'acousticiens de la DGAC a, en outre, contribué à l'élaboration de la nouvelle norme internationale CEI (Commission électrotechnique internationale) relative aux systèmes de mesure utilisés pour la certification acoustique des avions et s'est vu confier par l'AESA (European Aviation Safety Agency - Agence européenne de la sécurité aérienne) la validation des systèmes d'essais et le contrôle des logiciels dédiés à la certification acoustique des Airbus. Par ailleurs, les travaux du CAEP se sont poursuivis tant sur la définition d'une métrique pour la norme CO<sub>2</sub> que sur la mise au point d'une méthode de certification pour la mesure des particules émises.



## La contribution de l'ENAC aux travaux européens

L'ENAC (École nationale de l'aviation civile) a participé en 2011 à différents travaux internationaux de recherche sur le développement durable du transport aérien. Des enseignants chercheurs participent au projet CARING (*Contribution of Airlines for the Reduction of Industry Nuisances and Gases* ou contribution du transport aérien à la réduction des nuisances et des gaz industriels). Lancé en 2010 dans le cadre du programme européen Clean Sky, ce projet réunissant neuf partenaires vise à analyser l'impact économique des réglementations environnementales sur les compagnies aériennes et à étudier les effets sur l'environnement des innovations en matière de gestion des trajectoires de vol. Dans le cadre du CAEP, des enseignants et des étudiants de l'ENAC se sont associés aux réflexions menées sur la catégorisation des avions, les prévisions des flottes à long terme et l'élaboration de modèles économiques intégrant les normes environnementales.

L'ENAC a également participé au projet européen TEAM Play (*Tool suite for Environmental and Economic Aviation Modelling for Policy Analysis*) qui vise à doter la Commission européenne d'outils d'aide à la décision dans le domaine du transport aérien, de l'énergie et de l'environnement.

## AIRE : UNE COOPÉRATION EXEMPLAIRE

Lancé en 2007 par la Commission européenne et l'administration américaine (*Federal aviation administration – FAA*) et entré en application en 2009, le programme AIRE vise à développer des vols moins consommateurs de kérosène, donc moins polluants, en associant l'ensemble des partenaires concernés. Services de la navigation aérienne, compagnies aériennes, aéroports et constructeurs développent des coopérations afin de mettre en œuvre des procédures plus respectueuses de l'environnement pour différents types de vols. Lors du premier vol transatlantique « optimisé »

## Des procédures environnementales dans l'AIRE

Porté par l'entreprise conjointe SESAR (*Single European Sky ATM Research*), le projet AIRE (*Atlantic Interoperability Initiative to Reduce Emissions*) a pour objectif d'évaluer et de valider les procédures et techniques permettant de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de l'aviation. La DSNA (Direction des services de la navigation aérienne) s'est vu attribuer quatre contrats portant sur l'organisation de vols de démonstration en situation réelle. Vols océaniques, vols d'optimisation des procédures à l'approche de Paris-CDG, vols *gate to gate* (aérogare à aérogare) entre Paris-Orly et Toulouse-Blagnac. Plus de 500 vols de démonstration ont ainsi été réalisés par Air France, avec le concours de quatre services de la navigation aérienne (SNA) et de trois centres régionaux de la navigation aérienne (CRNA). Le 13 octobre 2011, le premier vol commercial français à base de biocarburant a été réalisé entre Toulouse-Blagnac et Paris-Orly. L'utilisation de ce biocarburant (issu pour moitié d'huile végétale recyclée) combinée avec l'optimisation de l'ensemble des phases du vol de l'avion a permis de réduire de moitié les émissions de CO<sub>2</sub> par rapport à un vol conventionnel.

réalisé par Air France en avril 2010 entre Paris-CDG et Miami International Airport, Aéroports de Paris, la FAA, la DSNA et les différents centres de contrôle aérien concernés ont travaillé de concert pour mettre en place un ensemble de procédures optimisées : diminution du temps de roulage au sol, montée continue, choix en croisière de l'altitude et de la vitesse optimales, montée et descente continues.

## UN CHIFFRE

● 54 g. C'est la quantité d'émissions de CO<sub>2</sub> par passager au kilomètre émises lors du premier vol « bio » d'Air France le 13 octobre 2011, soit 50 % de moins qu'un vol conventionnel (source Air France).



## ZOOM

### UNE STRATÉGIE ENVIRONNEMENTALE COMMUNE POUR L'OACI

● Les États membres de l'OACI (qui représentent plus de 93 % du trafic commercial mondial) se sont fixé en 2010 une série d'objectifs environnementaux communs, notamment une amélioration de 2 % par an de l'efficacité énergétique du transport aérien (rapport entre consommation de carburant et trafic) jusqu'en 2050, une croissance neutre en carbone à partir de 2020 et l'élaboration de normes mondiales sur le CO<sub>2</sub> pour les aéronefs (source OACI).

# DES OUTILS DE PRÉVENTION CONTRE LES ÉMISSIONS POLLUANTES

## L'ETS en phase d'approche

La DGAC a poursuivi son travail en vue de l'intégration de l'aviation dans le système d'échange de quotas d'émissions de CO<sub>2</sub> applicable à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2012 pour tous les vols à destination ou au départ de l'Union européenne. Après avoir achevé la transposition de la directive ETS en droit français, la DGAC a contrôlé les déclarations d'émissions et de tonnes-kilomètres de près de 200 exploitants avant de les transmettre à la Commission européenne. Celle-ci a établi les référentiels applicables pour l'attribution des quotas gratuits aux exploitants pour 2012 ainsi que pour la période 2013-2020, et la DGAC a publié le 24 décembre un arrêté fixant l'affectation de ces quotas gratuits aux exploitants qui en ont fait la demande. Ces quotas seront distribués aux exploitants chaque année.

La DGAC a également suivi les dossiers relatifs à l'opposition de certains États tiers (Canada, Chine, Russie, Inde et États-Unis, par exemple), dont les compagnies opérant en Europe seront soumises au système ETS. Elle a suivi en particulier les débats qui ont conduit l'OACI à adopter en novembre 2011 une résolution non contraignante recommandant d'exempter les compagnies extra-européennes du système ETS et les questions soulevées devant la Cour de justice de l'Union européenne, qui a rendu, le 21 décembre, un arrêt favorable à l'ETS.

## Agir pour s'adapter au changement climatique

Outre la mise en œuvre d'actions visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre, la lutte contre le changement climatique implique d'adapter notre société aux changements profonds déjà en cours du fait de l'inertie du système climatique. C'est la raison d'être du premier Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC) présenté le 20 juillet 2011. Le PNACC comporte 230 actions dont la mise en œuvre coûtera près d'un milliard d'euros.

Dans le domaine de l'aviation civile, quatre actions ont été identifiées. D'abord le recensement et l'adaptation des référentiels techniques pour la construction et l'entretien des aéroports. Ensuite l'étude de l'impact du changement climatique sur la demande de transport. Le PNACC préconise enfin de définir une méthodologie permettant de réaliser un diagnostic des infrastructures et d'entreprendre une étude sur la vulnérabilité

de tous les aéroports. Ces deux dernières actions ont été confiées au Service technique de l'aviation civile (STAC). Dans un premier temps, le STAC a dressé un inventaire descriptif exhaustif des impacts potentiels du changement climatique sur les aéroports (comme l'augmentation des phénomènes météorologiques extrêmes). L'étude de l'éventuelle vulnérabilité des quelque 550 aéroports sera réalisée dans un second temps à partir de la méthodologie définie.

## UN CHIFFRE

● **215 millions de tonnes** de CO<sub>2</sub>. C'est le plafond des émissions pour 2012 de l'ensemble des vols touchant l'Europe, dans le cadre de l'ETS.



Aéroport de Nice-Côte d'Azur

## L'ETS POUR ATTÉNUER L'IMPACT DE L'AVIATION SUR LE CLIMAT

Si les émissions de CO<sub>2</sub> de l'aviation mondiale ne représentent qu'environ 2,5 % du total des émissions de gaz à effet de serre, la croissance rapide du secteur aérien justifie la mise en place de mesures économiques pour limiter celles-ci. Avec l'instauration du système ETS, les émissions de CO<sub>2</sub> devront être compensées par des quotas, une partie de ceux-ci étant distribuée gratuitement aux exploitants en début d'année. Cette part de quotas gratuits représente environ 72 % des émissions en 2012. Au-delà, les exploitants peuvent acheter des quotas correspondant à des réductions d'émissions de CO<sub>2</sub> dans d'autres secteurs, ou des quotas qui seront mis aux enchères par les États.

