

PROJET DE MODERNISATION DE L'AÉROPORT DE LILLE- LESQUIN

Mémoire en réponse à l'avis de l'AE 2021-87

Décembre 2021

TABLE DES MATIERES

| | |
|--|----|
| Préambule | 6 |
| Avis de l'autorité environnementale | 7 |
| Contenu du mémoire en réponse | 8 |
| 1 CONTEXTE, PRESENTATION DU PROJET ET ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX | 9 |
| 1.1 Contexte et situation du projet..... | 10 |
| 1.2 Présentation du projet et des aménagements projetés..... | 10 |
| 1.3 Procédures relatives au projet..... | 10 |
| 1.4 Principaux enjeux environnementaux du projet relevés par l'Ae | 11 |
| 2 ANALYSE DE L'ETUDE D'IMPACT | 12 |
| 2.1 Hypothèses retenues et scénario de référence..... | 13 |
| 2.2 Analyse de la recherche de variantes et du choix du parti retenu | 13 |
| 2.3 État initial, incidences du projet, mesures et suivi..... | 14 |
| 2.3.1 Milieux naturels..... | 14 |
| 2.3.2 EAU | 17 |
| 2.3.3 Milieu humain..... | 17 |
| 2.3.4 Consommations énergétiques et gaz à effet de serre..... | 25 |
| 2.3.5 Coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité | 33 |
| 2.4 Cumul des incidences avec d'autres projets | 34 |
| 2.5 Résumé non technique..... | 34 |
| 3 ANNEXES | 35 |

PREAMBULE

AVIS DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE

L'Autorité environnementale a été saisie le 20 août 2021 pour rendre un avis sur l'étude d'impact du projet de modernisation de l'aéroport de Lille-Lesquin. L'Autorité environnementale a rendu un avis délibéré en date **03 novembre 2021**.

La synthèse de l'avis est le suivant :

« L'aéroport de Lille-Lesquin, proche de la saturation, présente un projet de rénovation et d'extension du terminal existant. L'objectif est de répondre aux évolutions réglementaires, aux exigences de sûreté et de sécurité aériennes, d'améliorer les conditions d'accueil des voyageurs et d'accompagner le développement de la plateforme. Le projet comprend la modernisation du terminal, dont la superficie sera accrue d'environ 50 %, le réaménagement du parvis en pôle multimodal, le développement des parkings pour les voitures, ainsi que divers travaux côté piste. Il avait fait l'objet d'un cadrage préalable de l'Ae.

Pour l'Ae, les principaux enjeux environnementaux sont la diminution des émissions de gaz à effet de serre et la préservation de la santé humaine, en particulier par la réduction de la pollution de l'air et du bruit pour les populations exposées.

L'extension envisagée pour les parkings, tout comme l'accessibilité de l'aéroport par d'autres moyens que la voiture individuelle, susceptible d'incidences induites sur l'environnement et la santé humaine, sont en outre un enjeu majeur de ce dossier. La desserte de l'aéroport repose aujourd'hui très majoritairement sur la voiture individuelle.

La partie consacrée à l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre présente un excès d'optimisme du fait des hypothèses non réalistes sur lesquelles elle repose. L'Ae recommande de la reprendre et d'actualiser en conséquence l'évaluation socio-économique.

Le pétitionnaire prévoit toutefois une mesure intéressante et nouvelle de compensation des émissions de gaz à effet de serre (GES), en abondant un fonds carbone par une redevance sur les tarifs de stationnement, trop modeste pour atteindre les objectifs visés. Ce fonds aura vocation à cofinancer des projets de transports en commun intéressant l'aéroport. L'Ae recommande, dans le pilotage de ce fonds, de tenir une comptabilité précise des émissions de GES générées par le projet et de celles qui seront évitées par les actions financées, afin de pouvoir garantir que toutes les émissions seront effectivement compensées, et d'en accroître le montant pour lui donner une chance d'atteindre ses objectifs.

Pour le reste, l'étude d'impact est de qualité et approfondit chacun des sujets au niveau attendu, en ayant bien tiré parti du cadrage préalable. L'Ae émet des recommandations pour en améliorer certains aspects :

- concernant les variantes, reprendre l'analyse de l'implantation des parkings en silo et conditionner la création de nouveaux stationnements à leur saturation effective, tout en adoptant une politique tarifaire incitant les usagers à se reporter sur les transports en commun, et pérenniser la suspension du programme immobilier pour éviter le développement de l'urbanisation et ses incidences sur les terres agricoles et les trafics routiers,
- concernant le bruit, mieux tenir compte des effets des émergences sonores sur la santé et envisager un couvre-feu nocturne de manière à garantir aux riverains des plages nocturnes d'au moins 7 heures de repos continu,
- concernant la pollution de l'air, mettre à jour l'analyse de l'exposition des populations aux dépassements des valeurs guide de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) en tenant compte de leur dernière révision

- *concernant les énergies renouvelables, mener à son terme l'étude géothermique dans un calendrier permettant d'intégrer une telle solution aux travaux prévus.*

L'ensemble des observations et recommandations de l'Ae sont présentées dans l'avis détaillé ».

CONTENU DU MEMOIRE EN REPONSE

Le présent document apporte des éléments de réponse aux remarques et recommandations formulées par l'Autorité environnementale (Ae) dans son avis détaillé.

Afin de faciliter la prise de connaissance de ces éléments, la structure du présent document suit les chapitres de l'avis de l'Ae. Les remarques de l'Ae sont reprises de façon exhaustive dans la suite du document sous forme de tableau. Pour chaque remarque, les réponses apportées par le pétitionnaire sont précisées. Le Résumé Non Technique est complété par une annexe spécifique (addendum au résumé non technique) qui reprend de façon synthétique l'ensemble des éléments présentés dans le présent mémoire en réponse. Cette pièce se trouve dans la pièce B du dossier d'enquête publique.

1 CONTEXTE, PRESENTATION DU PROJET ET ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

1.1 Contexte et situation du projet

Cette partie de l'avis de l'Ae n'appelle pas de commentaires.

1.2 PRESENTATION DU PROJET ET DES AMENAGEMENTS PROJETES

Cette partie de l'avis de l'Ae amène à faire le commentaire suivant. .

Suite à la revue des documents de la Demande de Permis de Construire par les services Urbanisme des villes de Fretin et Lesquin et de la Métropole Européenne de Lille et après vérifications, le formulaire Cerfa corrigé le 28 Octobre 2021 confirme les surfaces totales suivantes pour l'aérogare :

- Avant travaux 17 411 m².
- Après travaux 30 362 m².