## La qualité de l'air étudiée au sein du CORAC

En 2011, la DGAC et plus particulièrement le STAC ont participé au nouveau groupe de travail « qualité de l'air » du réseau thématique et environnement du Conseil pour la recherche aéronautique civile (CORAC). Les premiers travaux ont permis d'identifier les pistes scientifiques qui doivent permettre d'acquérir une connaissance plus fine des émissions des moteurs et de leurs impacts.

## LES IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE EN FRANCE

Le rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) rendu public en septembre 2009 pointe les conséquences négatives, mais aussi les opportunités, du changement climatique pour la France aux horizons 2050 et 2100. Parmi les difficultés attendues, les experts du GIEC mettent en avant les pertes du secteur agricole liées aux épisodes plus nombreux de canicule et de sécheresse, la diminution des ressources en eau dans les zones en situation déjà difficile ou encore un patrimoine de routes nationales (évalué à deux milliards d'euros) touché par une élévation d'un mètre du niveau de la mer. Le changement climatique produirait, en revanche, des gains en matière de consommation d'énergie (source PNACC).

## UN CHIFFRE

● Entre 5 % et 20 % du PIB annuel mondial. C'est le coût estimé de l'inaction face au changement climatique, selon le rapport sur les conséquences économiques du changement climatique de l'ancien économiste en chef de la Banque mondiale, Nicholas Stern. Le coût de l'action serait, quant à lui, de 1 % à 2 % (source PNACC).

## Un plan d'actions lors des pics de pollution

La DGAC a proposé en 2011, en cas de pic de pollution prolongé, un plan d'actions pour l'aviation au ministre chargé de l'aviation civile. Élaboré en concertation avec les professionnels du secteur, ce plan d'actions sera déclenché par le ministre. Ce dernier décidera de la mise en œuvre des mesures jugées les plus pertinentes, lorsque le seuil d'alerte d'un polluant primaire<sup>(1)</sup> sera franchi trois jours de suite et si le préfet est amené à prendre les mesures les plus contraignantes prévues en cas de pointe de pollution (circulation alternée par exemple).

(1) Dépassement de la valeur réglementaire limite exprimée en microgrammes/m<sup>3</sup> pour les polluants directement émis par les sources.



## ZOOM

● La politique de la DSNA en matière de lutte contre les nuisances environnementales consiste à privilégier la lutte contre les nuisances sonores en dessous de 2 000 m et la réduction des émissions gazeuses au-dessus de cette altitude. Cette politique est en cohérence avec une première étude réalisée par la Mission Environnement de la DSNA qui indique que plus de 80 % du CO<sub>2</sub> sont émis au-dessus de 2 000 m d'altitude à l'échelle du territoire métropolitain. La DSNA poursuit ses études sur le sujet.



# PROTÉGER CONTRE LES NUISANCES SONORES

## La maîtrise de l'urbanisme autour des aéroports

Le plan d'exposition au bruit (PEB) est un document d'urbanisme qui permet de limiter l'installation de nouvelles populations dans des zones exposées aux nuisances sonores générées par le trafic aérien. Il anticipe à l'horizon de 10 à 15 ans l'évolution de l'activité aérienne. Les PEB délimitent quatre zones en fonction du niveau de gêne sonore, deux zones de bruit fort (zones A et B), une zone de bruit modéré (zone C) et une zone d'information (zone D) obligatoire pour les douze plus grands aéroports. Les PEB concernent 215 aérodromes en France. Avec le passage à l'indicateur de bruit Lden (*Level day evening night*), plus représentatif de la gêne subie par les riverains, la révision des PEB se poursuit. En 2011, la procédure de révision du PEB de l'aéroport de Paris-Orly (qui date de 1975) a sensiblement avancé. Après la décision de révision prise par arrêté en mai 2011 et la consultation de l'ensemble des communes et établissements publics de coopération intercommunale concernés, la Commission consultative de l'environnement (CCE) a rendu un avis favorable sur ce projet en novembre et l'ACNUSA en décembre.

Plusieurs PEB ont été approuvés en 2011, notamment ceux des aéroports d'Albi-Le Séquestre, de Cahors-Lalbenque et de Castelnaudary-Villeneuve.

En 2011, la DGAC a également relancé la procédure d'établissement du PEB pour l'aéroport de Paris-Le Bourget. Premier aéroport européen d'aviation d'affaires, avec plus de 56 000

mouvements par an<sup>(1)</sup>, cet aéroport n'a aucun PEB approuvé à ce jour. En juin, un avant-projet a donc été présenté aux membres de la CCE qui se sont prononcés en faveur du PEB le plus protecteur.

La DGAC a poursuivi son action visant à favoriser la réalisation de PEB adaptés aux aéroports dont le trafic est faible et irrégulier.



Avion DR 400-160 en vol

## La certification acoustique des avions

Dans le domaine de l'aviation légère, la DGAC a procédé à la certification de l'APM 40 Simba d'Issoire Aviation, avion quadriplace entièrement en composite.

(1) Source ADP 2011.

## PROJET DE PLAN D'EXPOSITION AU BRUIT - AÉROPORT PARIS-ORLY





La certification d'avions équipés de silencieux s'est poursuivie, notamment pour les avions DR 400 - 180 R, DR 400 - 160 D et les DR 400 - 140.

### Le projet CALIPSO

Mis au point par la DGAC, CALIPSO (Classification des avions légers selon leur indice de performance sonore) est un outil novateur destiné à concilier les attentes des riverains et l'intérêt des usagers en garantissant une gestion appropriée du bruit autour des 500 aérodromes accueillant l'aviation légère. Il permet de traduire le bruit produit par l'avion durant les phases de vol, en particulier lors des tours de piste qui constituent aujourd'hui la principale source de gêne ressentie par les riverains. Les avions sont ensuite classés selon leur niveau de performance acoustique. Grâce à ces données objectives, les instances de concertation locales pourront déterminer les catégories d'avions pouvant voler et les heures possibles pour l'exercice des tours de pistes.

Le projet est entré en 2011 dans une seconde phase de développement, avec la mesure d'un échantillon de plus de cinquante avions, soit 75 % des modèles de la flotte, afin de déterminer le nombre de classes acoustiques appropriées et leurs limites. Après la réalisation de mesures complémentaires, CALIPSO devrait être opérationnel à la fin 2012.

### Gérer les nuisances

résultant des tours de piste des avions légers, tel est l'objectif de CALIPSO, grâce à des données objectives sur le bruit des avions en situation réelle de vol.



### BRUIT MESURÉ ET BRUIT PERÇU

Pour mesurer le bruit, on s'appuie sur une échelle logarithmique. Ainsi, la somme de deux sources sonores de 50 dB chacune ne correspond pas à 100 dB, mais à 53 dB, les 3 dB correspondant à un doublement de la puissance.

La perception du bruit varie selon certains facteurs. À puissance égale, un bruit aigu est par exemple ressenti comme plus gênant qu'un bruit sourd. De même, le bruit d'un avion volant plus lentement est perçu comme plus dérangeant que le bruit, pourtant plus élevé, d'un appareil plus rapide (source APAME).

## Des pilotes formés au respect de l'environnement

En 2011, la DGAC a mené des actions de contrôle dans le domaine de la formation des pilotes au respect de l'environnement. Des contrôles en vol et au simulateur ont permis de vérifier que les formations à l'environnement sont mises en œuvre : respect des couvre-feux et des procédures de moindre bruit, utilisation minimale des APU (turboréacteur), ou encore mise en œuvre par les exploitants des systèmes de calcul informatique de la poussée minimum au décollage... En 2011, aucun écart n'a été constaté lors des contrôles réalisés dans le cadre du plan de surveillance des compagnies titulaires d'un certificat de transporteur aérien délivré par la DGAC.



Respect des procédures dites « à moindre bruit » et des couvre-feux ou encore utilisation minimale de l'APU, sont désormais au programme de la formation de tout pilote.

## Réglementer le bruit des ULM

La DGAC a élaboré en 2011 un arrêté visant à limiter le bruit des ULM de type hélicoptère. Cet arrêté définit une procédure de mesure de bruit adaptée et fixe la limite de bruit à ne pas dépasser.



# DES INFRASTRUCTURES AÉROPORTUAIRES EFFICACES

## L'aéroport de Notre-Dame-des-Landes

Le 1<sup>er</sup> janvier 2011, la concession pour la construction du nouvel aéroport de Notre-Dame-des-Landes est entrée en vigueur. Le concessionnaire a sélectionné une équipe pluridisciplinaire d'experts afin de mettre en place un observatoire de l'environnement qui veillera à la qualité des eaux, au respect des milieux naturels et au suivi du bruit routier et

de la qualité de l'air. Pour le suivi du bruit aérien, l'observatoire de l'environnement s'appuiera sur la CCE de l'aérodrome de Nantes Atlantique et sur la CCE informelle de l'aéroport de Notre-Dame-des-Landes qui sera créée avant son ouverture. La DGAC est fortement impliquée dans les travaux de l'autorité de contrôle chargée de suivre l'exécution des obligations du concessionnaire en matière d'environnement.



# 2.

## TRAITER LES NUISANCES POUR RÉDUIRE LEUR IMPACT





*En 2011, de nouvelles restrictions d'exploitation des avions opérant la nuit à Paris-CDG ont été décidées et le relèvement des altitudes d'arrivée des avions en Ile-de-France a été concrétisé. L'aide aux riverains a connu des avancées majeures : les aérodromes de Paris-Le Bourget et de Beauvais-Tillé sont désormais dotés d'un plan de gêne sonore et le dispositif d'aide à l'insonorisation a été amélioré.*

## LIMITER LES SOURCES DE BRUIT



### Les restrictions d'exploitation

Plusieurs mesures de restrictions d'exploitation destinées à réduire les nuisances nocturnes ont été décidées ou mises en œuvre en 2011. Dans le cadre des propositions formulées par Jacques Dermagne dans son rapport sur les conditions d'un développement durable de Paris-CDG, des mesures de restriction d'exploitation pour les avions les plus bruyants opérant la nuit à Paris-CDG ont été prises. Dès mars 2012, certains avions définis par leur niveau de bruit (ceux dont la marge vis-à-vis du niveau maximal admissible issu de la certification acoustique internationale est inférieure à 8 EPNdB) seront interdits entre 22 heures et 6 heures. En 2014, de nouvelles mesures de restriction s'appliqueront, sur la même plage horaire, aux aéronefs dont la marge est comprise entre 8 et 10 EPNdB. Cette deuxième mesure concernera plus de 3 000 mouvements, soit 6 % du trafic de nuit. Les vols concernés pourront être effectués par des avions moins bruyants.

Plus généralement en 2011, plusieurs arrêtés de restriction

ont été pris et verront leur mise en œuvre s'étaler sur plusieurs années. Ce principe de programmer l'entrée en vigueur de restrictions sur plusieurs années permet, à la fois, aux riverains d'avoir des perspectives positives et aux compagnies aériennes d'anticiper l'organisation de leur exploitation.

Sur l'aéroport de Marseille Provence, la plage horaire durant laquelle les avions les plus bruyants du chapitre 3 (dont la marge est inférieure à 5 EPNdB) sont interdits est élargie.

Elle s'étend désormais de 22 heures à 6 heures (contre

### UN CHIFFRE

● **30 000.** C'est le nombre de personnes en moins qui seront exposées à un niveau de bruit moyen la nuit supérieur à 50 dB(A), grâce aux restrictions d'exploitation des avions les plus bruyants prévues la nuit à Paris-CDG (source DGAC).

23 heures - 6 heures auparavant). Le nouvel arrêté interdit également les vols, entre 22 heures et 6 heures, des avions à hélices dont la marge cumulée est inférieure à 8 EPNdB. À Toulouse-Blagnac, l'arrêté prévoyant l'interdiction progressive des avions les plus bruyants du chapitre 3 (-8, -10, puis -13 EPNdB), entre 22 heures et 6 heures, est entré en vigueur le 30 octobre 2011.

Sur l'aéroport de Nice Côte d'Azur, l'interdiction des avions du chapitre 3 présentant une marge cumulée de 13 EPNdB est entrée en vigueur le 30 octobre 2011.

Depuis août 2011, les restrictions d'exploitation ont été renforcées sur l'aérodrome de Toussus-le-Noble qui accueille l'aviation générale. En particulier, une plage de silence a été instaurée du 1<sup>er</sup> avril au 30 septembre, les dimanches et jours fériés de 12 heures à 15 heures.

### La prévention du bruit dans l'environnement

Rendue obligatoire par la directive européenne du 25 juin 2002, l'élaboration de cartes du bruit et de plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE) concerne en particulier les grands aéroports (plus de 50 000 mouvements par an). Elle a pour objectif de garantir l'information du public en matière de bruit dans l'environnement et de permettre la mise en place de plans d'actions à partir de méthodes d'évaluation communes.

L'établissement des PPBE fondés sur cette cartographie s'est poursuivi en 2011. Les PPBE des aéroports de Nice Côte d'Azur et Bâle-Mulhouse ont été approuvés en mai 2011 et celui de l'aéroport de Lyon-Saint Exupéry en octobre 2011. Le PPBE de l'aéroport de Marseille Provence a été mis à la disposition du public et soumis à l'approbation du préfet.

### ZOOM

● L'aérodrome de Beauvais-Tillé a franchi, en 2010, le cap des 20 000 mouvements annuels d'avions d'au moins 20 t. Il devait donc se doter d'un PGS. Les prévisions font état de 28 000 mouvements en 2012 et de 32 000 à plus long terme (source DGAC).

### L'élaboration des Plans de Gêne Sonore (PGS)

La DGAC collabore avec l'ensemble des acteurs concernés (soit les services déconcentrés de l'État, notamment les préfetures puisque c'est sous l'égide du préfet coordonnateur que les Plans de Gêne Sonore [PGS] sont réalisés, les communes concernées, les commissions consultatives d'aide aux riverains, l'ACNUSA [Autorité de contrôle des nuisances aéroportuaires]) pour élaborer les PGS. Ce document délimite les zones dans lesquelles les riverains peuvent bénéficier d'une aide à l'insonorisation de leurs locaux. Tous les aérodromes qui accueillent chaque année plus de 20 000 mouvements d'aéronefs d'au moins 20 t, ainsi que les aérodromes accueillant annuellement plus de 50 000 mouvements d'aéronefs d'au moins 2 t et dont les plans d'exposition au bruit ou de gêne sonore ont un domaine d'intersection avec les plans de l'un des aérodromes précédemment mentionnés, sont dotés d'un PGS.

En décembre 2011, les PGS des aérodromes de Beauvais-Tillé et de Paris-Le Bourget ont été approuvés, après avis favorable de leur commission consultative d'aide aux riverains et de l'ACNUSA.

Avec l'approbation du PGS de l'aérodrome de Paris-Le Bourget, ce sont désormais 12 aérodromes qui relèvent du champ de compétence de l'ACNUSA.



### UN CHIFFRE

● 8 000. C'est le nombre d'avions légers en France, dont 3 000 en aéroclubs (source DGAC).

### Les aides à l'aviation légère

Silencieux d'échappement, hélices tripales ou cinq pales, treuils électriques pour le remorquage des planeurs... Chaque année, les directions interrégionales (DSAC-IR) de la DGAC accordent des aides financières aux aéro-clubs agréés qui souhaitent s'équiper de dispositifs réducteurs de bruit mais dont les moyens limités ne leur permettent pas d'y parvenir sans aide. En 2011, un budget exceptionnel de 120 000 euros a été accordé pour ces opérations, avec un effort tout particulier au profit des aéro-clubs de la région Ile-de-France pour le soutien de leurs actions en faveur de l'environnement, comme l'installation de silencieux d'échappement sur les avions d'école. Des aides substantielles ont également été attribuées à plusieurs aéro-clubs des régions de l'ouest et du sud-ouest.

# OPTIMISER LES PROCÉDURES DE NAVIGATION AÉRIENNE



## ZOOM

● Lorsque l'altitude d'interception de l'ILS est relevée de 300 m, l'énergie sonore subie par les populations survolées est réduit de 50 %. Ainsi, pour un Airbus A 320, le niveau sonore passe de 71 dB à 68 dB et de près de 75 dB à 71 dB pour le Boeing 747, un des avions les plus bruyants.

## Le relèvement des altitudes des vols à l'approche des aéroports parisiens

Depuis le 17 novembre 2011, les altitudes d'arrivée des avions à destination des aéroports de Paris-CDG, de Paris-Orly et Paris-Le Bourget ont été relevées de 300 m. L'altitude d'interception de l'ILS (*Instrument Leading System* - système d'aide à l'atterrissage) passe ainsi à 1 200 m et 1 500 m pour les avions à destination de Paris-CDG, de 900 m à 1 200 m pour les appareils qui arrivent à Paris-Orly en configuration face à l'Est et à 900 m pour les arrivées à l'aéroport de Paris-Le Bourget. Ce projet complexe a mobilisé pendant plusieurs années les services de la DGAC et a reçu les avis favorables des CCE des trois aéroports parisiens et de l'ACNUSA. Grâce à ce dispositif, les personnes exposées à un bruit supérieur à 65 dB sont passées de 217 000 à 86 000 sur l'ensemble de la région parisienne, soit une baisse de 60 %.