1.3 PROCEDURES RELATIVES AU PROJET

| Avis de l'AE | Réponses du pétitionnaire |
|--|--|
| <p>« La réalisation du projet nécessite des autorisations au titre du code de l'urbanisme (permis de construire et permis d'aménager) et du code de l'environnement (autorisation environnementale). Les demandes de permis de construire et d'autorisation environnementale constituent le dossier. N'y figure pas le permis d'aménager pourtant nécessaire à la réalisation de certaines opérations, dont les parkings, le parvis multimodal, la gare de bus et la station de recharge de véhicules électriques. »</p> | <p>L'ensemble des opérations d'aménagement des espaces publics côté Ville est défini :</p> <p>1) d'une part dans les documents architecturaux du Dossier Permis de Construire :</p> <ul style="list-style-type: none">• Plan PC1-2 définissant les limites d'autorisation.• Notice PC4-1 décrivant le projet d'ensemble. <p>2) d'autre part, dans la description du projet de la Demande d'Autorisation Environnementale, qui analyse également ces espaces.</p> <p>Les demandes de Permis d'Aménager seront déposées auprès des Mairies compétentes (voir PC4 page 13/86) en fonction du calendrier de mise en service échelonnée et de la libération effective des emprises actuellement occupées par les friches de l'ancienne base aérienne.</p> <p>L'étude d'impact globale permet d'avoir une vision d'ensemble des travaux et aménagements projetés sur l'intégralité du site, même si le projet est réalisé dans le cadre d'autorisations délivrées de façon successive en fonction du planning opérationnel ; voir à ce sujet la question évoquée au 2.2 spécifique sur le phasage des parkings.</p> |

1.4 PRINCIPAUX ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX DU PROJET RELEVES PAR L'AE

| Avis de l'AE | Réponses du pétitionnaire |
|---|--|
| <p>« Pour l'AE, les principaux enjeux du projet pour l'environnement portent sur :</p> <ul style="list-style-type: none">• la diminution des émissions de gaz à effet de serre, en lien avec les objectifs de réduction des émissions et avec l'objectif de neutralité carbone en 2050,• la préservation de la santé humaine, par la réduction du bruit et de la pollution de l'air pour les populations exposées. <p>L'extension envisagée pour les parkings tout comme l'accessibilité de l'aéroport par d'autres moyens que la voiture individuelle, susceptible d'incidences induites sur l'environnement et la santé humaine, sont en outre un enjeu majeur de ce dossier. La desserte de l'aéroport repose aujourd'hui très majoritairement sur la voiture individuelle ».</p> | <p>Les réponses sont apportées dans la suite du document dans les chapitres spécifiques.</p> |

2 ANALYSE DE L'ETUDE D'IMPACT

2.1 HYPOTHESES RETENUES ET SCENARIO DE REFERENCE

Cette partie de l'avis de l'AE n'amène pas à faire des commentaires ou des réponses.

2.2 ANALYSE DE LA RECHERCHE DE VARIANTES ET DU CHOIX DU PARTI RETENU

| Avis de l'AE | Réponses du pétitionnaire |
|--|---|
| <p><i>« Le scénario de référence montre ce qu'il adviendrait avec une simple mise aux normes de l'aéroport, sans extension. Il n'a pas été envisagé comme une variante du projet.</i></p> <p><i>Par rapport à 2019, le trafic routier sur les voies d'accès à l'aéroport augmenterait en 2039 de 32 % du fait du projet tel qu'il avait été défini dans un premier temps, dans un contexte de saturation routière préexistante sur le territoire.</i></p> <p><i>Le pétitionnaire a fait le choix de suspendre ses études relatives au déploiement envisagé (notamment dans le dossier fourni pour le cadrage préalable) d'un programme d'immobilier tertiaire. Cette suspension permet de réduire à 21 % l'augmentation du trafic par rapport au scénario de référence. Elle s'appliquera tant que le déploiement du réseau de transports en commun prévu dans les documents d'urbanisme ne sera pas mis en œuvre. La levée de cette suspension, lorsque cette condition sera satisfaite, nécessiterait préalablement un nouvel examen du niveau de saturation des infrastructures, en particulier aux heures de pointe.</i></p> <p><i>L'Ae souligne l'importance de la suspension du programme immobilier qui, outre la réduction des nuisances liées au trafic, permet d'éviter l'artificialisation de terres agricoles, conserve la capacité du sol à capter le carbone et n'obère pas le développement potentiel d'une production agricole adaptée à la proximité des centres de consommation). Elle invite les collectivités locales et les services de l'État à faire preuve de vigilance à long terme pour le suivi de cette mesure, qui ne pourrait être considérée comme une mesure d'évitement qu'à la condition qu'elle soit effectivement pérenne.</i></p> <p><i>L'implantation d'une partie des parkings en silos a été examinée, mais rejetée par le dossier au motif que cette option consommerait des terres agricoles. La comparaison des variantes montre toutefois qu'il s'agit de la variante induisant le moins d'artificialisation des sols. Il aurait donc été utile d'envisager cette solution (parkings en silos) sur des sols non agricoles en ayant recours aux</i></p> | <p>Conformément aux engagements d'Aéroport de Lille à l'issue de la concertation préalable volontaire, les études relatives au programme immobilier restent suspendues en l'absence d'une amélioration des conditions de desserte du secteur. Lorsque les conditions de desserte auront été améliorées, l'opportunité d'implanter un programme immobilier pourrait être réexaminée, sous réserve de la législation qui sera alors applicable, en tenant compte d'une part, de la nécessité d'éviter l'artificialisation de terres agricoles et d'autre part, des incidences environnementales d'un tel programme.</p> <p>Concernant le stationnement, différentes solutions pour le développement de places ont été étudiées et sont présentées dans l'étude d'impact. Le projet présenté de parking P7 est déployé au sol de façon optimisée et sur une surface déjà imperméabilisée, puisque implanté sur les anciennes aires de manœuvre et hangars de la base aérienne.</p> <p>Pour mémoire le projet initial (projet élaboré en 2019 avant le début de la concession) prévoyait un développement à terme de 1800 places de stationnements VL à l'ouest du P2 actuel, entraînant la consommation d'environ 6 ha de sols non imperméabilisés dédiés à un usage agricole (sous AOT) et localisé en partie dans le périmètre AAC2 des champs captants. Ce développement était prévu en tranches successives suivant la montée des besoins. L'état des lieux des zones imperméabilisées existantes a fait l'objet de réflexions approfondies afin d'optimiser l'offre de stationnement, ce qui a permis de proposer d'utiliser au maximum les surfaces déjà imperméabilisées et les bandes limitrophes des surfaces existantes. Le projet retenu, tel que présenté dans l'étude d'impact, consiste ainsi à aménager un parking P7 de 727 places, implanté sur les anciennes aires de manœuvre et hangars de la base aérienne,</p> |