## ZOOM

● Des mesures acoustiques d'approche en descente continue effectuées dans l'axe de la piste 6 à Paris-Orly ont mis en évidence une diminution du bruit subi de 4 à 5 dB à 25 km du seuil de piste et de 6 à 7 dB à 33 km, par rapport à des approches avec interception classique à 900 m.

## Les procédures d'approche en descente continue

L'expérimentation et le développement des procédures d'approche en descente continue font partie des grandes orientations de la DSNA en matière de développement durable du transport aérien. En supprimant les phases de vol en paliers depuis le début de la descente jusqu'à la piste, cette approche en configuration lisse permet d'éviter les variations du régime des moteurs et de limiter du même coup les nuisances sonores et les émissions gazeuses.

La DSNA poursuit ses travaux de définition et de publication d'approches en descente continue.

Après Strasbourg-Entzheim en 2010, une procédure d'approche en descente continue a été mise en œuvre sur l'aéroport de Paris-Orly en 2011 et plusieurs autres sont en cours d'évaluation sur les aéroports de Paris-CDG, Lyon-Saint Exupéry, Marseille Provence et Toulouse-Blagnac.

D'autres approches en descente continue sont en projet pour les aéroports de Nice Côte d'Azur, Bordeaux-Mérignac, Nantes Atlantique et Bâle-Mulhouse.

## LE BRUIT : PREMIÈRE SOURCE DE NUISANCES

L'enquête menée par la DGAC sur l'« image de l'aviation civile en 2011 », montre que le bruit constitue pour les Français le premier facteur de nuisances imputable au transport aérien (pour 38 % des personnes interrogées), suivi par les émissions de CO<sub>2</sub> et l'effet de serre (32 %) et par la pollution de l'air local (30 %). Des résultats qui constituent un changement radical par rapport à l'enquête de 2010 au cours de laquelle les personnes interrogées plaçaient le CO<sub>2</sub> et le gaz à effet de serre en tête des nuisances attribuées au transport aérien, devant la pollution de l'air local et le bruit. À cet égard, lors de l'étude des projets de circulation aérienne aux abords des aérodromes, si la question du choix se pose de réduire le bruit ou les émissions gazeuses, la politique adoptée consiste à privilégier la réduction des nuisances sonores. En revanche, pour les modifications de circulation aérienne au-dessus de 2 000 m, c'est la réduction des émissions gazeuses qui a la priorité (source DGAC).

### Optimiser les routes aériennes

La DGAC participe à des projets permettant de réduire les émissions gazeuses du transport aérien grâce à l'optimisation des routes aériennes. En 2011, la DGAC a poursuivi ses travaux au sein du groupe dédié au projet « City-Pairs », dont l'objectif est d'apporter des améliorations au réseau de route actuel.

La DSNA a également poursuivi les travaux engagés avec ses partenaires sur la mise en place d'un espace aérien « *free route* » au sein du bloc d'espace aérien fonctionnel d'Europe Centrale (FABEC). En offrant la possibilité aux aéronefs de choisir, à l'intérieur d'un espace aérien, la route qu'ils souhaitent entre un point d'entrée et un point de sortie définis, les « *free route* » permettent de suivre des trajectoires plus courtes, donc plus économes en carburant et en émissions gazeuses.

### Des routes de nuit pour limiter les émissions de CO<sub>2</sub>

Dans le cadre du FABEC, la DSNA participe à la mise en place d'un réseau de routes aériennes de nuit. La faible densité du trafic durant la nuit permet de s'affranchir de certaines contraintes, comme le contournement des zones militaires. Les avions réduisent ainsi leur consommation de carburant et leurs émissions de CO<sub>2</sub> en suivant des routes plus directes et du fait de la réduction de la quantité de carburant prévue pour ces vols.



### UN CHIFFRE

● **16 000 t** par an. C'est la quantité de CO<sub>2</sub> économisée grâce aux 115 routes de nuit mises en place au sein du FABEC qui ont permis de raccourcir la distance totale des vols de 1,5 million de km (source DGAC).

## AIDER LES RIVERAINS

### De nouvelles dispositions pour l'aide à l'insonorisation

Le dispositif d'aide à l'insonorisation des logements des riverains des principaux aéroports a connu deux avancées majeures en 2011, à commencer par la revalorisation du plafond de l'aide pour les travaux importants. Désormais, les travaux de ventilation dans l'habitat collectif et le traitement extérieur de la toiture bénéficient d'une enveloppe complémentaire respectivement de 1 000 euros par logement et de 5 000 euros par toiture.

Le décret n° 2011-1948 du 23 décembre 2011 a en outre porté à 100 % le taux d'aide financière pour l'ensemble des logements, que la demande d'aide soit présentée à titre individuel ou dans le cadre d'opérations groupées. Jusque-là, le taux d'aide était de 80 % pour les demandes individuelles et de 95 % pour les opérations groupées, les frais résiduels conduisant parfois certains riverains à renoncer à la totalité de l'aide faute de pouvoir financer les 5 % à 20 % restant à

leur charge. Cette prise en charge générale est prévue pour une durée de deux ans [jusqu'au 31 décembre 2013], afin d'inciter les riverains concernés à entreprendre rapidement les travaux d'insonorisation.

### Des recettes en légère augmentation

Versée par les compagnies pour chaque décollage d'un avion d'au moins 2 t, la Taxe sur les nuisances sonores aériennes (TNSA) sert à financer l'aide à l'insonorisation des locaux des riverains de l'aéroport où elle a été perçue (principe pollueur-payeur). En 2011, la TNSA concernait les onze aéroports les plus importants et a rapporté 54 millions d'euros aux services d'aide aux riverains. Compte tenu des remboursements de trop-perçus enregistrés lors de certaines années, le montant effectivement perçu s'élève en fait à 56,8 millions en 2011, contre 56,5 millions en 2010.

### ZOOM

#### L'INSONORISATION DES LOGEMENTS À MI-CHEMIN

● L'étude menée en 2011 par l'ACNUSA, la Direction générale de la prévention des risques et la DGAC indique que 76 000 logements restent à insonoriser, sur un total de 143 000 logements inclus dans les PGS (source DGAC).



## L'aide à l'insonorisation pour deux nouveaux aéroports

Beauvais-Tillé et Paris-Le Bourget, les deux aéroports nouvellement concernés par le dispositif d'aide à l'insonorisation, vont pouvoir, avec l'adoption de leur PGS fin 2011, mettre en place en 2012 l'aide financière aux riverains.



Aéroport de Paris-Le Bourget

# AGIR POUR L'ENVIRONNEMENT LOCAL

## Étudier l'impact des produits de dégivrage et de déverglaçage

La DGAC a poursuivi ses études et recherches sur l'optimisation des opérations de dégivrage des avions et de déverglaçage des pistes. Dans le cadre de ses coopérations internationales, le STAC a lancé plusieurs études dans ce domaine en 2011, en particulier sur la question de la performance des produits de déverglaçage. Le STAC a également initié un programme d'étude afin d'optimiser les procédures opérationnelles de déneigement et de déverglaçage, notamment en matière de dosage des produits de déverglaçage.

## Des formations sur les opérations de dégivrage et de déverglaçage

Pour la troisième année consécutive, le STAC et l'ENAC ont dispensé une formation sur les opérations aéroportuaires de dégivrage et de déverglaçage. Destinée essentiellement aux exploitants aéroportuaires, aux personnels de l'aviation civile, aux assistants aéroportuaires et aux compagnies aériennes, cette formation permet d'approfondir les connaissances techniques liées à l'organisation des services aéroportuaires

de dégivrage et de déverglaçage, ainsi que les problématiques environnementales et de sécurité liées aux opérations de viabilité hivernale.

En octobre 2011, le STAC a également organisé une première formation sur les opérations de déverglaçage à l'attention des agents opérationnels de Paris-CDG.

## DES PLANTES POUR RÉDUIRE LA POLLUTION LOCALE

De 2008 à 2010, le STAC a expérimenté, en lien avec Aéroports de Paris et la Direction régionale interdépartementale de l'équipement et de l'aménagement, l'utilisation de filtres plantés sur l'aéroport de Paris-Orly en vue de réduire l'impact environnemental des produits de dégivrage et de déverglaçage. Ce dispositif expérimental a permis de montrer que les filtres plantés (composés soit d'iris et de scirpes, soit de joncs et de roseaux) permettent de réduire de plus de 80 % la charge en polluants organiques des eaux de ruissellement en moins de six jours (source STAC).



# 3.

SE CONCERTER,  
COMMUNIQUER  
ET RESPECTER  
LES ENGAGEMENTS



*Les actions d'information, de concertation et de suivi des engagements pris par les acteurs du secteur en faveur d'un développement durable du transport aérien se sont poursuivies en 2011. Le bilan positif des mesures prises dans le cadre de la convention de janvier 2008, l'important travail de concertation à Paris-CDG ou encore le développement de l'information sanitaire et environnementale des riverains illustrent les progrès réalisés en matière de dialogue, de transparence et de suivi.*

## DES ENGAGEMENTS DURABLES



### Le suivi de la convention du 28 janvier 2008

En janvier 2011, la DGAC a publié le quatrième bilan des actions entreprises par l'ensemble des acteurs du secteur aérien dans le cadre de la convention signée le 28 janvier 2008 à la suite du Grenelle de l'environnement. Malgré les difficultés liées à la crise financière et économique, tous les objectifs ont été remplis ou sont en passe de l'être. L'année 2011 a été marquée par plusieurs avancées majeures, comme le relèvement général de 300 m des altitudes d'arrivées des avions à destination des aéroports franciliens ou la poursuite de la mise en place du dispositif ETS. La recherche aéronautique civile française a bénéficié en 2011 d'un budget de l'État de 60 millions d'euros et la DGAC a consacré 5 millions d'euros à des programmes de recherche et 4 millions d'euros à un programme d'études sur les carburants alternatifs. Créé dans le cadre de la convention du 28 janvier 2008, le CORAC

a lancé un des programmes de recherche sur les traînées de condensation et les biocarburants aéronautiques. À noter enfin, les progrès réalisés en 2011 par l'aéroport de Paris-CDG pour réduire les temps de roulage des avions et les bons résultats enregistrés en matière d'intermodalité avec le transport ferroviaire.

#### ZOOM

● L'objectif de réduction du temps de roulage de 10 % par rapport à 2007, fixé dans la convention du 28 janvier 2008, a été atteint. Depuis 2010, un dispositif de suivi précis du temps de roulage est opérationnel à Paris-CDG.

### L'indice global mesuré pondéré (IGMP)

L'arrêté du 28 janvier 2003 définit l'indice global mesuré pondéré (IGMP) qui quantifie l'énergie sonore totale émise par tous les aéronefs ayant fréquenté l'aérodrome de Paris-CDG. En juin 2011, la DGAC a présenté à l'ACNUSA la valeur de l'IGMP pour 2010. Celle-ci a enregistré une nouvelle baisse par rapport à l'année précédente et a atteint, avec 82,3, le niveau le plus faible depuis 2003, en comparaison à la valeur référence de 100 (correspondant à la moyenne des années 1999 à 2001). Une diminution qui s'explique par la baisse du trafic liée à la crise, mais aussi par la poursuite de la modernisation des flottes des compagnies.

### La révision du plan de protection de l'atmosphère d'Ile-de-France

Les plans de protection de l'atmosphère (PPA) sont des dispositifs de gestion de la qualité de l'air régis par le code

#### UN CHIFFRE

● **30 %**. C'est la diminution de l'énergie sonore globale obtenue par rapport à 2005 par la compagnie Air France à la fin 2011 (source Air France).

Dans le nouveau PPA d'Ile-de-France, le secteur aérien s'est engagé sur des mesures et des objectifs visant l'amélioration de la qualité de l'air de la région.

de l'environnement. Élaborés dans les agglomérations de plus de 250 000 habitants, ils ont pour objectif de ramener les niveaux de pollution atmosphérique en dessous des valeurs limites fixées par la réglementation.

En 2011, la DGAC a participé, avec l'ensemble des acteurs du secteur du transport aérien, à l'élaboration du nouveau PPA de la région Ile-de-France. Le secteur s'est engagé collectivement autour d'une série de mesures destinées à réduire les émissions polluantes sur les plateformes aéroportuaires. Ces mesures concernent notamment les émissions dues au roulage des avions, l'utilisation de moyens de substitution aux APU et l'utilisation de véhicules électriques sur les plateformes. Le PPA de la région Ile-de-France doit être adopté fin 2012 et concernera la période 2012-2017.

### TGV-AVION : UNE COMBINAISON GAGNANTE

L'enquête réalisée par la DGAC en mai et à l'été 2011 auprès de 5 100 passagers des aéroports de Paris-CDG et de Lyon-Saint Exupéry confirme le développement de l'intermodalité TGV-avion en France. En 2011, près de 3 millions de voyageurs ont ainsi utilisé un TGV pour aller prendre un vol à partir des aéroports raccordés au réseau ferroviaire à grande vitesse, Paris-CDG et Lyon-Saint Exupéry. Ils sont trois fois plus nombreux qu'en 1999 et 90 % d'entre eux se déclarent satisfaits de cette formule.

Les résultats de l'enquête sont disponibles sur le site <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Enquetes-sur-la-complementarite.html>.





# UN DIALOGUE SOUTENU

## L'action des Commissions Consultatives de l'Environnement en 2011

Instances privilégiées d'échange et de concertation entre riverains, professionnels du secteur aéronautique et représentants des collectivités territoriales, les Commissions Consultatives de l'Environnement (CCE) ont été instituées par la loi du 11 juillet 1985. Elles doivent être consultées sur toutes les questions d'importance liées à l'aménagement ou aux incidences d'exploitation de l'aéroport sur l'environnement.

En 2011, une cinquantaine de CCE se sont réunies. La DSAC nord a participé à treize réunions de CCE, notamment à l'occasion de la préparation du PGS de l'aérodrome de Beauvais-Tillé et lors des consultations relatives aux restrictions d'exploitations préconisées pour l'aérodrome de Toussus-le-Noble. Pour la région nord-est, les CCE des aérodromes de Mulhouse-Habsheim, Colmar-Houssen et Strasbourg-Entzheim se sont réunies pour valider leur charte



de l'environnement. La DSAC sud a participé à cinq réunions de CCE, dont celle de l'aérodrome de Pamiers-Les-Pujols qui a permis de doter en mai 2011 la plateforme d'un code de bonnes pratiques environnementales. Pour la région ouest, la DSAC a participé aux réunions de CCE des aérodromes de Brest-Bretagne, Caen-Carpiquet, Châteauroux-Centre, Le Mans-Arnage, Nantes Atlantique, Saumur-Saint-Florentin et Tours-Val de Loire. La DSAC sud-ouest a participé, pour sa part, à quatre réunions de CCE en 2011. Plusieurs réunions ont été organisées pour élaborer de nouvelles chartes de l'environnement, comme à l'aéroport de Bordeaux-Mérignac où une charte de développement durable a été signée en février 2011. En région Rhône-Alpes et Auvergne, les CCE de neuf des douze aérodromes qui en sont dotés se sont réunies au moins une fois en 2011. La CCE de l'aéroport de Lyon-Saint Exupéry s'est réunie deux fois, en particulier pour faire le bilan de l'avancement des « engagements pour l'environnement » sur la période 2009-2013. Pour la région sud-est, la DSAC a poursuivi son action de concertation au sein des douze aérodromes disposant d'une CCE, à l'instar du travail mené à l'aéroport de Marseille Provence à l'occasion des nouvelles mesures de restrictions d'exploitation mises en place en

octobre 2011. Enfin, les CCE des trois aéroports parisiens ont été réunies à six reprises pour examiner notamment les mesures annoncées aux rencontres du Grand Roissy, le relèvement des altitudes d'arrivée des avions, le projet de PEB de l'aérodrome de Paris-Orly et l'avant-projet de PEB de l'aérodrome de Paris-Le Bourget. S'agissant des dossiers de circulation aérienne, 100 % des dossiers présentés en 2011 ont reçu un avis favorable des CCE.

## La démarche de concertation à Paris-CDG

Après la publication, en décembre 2008, du rapport de Jacques Dermagne sur les conditions d'un développement durable de la plateforme de Paris-CDG, une action de concertation sans précédent a été menée auprès de l'ensemble des acteurs concernés, élus, associations de riverains et

professionnels du transport aérien, sur le thème de la réduction des nuisances sonores. La DGAC a notamment animé plusieurs commissions sur ce sujet et sur celui des aides à l'insonorisation. Après deux ans de travail et de concertation, un dispositif global de mesures de réduction des nuisances sonores a été présenté le 25 janvier 2011, lors des rencontres du Grand Roissy, par la ministre de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement.