| Avis de l'AE | Réponses du pétitionnaire |
|--|--|
| <p>mêmes mesures d'évitement que celles retenues pour les parkings projetés (évitement de 9 ha de terres agricoles, la consommation résiduelle étant réduite à 0,2 ha).</p> <p>L'Ae recommande de reprendre l'étude des variantes en examinant l'implantation de parkings en silo sur des sols déjà artificialisés ».</p> | <p>Une solution alternative qui consisterait à développer un parking silo, en lieu et place du projet de parking P7 déployé au sol présenté dans l'étude d'impact, est présentée en annexe 01, avec une comparaison multi-critères entre cette solution en silo et la solution du P7 au sol.</p> <p>En synthèse, la comparaison multi-critères conduit à conclure que la solution d'un parking silo serait plus défavorable qu'une solution en surface en matière de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bilan carbone : émissions de GES liée à la construction d'un parking silo. • Modularité : le parking silo n'offre pas la possibilité de répondre à l'enjeu de phaser dans le temps la réalisation des stationnements au regard des besoins avérés. • Bilan économique : la solution parking silo n'est pas économiquement viable. |

2.3 ÉTAT INITIAL, INCIDENCES DU PROJET, MESURES ET SUIVI

2.3.1 MILIEUX NATURELS

| Avis de l'AE | Réponses du pétitionnaire |
|---|--|
| <p>« Habitats naturels</p> <p><i>La vocation d'une zone aéroportuaire n'est pas celle d'un espace de nature sauvage. L'exploitant met en place un certain nombre de mesures pour limiter l'attractivité du site pour la faune, notamment au moyen de prélèvements des animaux qui le fréquentent (essentiellement des lapins).</i></p> <p><i>Un espace boisé classé (EBC) se trouve au nord-est de la plateforme aéroportuaire : le Bois d'Enchemont. Il sera évité. Six zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (Znieff) de type I et deux de type II ont été recensées dans un périmètre de dix kilomètres autour de l'aéroport.</i></p> | <p>Une note spécifique sur le sujet est produite et fournie en Annexe 02.</p> <p>Une synthèse est donnée ci-après.</p> <p>Les aires de dispersion ("marguerites") ont été aménagées dans les années 1950 dans l'objectif de la mise à disposition de la plateforme aux forces aériennes de l'OTAN. Cette mise à disposition a finalement été annulée, et de fait ces aires de dispersion n'ont jamais accueilli d'aéronefs ni d'autres activités militaires.</p> <p>Toutefois, ces aires sont régulièrement utilisées lors des travaux sur la piste principale, tels que la réfection de la zone de touchers de roues du seuil 26 en 2019. En effet, elles offrent la possibilité d'y installer des stocks de</p> |

| Avis de l'AE | Réponses du pétitionnaire |
|--|--|
| <p>Les plus proches sont à environ 2 km. Dans le périmètre du projet, l'état de conservation des habitats naturels est en grande partie mauvaise. Le porteur de projet aurait pu, dans le respect de l'objectif d'absence d'artificialisation nette, examiner la possibilité de supprimer les deux « marguerites » au sud de la grande piste. Elles sont aujourd'hui inutilisées. L'Ae recommande au porteur de préciser ses intentions quant au devenir des espaces bétonnés au sud de la grande piste (« marguerites ») et à leur renaturation, et d'explicitier la contribution du projet à l'objectif d'absence d'artificialisation nette. »</p> | <p>matériaux, en préservant les prairies aéroportuaires. Ces stocks sont impératifs pour respecter les créneaux temporels très brefs d'interruption des circulations aériennes (96 heures pour 25 000 m² de piste dans l'exemple ci-dessus). Il est d'ores et déjà prévu que les stocks de matériaux nécessaires aux travaux des accotements soient positionnés sur ces mêmes aires de dispersion. Aéroport de Lille ne prévoit donc pas de déconstruire ces aires de dispersion dans le cadre du projet de mise aux normes et modernisation de l'aéroport tel qu'actuellement défini, afin de conserver ses capacités d'interventions de maintenance. Par ailleurs, l'analyse multicritère visée en annexe 02 montre qu'en l'état actuel, l'intérêt environnemental d'une telle déconstruction n'est pas avéré.</p> |
| <p>« Flore Deux stations d'Ophrys abeille (espèce vulnérable et protégée) ont été repérées dans l'emprise prospectée, ainsi que huit autres espèces déterminantes pour les ZNIEFF et sept espèces à enjeu de conservation. Une mesure d'évitement des espèces à enjeux est prévue, avec un suivi de la survie trois ans après le chantier. Cinq espèces exotiques envahissantes sont présentes, dont le Buddleia de David, la Renouée du Japon et le Sénéçon du Cap. La mesure de réduction MR34 prévoit une gestion adaptée du chantier pour réduire autant que possible leur développement. Un suivi spécifique (MS11) sera mis en place pendant trois ans après le chantier pour s'assurer qu'il n'a pas créé de nouveau foyer de développement ».</p> | <p>Cette partie de l'avis de l'AE n'appelle pas de commentaires ou réponses.</p> |
| <p>« Faune Malgré les actions de gestion du « péril aviaire » (collisions entre des aéronefs et des oiseaux), l'attractivité de la plateforme est élevée pour les oiseaux. Le Bruant proyer est présent dans les prairies, où trois mâles chanteurs ont été repérés. Une limitation des emprises et une adaptation des périodes du chantier permettront de réduire à un niveau jugé « non significatif » les incidences des travaux sur cette espèce. En exploitation, le projet n'a pas d'effet sur ce sujet car il n'est pas prévu d'augmenter les prélèvements – qui ne sont pas directement liés au nombre de mouvements d'avions. Toutefois les modalités actuelles de ces prélèvements conduisent aux observations suivantes.</p> | <p>La Prévention du Péril Animalier sur les emprises ouvertes à la circulation aéronautique fait partie des missions confiées au gestionnaire aéroportuaire. Ces procédures sont imposées par la réglementation aéronautique européenne établie par l'Agence Européenne de la Sécurité Aérienne (AESA), et encadrées par les guides émis par le Service Technique de l'Aviation Civile (STAC), lesquels se déclinent en procédures opérationnelles sur la plateforme. Ces documents sont fournis en annexe 03. L'évaluation du risque animalier comporte 4 étapes (mesure du risque, analyse du risque, planification des mesures du risque, atténuation et suivi du risque).</p> |

| Avis de l'AE | Réponses du pétitionnaire |
|--|--|
| <p><i>Outre le Bruant proyer, les pelouses de l'aéroport constituent aussi un lieu d'alimentation pour le Faucon crécerelle, le Busard des roseaux, le Busard Saint-Martin, la Tourterelle des bois, le Hibou des marais en migration, la Chouette hulotte et l'Effraie des clochers. La lutte contre le péril animalier vient réduire cette attractivité. Les taux de collisions animalières pour 10 000 vols varient entre quatre et huit par an, dont deux à six collisions aviaires. Les espèces les plus souvent impliquées sont les faucons (six par an en moyenne), suivies des lapins (3,6 par an en moyenne), puis des mouettes, pigeons et goélands (environ deux par an en moyenne pour chacune de ces espèces).</i></p> <p><i>Pour réduire ce risque, de l'ordre de 3 500 opérations d'effarouchement sont organisées chaque année, complétées par environ 800 prélèvements de mammifères et 270 d'oiseaux par an. Les prélèvements préventifs d'oiseaux concernent d'abord les étourneaux (129 prélèvements annuels) alors qu'ils ne représentent qu'une faible part des collisions (0,2 collisions par an à comparer aux deux à six par an pour l'ensemble des oiseaux), ce que le dossier n'explique pas.</i></p> <p>L'Ae recommande d'expliquer la manière dont les choix de prélèvements d'oiseaux pour lutter contre le péril aviaire sont effectués et les raisons de leur non-corrélation avec les collisions effectivement constatées ».</p> | <p>La mesure du Niveau de risque animalier (NRA), retenu pour les actions du péril animalier, correspond à la somme du Niveau de risque de collision (NRC) et du Niveau de danger animalier (NDA). La mesure du Niveau de Risque de Collision animalière (NRC) est établie à partir du recensement des collisions aviaires avérées sur les 3 dernières années. La mesure du Niveau de Danger Animalier (NDA) est établie à partir des observations journalières du Service de Protection du Péril Animalier (SPPA) et de la liste actualisée de chacune des espèces animales présentes dans le volume aérodrome (fréquence d'observation et nombre estimé). Les espèces animales classées en niveau de risque animalier 2 ou 3 doivent faire l'objet de mesures d'atténuation. Les étourneaux sont par exemple identifiés avec un NRA élevé (niveau 2).</p> <p>Les mesures d'atténuation comportent des actions préventives (actions logiques) et des actions curatives (effarouchement et si nécessaire prélèvements ou captures). Un relevé annuel précis est partagé avec les services de l'aviation civile, de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) et de l'Office Français de la Biodiversité (OFB). Ce bilan permet de suivre au cours du temps l'incidence du trafic avions, des cycles biologiques des espèces, et les fréquences d'observations par espèces.</p> <p>Le principe même des actions de prévention est de réduire le plus possible les risques de collision, tout particulièrement avec les oiseaux. Les actions mises en place (effarouchement, puis prélèvement si l'effarouchement ne donne pas les effets escomptés) sont donc engagées en fonction du nombre d'individus présents sur les emprises lorsque des mouvements sont annoncés. Ces actions sont hiérarchisées en fonction du niveau de risque de l'espèce. Le bilan d'activité de l'année 2020 a montré que le maintien d'une activité d'effarouchement alors que le nombre de vols était très faible a permis de ne pas constater de changement notable de fréquentation des espèces, Malgré une division par 2 du nombre de vols, le taux de collisions aviaires est resté proche de la moyenne des années précédentes.</p> <p>Il est rappelé que les prélèvements n'ont lieu qu'après avoir déployé les différents moyens d'effarouchement.</p> |

2.3.2 EAU

| Avis de l'AE | Réponses du pétitionnaire |
|---|--|
| <p><i>« La nappe de la Craie est située au droit du projet à une profondeur de 10 à 25 m. Elle est « très vulnérable » aux pollutions. La surface imperméabilisée par l'aéroport est actuellement d'environ 85 ha, et sera accrue de 10 ha par le projet. Celui-ci augmente de 7,7 ha la surface active (collectée par les réseaux). Les bassins créés sont étanches. Ils rejettent dans des bassins d'infiltration avec un débit régulé des eaux après rétention dans les bassins de régulation, dimensionnés pour traiter des pluies vicennales. Ces derniers peuvent recevoir une pluie centennale sans débordement mais avec surverse dans les bassins d'infiltration.</i></p> <p><i>Les substances polluantes utilisées sur la plateforme et susceptibles d'être rejetées sont des hydrocarbures, des BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes, composés organiques volatils mono-aromatiques) et des métaux. L'hiver, s'ajoutent le sel (chlorure de sodium) pour le déverglaçage des parkings, l'acétate de sodium pour celui des pistes et le glycol pour le dégivrage des avions. Les eaux glycolées sont détournées du réseau d'eaux pluviales et évacuées dans le réseau des eaux usées de la collectivité (MEL). Une modélisation hydrogéologique a été conduite et démontre que les champs captants utilisés pour l'alimentation en eau potable, pas plus que les forages industriels existants, ne verront pas leur qualité baisser du fait du projet.</i></p> <p><i>Enfin, l'aéroport se situe pour plus de la moitié dans les zones 2 du projet d'intérêt général et en vulnérabilité forte de l'aire d'alimentation des captages du sud de Lille. Un avis d'hydrogéologue agréé est joint au dossier pour préciser les mesures nécessaires à leur protection ».</i></p> | <p>Dans le cadre de la procédure d'autorisation environnementale, un hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique a été désigné par l'Agence Régionale de Santé. Il devra remettre un avis sur l'opération dans le cadre du Projet d'Intérêt Général (PIG) des champs captants du sud de Lille. Cet avis sera transmis préalablement à la délivrance de l'autorisation environnementale ; ADL s'engage à prendre en compte les préconisations de l'hydrogéologue agréé.</p> |

2.3.3 MILIEU HUMAIN

- Trafic et déplacements

| Avis de l'AE | Réponses du pétitionnaire |
|--|---|
| <p><i>« L'impact de la crise sanitaire sur l'activité aéronautique a conduit le pétitionnaire à mettre à jour ses prévisions de trafic et le phasage du projet</i></p> | <p>Une note spécifique sur le sujet est produite et fournie en Annexe 04. Elle est synthétisée ci-après.</p> |

Avis de l'AE

sera étalé selon le rythme de la sortie de crise. Les premières études reposaient sur des projections réalisées en mars 2020, peu après le début de la crise sanitaire. Une annexe est jointe au dossier : datée de février 2021, elle propose une actualisation des hypothèses de trafic.