Durant l'année 2011, la DGAC a travaillé à la mise en place de ces mesures dans les meilleurs délais. Depuis le 17 novembre 2011, le relèvement des altitudes de vol à l'approche de la région parisienne permet notamment de diminuer les nuisances sonores sur l'ensemble de la journée et de la nuit. Le 20 septembre 2011, l'arrêté relatif aux interdictions des avions les plus bruyants (dont la marge est inférieure à 8 EPNdB dès mars 2012, puis ceux dont la marge est comprise entre 8 et 10 EPNdB à partir de 2014) à Paris-CDG entre 22 heures et 6 heures a été signé. Une étude d'approche équilibrée, destinée à établir le bilan environnemental et économique de ces mesures de restrictions d'exploitation, a été réalisée par la DGAC et présentée en CCE en juillet 2011. Une nouvelle trajectoire de décollage face à l'Ouest la nuit, évitant les zones très urbanisées de l'ouest de Roissy, a été mise en service en mars 2012. D'autres mesures, comme les décollages en seuil de piste ou la configuration préférentielle face à l'Ouest, ont également été mises en œuvre. Après un long processus de concertation, l'ensemble de ce dispositif s'inscrit dans une démarche globale destinée à garantir au plus grand nombre les bénéfices environnementaux de ces mesures.

## UN EFFORT DE TRANSPARENCE



### Les mesures du bruit

La DGAC a mené deux campagnes de mesures de bruit en 2011. La première a été réalisée autour de Paris et a servi à enrichir la base de données « bruit avions à longue distance », désormais disponible sur Internet<sup>[1]</sup>. La seconde a été menée autour de Saint-Chamas et Miramas, dans l'axe de l'aéroport de Marseille Provence. Cette campagne de mesures a été réalisée dans le cadre de la modification des arrivées sur la piste 13 des avions en provenance du Sud. Ce projet doit permettre de limiter les nuisances sonores en privilégiant le survol des étendues maritimes et en relevant les trajectoires d'approche.

### Les études d'impact

La DSNA réalise une étude d'impact sur la circulation aérienne (EICA) avant toute modification d'une procédure de circulation aérienne sur un des onze principaux aéroports français. Outre les études réalisées dans le cadre des modifications de procédures mises en place en région parisienne (comme le relèvement général de 300 m des altitudes d'arrivée ou la nouvelle trajectoire de décollage la nuit pour Paris-CDG, entre autres), plusieurs études d'impact ont été menées sur des aérodromes de province en 2011. Des études ont ainsi été réalisées pour la mise en œuvre des nouvelles procédures d'arrivée à l'aéroport de Marseille Provence, pour l'amélioration environnementale des départs à Bordeaux-Mérignac et pour les arrivées nord à l'aéroport de Lyon-Saint Exupéry.

### UN CHIFFRE

● **1 tonne.** C'est la quantité de CO<sub>2</sub> émise lors d'un aller-retour en avion pour une personne entre Paris et New York, soit 12 000 km. À titre de comparaison, une voiture de petite cylindrée émet la même quantité de CO<sub>2</sub> en parcourant 6 200 km (source écocalculateur DGAC).

### ZOOM

● Accessible à tous, le site sur le bruit des avions à longue distance des aéroports permet de connaître le niveau sonore d'un avion en fonction de sa hauteur et de sa distance par rapport à la piste de l'aéroport. À 10 km de la piste et à 1 300 m d'altitude, le niveau sonore d'un Airbus A 320 au départ est, par exemple, de 69 dB.



Aéroport de Bordeaux-Mérignac

[1] <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/flash/BruitLongueDistance.swf>

## TRANSPORT AÉRIEN : UN DÉVELOPPEMENT À ENCADRER

Selon l'enquête sur l'« image de l'aviation civile » réalisée en 2011 par la DGAC, une proportion croissante de Français estime que l'activité aérienne doit continuer à se développer mais en l'encadrant pour qu'elle pollue moins (70 % des personnes interrogées en 2011, contre 68 % en 2010).

Parmi les points de vigilance, le bruit, qui est placé en tête des facteurs de nuisances, derrière les émissions de CO<sub>2</sub> et la pollution de l'air local.

Enquête téléphonique réalisée du 7 au 21 novembre 2011 sur un échantillon de 1 115 personnes.

### L'information sanitaire et environnementale du public

La DGAC contribue à l'étude DEBATS (Discussion sur les effets du bruit des aéronefs touchant la santé) qui s'est poursuivie en 2011 avec la finalisation du protocole scientifique et du plan de financement.

Cette première grande étude épidémiologique menée en France a pour objectif de mieux connaître les conséquences du bruit des avions sur la santé des riverains. Réalisée sur trois grands aéroports français (Paris-CDG, Lyon-Saint Exupéry et Toulouse-Blagnac), l'étude analysera l'état de santé individuel de 1 200 personnes durant quatre ans et la qualité du sommeil d'une centaine de personnes pendant une semaine.

L'étude SURVOL s'est également poursuivie durant l'année 2011. Lancé en 2008, avec un cofinancement de 300 000 euros de la DGAC, ce dispositif de surveillance du bruit et de la qualité de l'air autour des aéroports de Paris-CDG, de Paris-Orly et de Paris-Le Bourget doit permettre aux populations concernées de connaître l'impact sanitaire du trafic aérien en Ile-de-France. Des données cartographiques sur le bruit et la qualité de l'air induits par le trafic aérien de la veille devraient rapidement être disponibles sur Internet.

### Connaître les trajectoires et le bruit des avions

En 2011, la commune de Moussy-le-Neuf a été équipée du système de mesure du bruit et de visualisation des trajectoires Vitrail. La DGAC participe au déploiement de cet outil permettant aux riverains des trois grands aéroports franciliens de suivre, en léger différé, la trajectoire d'un avion en lui associant un niveau de bruit. En 2011, 22 communes, ainsi que les maisons de l'environnement et du développement durable des aéroports de Paris-CDG et d'Orly, disposent du système Vitrail.

Depuis avril 2011, un outil interactif permet de visualiser sur Internet<sup>(1)</sup> le trafic aérien des journées caractéristiques au-dessus des communes d'Ile-de-France.

### ZOOM

● Le développement du trafic aérien s'est accompagné d'une amélioration continue de l'efficacité énergétique. Les émissions de CO<sub>2</sub> par passager/tonne de fret/kilomètre transporté ont ainsi diminué de 34 % en moyenne depuis 1990 (source CITEPA-DGAC).

Depuis le début de l'année 2011, l'outil Visiobruit est installé à la maison de l'environnement de Paris-CDG. Développé par la DGAC, cet outil pédagogique et interactif permet au grand public d'acquérir des notions de bases d'acoustique et des informations sur les méthodes de mesure du bruit des avions.

### L'information des voyageurs sur le CO<sub>2</sub>

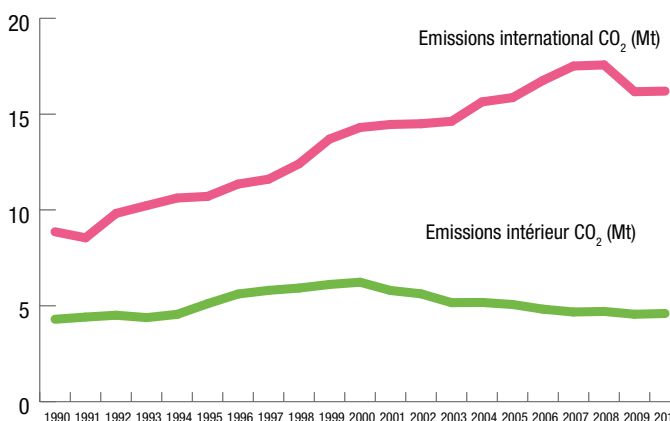
La DGAC a contribué à la publication du décret du 25 octobre 2011 relatif à l'obligation, prévue par la loi « Grenelle 2 » du 12 juillet 2010, d'information des bénéficiaires d'une prestation de transport sur la quantité de CO<sub>2</sub> émise. Le décret définit précisément comment quantifier les émissions de carbone des différents modes de transport, en incluant entre autres la production de l'énergie (carburant ou électricité) nécessaire au déplacement (« phase amont »).

Pour le transport aérien, le calculateur d'émissions de CO<sub>2</sub> consultable sur Internet (<http://www.developpement-durable.gouv.fr/aviation/eco-calculateur>) fournit au voyageur la quantité moyenne de CO<sub>2</sub> estimée conformément à cette réglementation.

(1) <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Les-journees-caracteristiques-du.html>

## LES ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub> DU TRANSPORT AÉRIEN FRANÇAIS

Les émissions du trafic intérieur continuent de baisser régulièrement depuis les années 2000. Les émissions du transport aérien international sont restées stables en 2010 alors que le trafic progressait de 2,1 % : une belle illustration des efforts menés par le transport aérien en termes de gains d'efficacité énergétique.