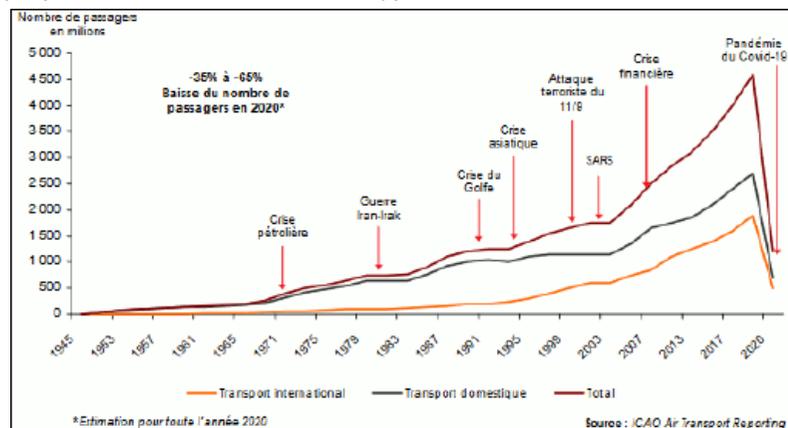


Figure 8 : Influence des crises sur le trafic aérien (source : dossier).

La capacité totale des parkings est portée à 5 966 places selon le permis de construire

La capacité totale des parkings est portée à 5 966 places selon le permis de construire (5 923 places selon la description du projet¹¹).

La part des transports en communs pour rejoindre l'aéroport est supposée atteindre 17 % en fin de concession, ce qui reste un taux faible. Le volet consacré aux déplacements ne fait pas clairement apparaître la réduction du besoin de places de parking automobile découlant de cette croissance des transports collectifs.

La mesure de réduction MR03 pose le principe (sans le détailler) d'un phasage de la réalisation des stationnements reposant sur l'analyse des besoins pour s'adapter à l'augmentation du trafic. Cette analyse n'est pas présentée dans la partie consacrée à l'état initial à partir des

Réponses du pétitionnaire

Concernant le taux d'occupation actuel des parkings, l'année 2019 est prise comme référence. Sur cette année, des **pics d'occupation supérieurs à 80%** de la capacité de l'ensemble des parkings sont observés durant **71 jours** et des pics d'observation **supérieurs à 90%** sont observés durant **12 jours**, principalement concentrés sur la période estivale de juillet à septembre. Au-delà de 80 % de fréquentation, l'offre de stationnement propose un service fortement dégradé à la clientèle et au-delà de 90 %, l'offre est en situation de saturation totale. Cela signifie que de nombreuses poches sont saturées, générant de l'inconfort pour les usagers, des problématiques de sécurité et des problématiques écologiques (augmentation de la pollution atmosphérique et GES).

Par ailleurs, lors des fortes fréquentations, du **stationnement sauvage est observé** sur les ronds point P1 et P2, à l'entrée du P6, sur la zone tampon sur le parking bus à l'entrée du site ainsi que le long du parking P2.

Une estimation des besoins en stationnement à venir est réalisée au regard, d'une part, de la croissance annoncée du trafic (3,9 millions de passagers en 2039 en fourchette haute et 3,4 millions en fourchette basse) et, d'autre part, du développement des transports en commun via les actions sous maîtrise d'ouvrage du pétitionnaire (part modale des transports en commun passant progressivement de 5% actuellement à 17% en 2039). Cette approche met en évidence **un besoin de places de stationnement supplémentaire dès 2028 pour l'hypothèse de trafic haute et dès 2030 pour l'hypothèse basse**. Le nombre de places à construire à l'horizon 2039 est respectivement estimé à 1054 et 498.

Concernant le planning prévisionnel de réalisation des nouvelles places de stationnement, il est prévu à ce stade :

- La création de 357 places maximum à la fin 2022/2023 en mobilisant les bandes limitrophes des surfaces déjà existantes sur le P1 et P6 pour pallier les périodes de tension ou de saturation déjà constatées.
- La réalisation de la phase 1 du nouveau parking P7 en 2023 permettant de palier à la suppression de places durant les travaux (218 places supprimées sur le P2, P3 et P4).
- La réalisation de la phase 2 du P7 sur la période 2031-2032 rendu possible par la mobilisation des bandes limitrophes des parkings

| Avis de l'AE | Réponses du pétitionnaire |
|--|---|
| <p><i>taux actuels d'occupation des parkings (l'annexe 11 inclut une brève analyse de l'utilisation des parkings, qui se limite à constater une corrélation entre le trafic, la congestion routière et l'utilisation des parkings). Pourtant, l'Ae avait mentionné dans son cadrage préalable : « le dimensionnement et la configuration des parkings sont à inscrire dans l'analyse de la recherche de variantes. Les besoins ont été identifiés dans la note de cadrage à partir du nombre de places actuelles et de l'augmentation projetée du nombre de voyageurs, ce qui suppose que les parkings automobiles actuels sont saturés. Ces éléments gagneront à être étayés par une présentation du taux actuel d'occupation des différents parkings sur des périodes contrastées et représentatives de l'activité de l'aéroport au fil de l'année, et de l'évolution réelle du report modal espéré. Les projections futures devront également tenir compte des prévisions de renforcement des transports en commun et des mesures qui seront prises pour en favoriser l'usage au détriment des véhicules individuels. » Le pétitionnaire n'a donné suite sur aucun de ces points alors qu'ils conservent toute leur pertinence. Il est simplement mentionné que l'évaluation du nombre de places de parking automobile nécessaires repose sur une « méthode standard de dimensionnement de parkings en aéroport, prenant en compte un coefficient de facilitation de 10 %. La méthode des ratios [utilise une] borne haute de saturation de 1,2 place pour 1 000 passagers ». Par ailleurs, il n'est pas prévu de politique tarifaire adaptée à la montée en puissance de l'offre de transports en commun permettant de les favoriser tout en dissuadant le recours à la voiture individuelle.</i></p> <p>L'Ae recommande de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • préciser le taux d'occupation actuel des parkings, présenter l'évolution prévisible de ce taux selon la croissance anticipée du trafic et le développement des transports en commun et en déduire un planning prévisionnel de réalisation des nouvelles places de stationnement selon les besoins, • renoncer à ces créations si le besoin n'est pas avéré, • mettre en place une politique tarifaire visant à favoriser les transports en commun tout en dissuadant le recours à la voiture individuelle ». | <p>P1 et P6 dans une première phase, soit pour le P7, 727 places (phases 1 et 2).</p> <p>La mise en place d'une approche tarifaire dissuasive ne peut constituer à elle seule une réponse adaptée pour favoriser les transports en commun, d'autant plus qu'elle peut favoriser l'émergence de parkings privés en périphérie de l'aéroport, offrant des alternatives tarifaires « low-cost » et non maîtrisées comme cela a pu être observé dans d'autres aéroports.</p> <p>L'atteinte des objectifs visés par Aéroport de Lille de faire passer la part modale des passagers utilisant les transports en commun de moins de 6 % en 2019 à 17% en 2039 passera par l'augmentation des fréquences de la Navette, l'intégration de son offre au réseau Pass Pass et par l'ouverture de la desserte de l'aéroport à des opérateurs de Services Librement Organisés ("cars Macron"). L'augmentation de l'utilisation des transports en commun par les clients de l'aéroport sera aussi conditionnée à la mobilisation de toutes les collectivités publiques en faveur d'une politique incitative intégrant largement l'ensemble des territoires des Hauts de France pour proposer le développement d'un réseau de transport en commun efficace pour rejoindre l'aéroport.</p> <p>En complément de l'approche sur la capacité, des actions sont en cours de réflexion sur les sujets de tarification, anticipation des réservations, gestion opérationnelle, sensibilisation, la communication et facilitation clients.</p> |