# 4.

## PRÉPARER L'AVENIR





*En 2011, la DGAC a poursuivi son travail de soutien à la recherche et entamé la mise en œuvre de l'action aéronautique du Programme d'Investissements d'Avenir (PIA). Elle a notamment contribué aux avancées réalisées dans les domaines des matériaux composites, des futurs carburants alternatifs ou du concept d'avion tout électrique.*

## LA RECHERCHE FRANÇAISE SUR L'INTERACTION ENTRE L'AVIATION ET L'ATMOSPHÈRE



Créé à la suite des engagements pris par l'ensemble des acteurs français du transport aérien dans le cadre du Grenelle de l'environnement, le CORAC répond aux objectifs environnementaux du Conseil d'orientation pour la recherche aéronautique en Europe, ACARE. En 2011, la DGAC a décidé de soutenir une série de travaux, identifiés par le CORAC, dans le but d'améliorer la connaissance scientifique de l'impact de l'aviation sur l'atmosphère. Il s'agit notamment d'étudier les propriétés physico-chimiques des particules émises par les moteurs d'avions, la formation des cristaux de glace, la détection des zones de l'atmosphère sursaturées en glace propices à la formation des traînées de condensation dans le sillage des avions ainsi que les mécanismes conduisant à la formation de ces traînées.

### ZOOM

● En 50 ans, les progrès technologiques réalisés par l'industrie aéronautique, grâce aux efforts de recherche et d'innovation, ont permis de réduire de plus de 70 % la consommation en carburant (et par là même les émissions de CO<sub>2</sub>) et de 70 % les émissions d'oxyde d'azote. Le secteur aéronautique a également diminué le bruit de plus de 6 dB (source *Rapport de synthèse du comité de pilotage* du CORAC - 15 mai 2009).

## LA POLITIQUE DE SOUTIEN AUX PARTENAIRES INDUSTRIELS



Colombar MC Cricri, avion 100 % électrique, développé par EADS Innovation Works (IW), Aero Composites Saintonge et l'association Green Cri-cri

En 2011, les programmes de recherche soutenus par la DGAC ont couvert l'ensemble des domaines et disciplines aéronautiques.

Les travaux de recherche ont notamment porté sur l'utilisation des matériaux composites destinés à réduire le poids des aéronefs, la motorisation des roues grâce aux systèmes de puissance auxiliaires, de nouvelles pâles et une

meilleure intégration des moteurs d'hélicoptères permettant d'améliorer leur performance environnementale.

En 2011, la DGAC a également poursuivi son soutien aux travaux de recherche concernant le concept d'avion plus électrique (générateurs électriques embarqués, piles à combustibles, etc.) et la gestion intelligente des missions qui permet d'optimiser en temps réel la gestion du trafic.



Les deux volets de l'action de la DGAC visent à **aider** le secteur aéronautique français et à **renforcer sa compétitivité** tout en se préparant à **relever les défis environnementaux** des prochaines années.

### L'EFFET DES TRAÎNÉES DE CONDENSATION SUR LE CLIMAT

Dans certaines conditions atmosphériques, des traînées de condensation se forment dans le sillage des avions, en raison notamment de l'émission par les moteurs de particules (composés soufrés, suie, etc.) et de vapeur d'eau. Ces traînées peuvent ensuite évoluer en cirrus induits, nuages d'altitudes qui provoquent, comme les émissions de CO<sub>2</sub>, un réchauffement climatique. Ces cirrus induits pourraient recouvrir 0,2 % de la surface du globe (source *Rapport de synthèse du comité de pilotage du CORAC* - 15 mai 2009).

# PRÉPARER L'ÉMERGENCE DE CARBURANTS ALTERNATIFS

La DGAC a poursuivi en 2011 ses actions en faveur de l'émergence de nouveaux carburants aéronautiques durables. Associant les principaux acteurs français concernés par ce sujet, l'initiative sur les futurs carburants aéronautiques (Ini FCA) lancée par la DGAC en 2007 explore les thématiques de recherche comme la compatibilité des carburants alternatifs avec les matériaux des moteurs ou la composition des carburants alternatifs. L'Ini FCA aborde également des questions comme la durabilité de la production et la disponibilité des ressources de biomasse afin de favoriser l'émergence d'une production de biocarburants destinés au transport aérien. Aujourd'hui, de nouvelles filières d'obtention des biocarburants, comme les biocarburants avancés, sont explorées. Ces biocarburants présentent des propriétés physico-chimiques adaptées au transport aérien contrairement aux biocarburants de première génération, comme le bioéthanol ou les esters méthyliques d'huiles végétales.

En outre, la DGAC a pris la décision en 2011 de soutenir le programme de recherche CAER (Carburants Alternatifs pour l'Aéronautique), dont les travaux s'étendent sur une durée de quatre ans. Ce programme porté par l'IFP Énergies Nouvelles doit permettre de sélectionner, parmi les filières connues et d'autres plus prospectives, les carburants les plus adaptés à l'aviation notamment au regard de leurs impacts sur les matériaux et de leurs émissions de CO<sub>2</sub> sur l'ensemble de leur cycle de vie.

La DGAC participe également à l'observatoire des biocarburants installé à l'automne 2011 par la direction générale de l'Énergie et du Climat du ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement. En octobre 2011, avec le concours de la DGAC, un vol d'Air France effectué par un Airbus A320 entre Toulouse-Blagnac et Paris-Orly a montré qu'il était possible de réduire de moitié les émissions de CO<sub>2</sub> en associant un mélange de biocarburant, une gestion optimisée du trafic aérien et la mise en œuvre de l'approche en descente continue.

## ZOOM

● Compte tenu des perspectives de croissance du trafic aérien mondial à moyen terme, la consommation en carburant devrait augmenter de 1,5 % à 3 % par an, alors que la production de pétrole brut ne devrait augmenter que de 1 % par an [source Observatoire de l'Aviation civile 2009-2010].



## DE NOUVELLES GÉNÉRATIONS DE BIOCARBURANTS

L'usage des biocarburants permet de contribuer à la diminution des émissions de CO<sub>2</sub> et d'apporter, à terme, une alternative à la consommation croissante des produits pétroliers par le transport aérien. Dans le domaine aéronautique, les biocarburants doivent répondre à de nombreuses exigences, telles que les changements importants de températures, la pression ou la compatibilité avec les matériaux avec lesquels ils sont en contact. Les biocarburants de première génération, comme l'éthanol ou les esters méthyliques d'huile végétale, employés dans le secteur automobile, ne répondent pas aux exigences de l'aviation et ont des conséquences néfastes sur la biodiversité et la production alimentaire. De nouvelles générations de biocarburants durables obtenus, par exemple, à partir de résidus et déchets végétaux ou de plantes robustes, sont aujourd'hui à l'étude. Les huiles végétales hydro traitées, issues de ressources comme la cameline, le jatropha ou les algues, constituent également une voie prometteuse.

En juillet 2011, un premier carburant aéronautique contenant des hydro carbones de synthèse issus d'huiles végétales hydro traitées a été certifié par l'*American Society for Testing and Materials* (ASTM) [source DGAC et IFP Énergies nouvelles].

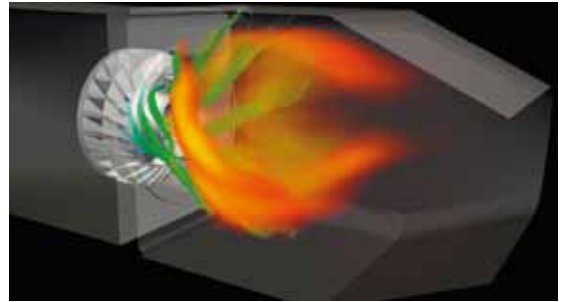
## LE LANCEMENT DE DÉMONSTRATEURS TECHNOLOGIQUES

En 2011, la DGAC a entamé la mise en œuvre des actions de recherche du volet aérien du PIA, lancé par le président de la République le 14 décembre 2009. Dans ce cadre, deux premières plateformes de démonstration technologique dont l'objectif est d'accélérer l'intégration de l'innovation dans les futurs programmes aéronautiques ont été lancées en 2011. L'avion du futur composite vise à réduire la masse et donc l'empreinte environnementale des avions grâce à l'utilisation accrue des matériaux composites à bord des avions. Elle permettra d'évaluer les gains de masse à vide qu'il est possible d'obtenir sur certaines parties de l'avion, comme les cases de train principal ou avant, la poutre ventrale ou encore le caisson de voilure.