- Bruit

| Avis de l'AE | Réponses du pétitionnaire |
|--|---|
| <p><i>« L'aéroport fait l'objet d'un plan d'exposition au bruit (PEB), document d'urbanisme opposable qui définit quatre zones dans lesquelles les constructions sont réglementées. Selon le niveau de trafic, un plan de gêne sonore (PGS) peut être établi. Il délimite des zones dans lesquelles les riverains peuvent bénéficier d'aides à l'insonorisation. L'aéroport de Lille-Lesquin n'est à ce jour pas doté d'un PGS, mais celui-ci est en cours d'élaboration. La mesure d'accompagnement MA24 formalise l'engagement du pétitionnaire à fournir les données de trajectoire et celui de traiter les demandes d'aide à l'insonorisation des particuliers.</i></p> <p><i>Le bruit des aéronefs, le bruit routier, le bruit ferroviaire et le bruit des ICPE sont pris en compte dans l'étude d'impact. Leur cumul est présenté. En moyenne (indicateur Lden), le bruit routier apparaît comme prépondérant.</i></p> <p><i>Le bruit généré par les avions étant moins régulier mais plus intense que celui du trafic routier, la comparaison par un indicateur moyenné ne reflète qu'imparfaitement la gêne ressentie par les riverains. Cette différence est traitée dans un rapport récent de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses), qui met en évidence le fait que le bruit aérien est perçu en tant que tel, indépendamment du bruit routier, et préconise un bruit aérien moyen d'au plus 45 dB(A) Lden la journée, 40 dB(A) Ln la nuit. Le dossier n'examine pas l'impact du bruit en-dessous de 50 décibels. La prise en compte de ces émergences sonores est faite par la représentation des secteurs exposés à des « émergences » importantes.</i></p> <p><i>Dans l'ensemble, le projet conduit à une augmentation du bruit moyen. Celle-ci résulte de l'augmentation combinée de la population et du trafic aérien, malgré le changement progressif de la flotte d'avions pour aller vers des appareils moins bruyants. Elle sera inférieure à 1,8 dB(A) du fait de l'activité aérienne, augmentation jugée faible par le porteur de projet. La population exposée augmentera, en stricte proportion de la hausse démographique. Les effets sonores du projet par rapport aux autres sources de bruit sont peu perceptibles lorsqu'on raisonne sur des valeurs moyennes. Le dossier conclut à l'absence d'effets sanitaires du bruit du fait du projet.</i></p> <p><i>L'AE souligne que la hausse de la fréquence des expositions au bruit d'avions (émergences) conduisant à une hausse de 1,8 dB(A) du bruit moyenné n'est</i></p> | <p>Le dossier d'étude d'impact comporte en annexe une étude des effets acoustiques (annexes 13a et 13b classeur 05). Avant son établissement, les bases de cette étude ont fait l'objet :</p> <ul style="list-style-type: none"> • D'une part, d'orientations spécifiques de cadrage par l'AE, impliquant notamment : <ul style="list-style-type: none"> ○ La prise en compte des trajectoires des avions les plus précises ○ Le cumul des bruits des différentes origines • D'autre part, d'échanges avec l'ACNUSA, tout particulièrement sur la présentation des indicateurs d'événements NAT de jour et de nuit. <p>Ainsi, les courbes des indicateurs Lden et Ln présentées dans l'étude d'impact sont celles imposées par la réglementation française, telles qu'appliquées par l'autorité compétente pour l'élaboration des Plans d'Exposition au Bruit et des Plans de Gêne Sonore. Une note jointe en annexe 05a précise comment ces indicateurs sont définis et calculés.</p> <p>Concernant les indicateurs globaux Lden, l'étude d'impact met en évidence les écarts entre la situation de référence et la situation de projet, pour les bruits des aéronefs et routiers. Pour mémoire, le seuil retenu considéré comme significatif est fixé à 2 dB aux termes de l'article R571-45 du Code de l'Environnement. Dans ce cadre, pour les modifications significatives des infrastructures de transport terrestre, ce sont les variations des indicateurs LAeq (période de jour ou période de nuit) qui sont comparées à ce seuil de 2dB. Concernant la modernisation de l'aéroport, la comparaison est faite sur l'indicateur Lden plus défavorable que l'indicateur LAeq, puisqu'il pondère les périodes de soirée et de nuit.</p> <p>L'évolution du nombre moyen des événements dépassant certains seuils est également fournie et spécifiquement commentée pour la période de nuit en pages 26 à 28 de l'étude acoustique (annexe 13 de l'évaluation environnementale) : elles montrent une occurrence moyenne très faible pour les survols perceptibles de nuit.</p> |