La plate-forme EPICE (Ensemble propulsif intégré avec composites pour l'environnement) a pour objectif d'alléger les moteurs et de réduire leur consommation et leurs émissions de CO<sub>2</sub> à travers l'introduction de nouveaux concepts et de nouveaux matériaux sur les ensembles moteurs, nacelles, systèmes d'attaches et mâts. Les gains attendus en termes d'émissions de CO<sub>2</sub> sont de l'ordre de 15 % à l'horizon 2016 et de 19 % à l'horizon 2020.

### UN CHIFFRE

● Si les recherches concernant l'avion du futur composite s'avèrent concluantes, des gains de l'ordre de **900 kg** sur la masse à vide d'un avion de ligne pourraient être obtenus. À titre de comparaison, une réduction de 1 000 kg sur la masse à vide d'un avion de ligne permet de réduire sa consommation annuelle de carburant de 175 t environ et ses émissions de CO<sub>2</sub> de 500 t environ.



Travaux de recherche sur la température des chambres de combustion des moteurs, température qui conditionne fortement les émissions d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)

En 2011, la DGAC a consacré une grande partie de son budget de recherche et technologie en aéronautique au soutien de projets permettant de **réduire l'empreinte environnementale du transport aérien**.





# LES AVANCÉES DE LA RECHERCHE EUROPÉENNE



Airbus A 300 B2-1C du CNES à voile fixe

En 2011, Clean Sky a poursuivi ses travaux de développements technologiques dans les domaines des avions régionaux et des hélicoptères verts, de l'avion à voile fixe, des opérations aériennes et des moteurs verts, et de l'éco conception. Lancé en 2008, le programme européen fondé sur un partenariat public-privé reprend les objectifs environnementaux du Conseil consultatif pour la recherche sur l'aéronautique en Europe.

Trois nouveaux appels à projets bénéficiant d'un financement maximal de 64,1 millions d'euros et couvrant 123 sujets sur l'ensemble des démonstrateurs technologiques ont été lancés en 2011.

En 2011, la Commission européenne a présenté la vision européenne de l'aviation pour les prochaines décennies dans un document élaboré par des experts de la recherche aéronautique et intitulé *Flightpath2050 - Europe's vision for Aviation*. Outre des objectifs de compétitivité de l'industrie aéronautique européenne, de sécurité et de qualité de service, la protection de l'environnement y apparaît comme un enjeu fondamental du développement des aéronefs et des infrastructures de l'aviation.

L'initiative Clean Sky permet à la recherche européenne de concevoir la future aviation écologique en travaillant de manière intégrée sur l'ensemble des aspects technologiques.

En juillet, la Commission européenne a lancé l'élaboration d'un nouvel agenda stratégique pour la recherche et l'innovation auquel la DGAC participe. Cet agenda est destiné à guider la définition des futurs programmes de recherche européens dans le but d'atteindre les objectifs de la vision 2050, notamment dans le domaine de l'environnement.

## QUELQUES CHIFFRES

- Les objectifs environnementaux européens à l'horizon 2050 sont de réduire de **75 %** les émissions de CO<sub>2</sub>, de **90 %** les émissions de NO<sub>x</sub> et de **65 %** le bruit perçu, par rapport aux nouveaux aéronefs de l'année 2000. Les aéronefs seront recyclables, l'Europe sera un centre d'excellence en matière de carburants alternatifs durables et à la pointe de la recherche sur l'atmosphère.

# GLOSSAIRE



## A

ACARE : Advisory Council for Aeronautics Research in Europe  
ACNUSA : Autorité de contrôle des nuisances aéroportuaires  
AESA : European Aviation Safety Agency (Agence européenne de la sécurité aérienne)  
AIRE : Atlantic Interoperability Initiative to Reduce Emission  
APAME : Association pour la promotion des aéronefs à motorisation électrique  
APU : Turbomoteur  
ASTM : American Society for Testing and Materials

## C

CAEP : Comité chargé de la protection de l'environnement en aviation  
CAER : Carburants alternatifs pour l'aéronautique  
CALIPSO : Classification des avions légers selon leur indice de performance sonore  
CARING : Contribution of Airlines for the Reduction of Industry Nuisances and Gases (contribution du transport aérien à la réduction des nuisances et des gaz industriels)  
CCE : Commission consultative de l'environnement  
CEI : Commission électrotechnique internationale  
Clean Sky : Programme européen destiné à coordonner et optimiser la recherche pour une aviation plus respectueuse de l'environnement  
CO<sub>2</sub> : dioxyde de carbone  
CORAC : Conseil pour la recherche aéronautique  
CRNA : Centre régional de la navigation aérienne

## D

DEBATS : Discussion sur les effets du bruit des aéronefs touchant la santé  
DGAC : Direction générale de l'aviation civile  
DSAC-IR : Direction de la sécurité de l'aviation civile interrégionale  
DSNA : Direction des services de la navigation aérienne

## E

EICA : Étude d'impact de la circulation aérienne  
ENAC : École nationale de l'aviation civile  
EPICE : Ensemble propulsif intégré avec composites pour l'environnement  
EPNdB : Niveaux effectifs de bruit perçus en décibels  
ETS : Emission Trading Scheme (système d'échange de quotas d'émission)

## F

FAA : Federal Aviation Administration  
FABEC : Bloc d'espace fonctionnel Europe Central  
Flightpath 2050 - Europe's vision for Aviation : rapport de la Commission européenne sur les perspectives d'avenir de l'aviation en Europe à l'horizon 2050

## G

GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

## I

IFP Energies Nouvelles : organisme public de recherche, d'innovation et de formation intervenant dans les domaines de l'énergie du transport et de l'environnement  
IGMP : Indice global mesuré pondéré (mesure de l'énergie sonore déglagée)  
ILS : Instrument Landing System (système d'aide à l'atterrissage)  
Ini FCA : Initiative sur les futurs carburants aéronautiques

## L

Lden : Level day evening night

## N

NO<sub>x</sub> : oxyde d'azote

## O

OACI : Organisation de l'aviation civile internationale

## P

PEB : Plan d'exposition au bruit  
PGS : Plan de gêne sonore  
PIA : Programme d'investissements d'avenir  
PNACC : Plan national d'adaptation au changement climatique  
PPA : Plan de protection de l'atmosphère  
PPBE : Plan de prévention du bruit dans l'environnement

## S

SESAR : Single European Sky ATM Research  
SNA : Service de la navigation aérienne  
SNIT : Schéma national des infrastructures de transport  
SO<sub>2</sub> : Dioxyde de soufre  
STAC : Service technique de l'aviation civile  
SURVOL : Surveillance sanitaire et environnementale des plateformes aéroportuaires de Paris-CDG, Paris-Orly et Paris-Le Bourget  
SWAFEA : Sustainable Way for Alternative Fuels and Energy for Aviation

## T

TEAM Play : Tool suite for Environmental and Economic Aviation Modelling for Policy Analysis (projet qui vise à doter la Commission européenne d'outils d'aide à la décision dans le domaine du transport aérien, de l'énergie et de l'environnement)  
TNSA : Taxe sur les nuisances sonores aériennes

## V

Vitrail : Système de mesure de bruit et de visualisation des trajectoires  
Visiobruit : Outil pédagogique permettant au grand public d'acquérir des notions de base d'acoustique et d'écouter en grandeur réelle le bruit des avions les plus répandus

[www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr)

Publication de la Direction générale de l'Aviation civile // Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie // 50, rue Henry-Farman – 75720 Paris cedex 15 // Tél. : 01 58 09 43 21 – Fax : 01 58 09 43 69 // Coordination de la publication DTA – bureau de l'environnement // Conception réalisation : Stratis Presse, 16 bis, avenue Parmentier 75011 Paris – Tél. : 01 55 25 54 54 – Fax : 01 55 25 55 55 – [www.agencestratis.com](http://www.agencestratis.com) // Rédaction Henri Cormier // Crédits photos : Didier Goupy / Signatures, page 2 // Fraport AG, pages 5, 25 // STAC, Véronique Paul – Graphix Images, pages 7, 20, 22 // STAC, Gilbert Neel, page 9 // STAC, Alexandre Paringaux, pages 10, 15 // DGAC, Julien Renard, Citizen Press, page 11 // STAC, Marie-Ange Froissart, pages 11, 14, 17, 26, 29 // Lindner, page 13 // STAC, Richard Metzger, page 16 // STAC, Véronique Paul, pages 17, 19 // DGAC-DSNA, Sylvain Cambon, page 21 // Onera – The French Aerospace Lab, page 28 // Patrick Delapierre, page 28

// Impression : Imprimerie de Montligeon





**Direction générale de l'Aviation civile**  
50, rue Henry-Farman, 75720 PARIS CEDEX 15  
Tél. : 01 58 09 43 21  
Fax. : 01 58 09 35 35