| Avis de l'AE | Réponses du pétitionnaire |
|--|--|
| <p><i>pas négligeable ; des augmentations supérieures à 2 dB(A), généralement considérées comme significatives, sur certains récepteurs ne peuvent être exclues. Elle estime que la conclusion d'absence d'effets sanitaires devrait être reprise conformément aux conclusions de l'étude de l'Anses citée ci-dessus.</i></p> <p>L'Ae recommande de reprendre l'évaluation des effets sanitaires du bruit en tenant compte des données les plus récentes relatives au caractère événementiel du bruit, telles que présentées dans le rapport de l'Anses sur ce sujet.</p> <p><i>La sensibilité des habitants au bruit est clairement apparue pendant la concertation. Il serait utile que l'Aéroport de Lille-Lesquin envisage, au titre de la réduction des incidences, une mesure de couvre-feu comme c'est le cas pour d'autres aéroports tels que Beauvais-Tillé, Bâle-Mulhouse ou encore Nantes à partir de mars 2022, avec l'objectif de garantir a minima aux riverains des plages nocturnes de 7 heures de repos continu. Une information du public sur les trajectoires et les altitudes de vol est également opportune pour répondre à l'inquiétude qu'il manifeste.</i></p> <p>L'Ae recommande d'envisager un couvre-feu nocturne de manière à garantir aux riverains des plages nocturnes d'au moins 7 heures de repos continu, de mener à son terme la réalisation du PGS avant l'autorisation de l'extension et d'analyser la population couverte par un bruit supérieur à 45 dB(A) ».</p> | <p>Afin de compléter les informations déjà fournies par l'étude sur les effets acoustiques jointe au dossier d'étude d'impact, les courbes Lden et Ln aux différentes échéances de l'étude ont été complétées en annexe par le tracé (en blanc) des courbes, respectivement à 45dB (pour la courbe Lden) et à 40 dB (pour la courbe Ln), valeurs guides d'exposition sonore définies par l'Organisation Mondiale de la Santé, mais non transcrites dans la réglementation applicable au projet. Le document 2020-SA-0053 de l'Anses ne permet pas par ailleurs d'établir une quantification directe des effets sanitaires. Les cartes sont fournies en annexe 05b.</p> <p>Comme l'a relevé l'Ae, la problématique des vols de nuit a fait l'objet d'échanges entre les parties prenantes pendant la phase de concertation préalable. Aéroport de Lille rappelle ici s'être engagé, à l'issue de la concertation, à plafonner le nombre de mouvements de nuit à la valeur constatée en 2019, et à poursuivre la politique tarifaire incitative déjà mise en place depuis le 1^{er} janvier 2021 pour réduire le nombre de vols de nuit. Dans les années à venir, le coût de la redevance pourra être reconsidéré afin d'être davantage dissuasif si nécessaire. De plus, pour inciter les avions à ne pas voler la nuit, le parking nocturne des avions est gratuit depuis le 1^{er} janvier 2021, ce qui est une particularité de l'aéroport de Lille.</p> <p>Il a également été clairement précisé que le développement de l'activité de fret aérien, souvent génératrice de vols de nuit, n'est pas recherché par le pétitionnaire.</p> <p>Il convient également de préciser que les vols de nuit sont constitués en partie de vols non commerciaux, notamment les vols d'urgence sanitaire (comme les vols de transport de transplants d'organes).</p> <p>La mise en œuvre du Plan de Gêne Sonore (PGS) et l'éventuelle étude d'approche équilibrée, préalable indispensable à un arrêté ministériel de réduction des possibilités de mouvement en période de nuit, sont des procédures qui relèvent des services compétents de l'Etat, auxquels Aéroport de Lille a apporté la totalité des éléments d'information issus de ses études. Ces procédures sont totalement distinctes du projet de modernisation lui-même. Toutefois, la concertation sur le projet a été l'occasion d'initier, sous l'égide de la Commission Consultative de l'Environnement de la plateforme, des réflexions sur un éventuel aménagement des trajectoires, en particulier en situation de décollage face à l'Est.</p> |

- Pollution de l'air et santé humaine

| Avis de l'AE | Réponses du pétitionnaire | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|-----------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------------------|---------------|----------------------|----------------------|--------------------------------|---------------|----------------------|----------------------|---------------------------------|---------------|----------------------|---------------------|
| <p>« L'étude de la pollution de l'air prend en compte les différentes réglementations applicables du fait des caractéristiques du projet : dispositions sur la qualité de l'air sur et autour des plateformes aéroportuaires, prescriptions sur la gestion de cette qualité par les exploitants aéroportuaires, et prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air du fait des infrastructures de transport routier.</p> <p>Selon l'étude présentée, la pollution de l'air est largement due au trafic routier. De plus, les flux de voyageurs restent faibles et asynchrones par rapport aux trafics constatés sur le réseau routier, notamment sur les autoroutes A1 et A23. Des dépassements des valeurs limites en NO₂ sont constatés à l'état initial. Les seuils relatifs aux particules fines PM₁₀ et PM_{2,5} sont respectés, mais les valeurs recommandées par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) sont parfois dépassées.</p> <p>L'étude projette la disparition progressive des dépassements du fait de l'amélioration espérée des motorisations des véhicules. Seules, les émissions en métaux lourds croissent avec le temps, tout en restant à des concentrations inférieures aux valeurs réglementaires.</p> <p>Pour l'étude des effets sanitaires, les voies d'exposition retenues sont l'inhalation et l'ingestion, conformément à ce que l'Ae avait préconisé dans son cadrage préalable. L'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) fournit une estimation des excès de risque individuels (ERI, probabilité de survenue d'un cancer au cours de la vie entière d'un individu, compte tenu de sa dose journalière d'exposition et de l'excès de risque unitaire de l'agent étudié) et des quotients de danger (QD, rapport entre l'exposition et la valeur toxicologique de référence (VTR), qui fait le lien avec l'apparition d'effets indésirables pour la santé). Le risque sanitaire est majoritairement dû au benzène, et dans une moindre mesure au benzo(a)pyrène et au chrome. Les ERI et QD restent constamment inférieurs aux seuils en dessous desquels on considère qu'il n'y a pas de risque préoccupant, tant dans le scénario de référence qu'avec le projet. L'écart entre les deux est très faible (de l'ordre de 1 à 2 %). En outre et selon l'étude, le risque baisse légèrement avec le temps, grâce aux améliorations espérées des performances des moteurs et des carburants.</p> <p>Concernant les effets des polluants sans VTR, l'étude indique que leurs concentrations respectent les valeurs guide de l'OMS, sauf pour les PM_{2,5}</p> | <p>Nouveaux seuils de l'OMS depuis le 22 septembre 2021</p> <p>Le mercredi 22 septembre 2021, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) a adopté de nouvelles lignes directrices mondiales sur la qualité de l'air. Actuellement ces valeurs ne sont pas transcrites en droit national.</p> <p>Le tableau ci-dessous permet la comparaison entre les anciens seuils de l'OMS et les nouveaux pour les valeurs annuelles.</p> <table border="1" data-bbox="1133 555 2036 813"> <thead> <tr> <th>Valeurs limites pour la protection de la santé humaine</th> <th>Unité</th> <th>Seuil considéré dans l'étude</th> <th>Nouveau seuil de 2021</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dioxyde d'azote (NO₂)</td> <td>Moy. annuelle</td> <td>40 µg/m³</td> <td>10 µg/m³</td> </tr> <tr> <td>Particules (PM₁₀)</td> <td>Moy. annuelle</td> <td>20 µg/m³</td> <td>15 µg/m³</td> </tr> <tr> <td>Particules (PM_{2,5})</td> <td>Moy. annuelle</td> <td>10 µg/m³</td> <td>5 µg/m³</td> </tr> </tbody> </table> <p>En synthèse, il ressort des études que la qualité de l'air autour de l'aéroport est sensiblement identique aux moyennes régionales et au « bruit de fond » local c'est-à-dire aux concentrations de polluants à l'échelle de la métropole. Le respect des valeurs recommandées par l'OMS se joue donc avant tout à l'échelle de la métropole lilloise qu'autour du périmètre rapproché de l'aéroport.</p> <p>En effet, si les concentrations évaluées aux différents horizons de l'étude d'impact autour de l'aéroport sont supérieures aux nouvelles valeurs de l'OMS notamment pour le NO₂, les poussières PM_{2,5} et PM₁₀, l'étude réalisée par ATMO Haut de France (qui a évalué l'impact de ces nouveaux seuils à l'échelle de la région) montre que ces dépassements ont déjà lieu sur la quasi-totalité des territoires de la région :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 95% de la population des Hauts-de-France seraient exposés à des seuils supérieurs à la valeur de l'OMS pour le NO₂. - Quasiment toute la population des Hauts-de-France t serait exposée à des seuils supérieurs à la valeur de l'OMS pour les PM_{2,5}. | Valeurs limites pour la protection de la santé humaine | Unité | Seuil considéré dans l'étude | Nouveau seuil de 2021 | Dioxyde d'azote (NO ₂) | Moy. annuelle | 40 µg/m ³ | 10 µg/m ³ | Particules (PM ₁₀) | Moy. annuelle | 20 µg/m ³ | 15 µg/m ³ | Particules (PM _{2,5}) | Moy. annuelle | 10 µg/m ³ | 5 µg/m ³ |
| Valeurs limites pour la protection de la santé humaine | Unité | Seuil considéré dans l'étude | Nouveau seuil de 2021 | | | | | | | | | | | | | | |
| Dioxyde d'azote (NO ₂) | Moy. annuelle | 40 µg/m ³ | 10 µg/m ³ | | | | | | | | | | | | | | |
| Particules (PM ₁₀) | Moy. annuelle | 20 µg/m ³ | 15 µg/m ³ | | | | | | | | | | | | | | |
| Particules (PM _{2,5}) | Moy. annuelle | 10 µg/m ³ | 5 µg/m ³ | | | | | | | | | | | | | | |

| Avis de l'AE | Réponses du pétitionnaire |
|---|---|
| <p>dont la concentration reste constamment supérieure dans tous les scénarios. Elle souligne que cette situation est déjà établie et que les effets spécifiques du projet sur ce polluant sont quasiment imperceptibles.</p> <p>Certains polluants se trouvent à des niveaux proches des concentrations maximales recommandées par l'OMS. Le dossier ayant été établi avant la publication le 22 septembre 2021 par l'OMS de ses nouvelles recommandations, qui divisent par deux la concentration moyenne annuelle de PM_{2,5} à ne pas dépasser et par quatre celle de NO₂, il conviendrait de mettre à jour l'analyse avec ces nouvelles valeurs.</p> <p>L'Ae recommande de mettre à jour l'analyse de l'exposition des populations aux dépassements des valeurs guide de l'OMS en tenant compte de leur dernière révision.</p> <p>L'indice pollution-population (IPP, indicateur qui représente de manière synthétique l'exposition potentielle des personnes à la pollution atmosphérique due au projet routier et aux voies affectées par celui-ci) évolue du fait de l'augmentation prévue de la population, mais le projet est sans incidence perceptible sur cet indice ».</p> | <p>Contribution de l'aéroport</p> <p>Ainsi, selon les études menées dans le cadre de l'étude d'impact, il ressort que la modernisation de l'aéroport de Lille-Lesquin s'accompagnera d'une hausse de l'activité sur la zone (trafic aérien et activité de l'aéroport, trafic routier), qui aura mécaniquement un impact sur la qualité de l'air (émissions de polluants et concentrations en air ambiant). Toutefois, cet impact doit être relativisé au regard du respect de l'ensemble des valeurs réglementaires, à l'exception de l'objectif de qualité relatif aux PM_{2,5} (10 µg/m³ en moyenne annuelle, dont la contribution à ce dépassement de l'activité aéroportuaire est très faible). Les dépassements de valeur limite relatifs au NO₂ en 2019 sont imputables au trafic routier, et disparaissent avec la modernisation du parc de véhicules. Par ailleurs, en raison d'une baisse significative de l'impact du trafic routier (concernant les polluants émis par l'échappement), la situation aux horizons futurs devrait être meilleure que la situation actuelle pour la majorité des polluants étudiés à l'exception des métaux lourds mais dont les niveaux sont largement en dessous des valeurs réglementaires.</p> <p>Les données détaillées sont présentées en annexe 06 de ce présent mémoire.</p> |

- Urbanisation

| Avis de l'AE | Réponses du pétitionnaire |
|---|---|
| <p>« Les effets directs du projet en matière d'urbanisation sont très restreints, et les effets indirects peu détaillés. L'agglomération de Lille est particulièrement bien desservie par le TGV pour la plupart des grandes villes de France et tout aussi bien desservie par deux aéroports internationaux à moins d'une heure de train. L'attractivité de son aéroport n'aura donc que peu d'impact sur l'urbanisation de cette agglomération. L'Ae souligne toutefois que le caractère peu significatif des incidences du projet sur l'urbanisation ne vaut que sous réserve de la bonne application et la pérennisation de la mesure de suspension du programme d'immobilier tertiaire (cf. § 2.2) et de la maîtrise de l'urbanisation dans la planification urbaine de la MEL.</p> <p>L'Ae recommande de pérenniser la suspension du programme immobilier pour éviter le développement de l'urbanisation et ses incidences sur les terres agricoles et les trafics routiers ».</p> | <p>A l'issue de la concertation préalable, Aéroport de Lille a décidé de suspendre les études relatives au programme immobilier en l'absence d'une amélioration des conditions de desserte du secteur. Lorsque les conditions de desserte auront été améliorées, l'opportunité d'implanter un programme immobilier pourrait être réexaminée, sous réserve de la législation qui sera alors applicable, en tenant compte, d'une part, de la nécessité d'éviter l'artificialisation de terres agricoles et d'autre part, des incidences environnementales d'un tel programme.</p> |

2.3.4 CONSOMMATIONS ENERGETIQUES ET GAZ A EFFET DE SERRE

| Avis de l'AE | Réponses du pétitionnaire |
|---|---|
| <p>« Les objectifs que la France s'est fixés se traduisent en particulier par la neutralité carbone en 2050 inscrite à l'article L. 100-4 du code de l'énergie, et dans la 2e stratégie nationale bas carbone (SNBC), qui est la feuille de route de la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES). Des budgets carbone fixent la trajectoire que doit respecter chaque secteur. Pour l'aviation civile domestique, le dossier extrapole à partir des données de la SNBC et de diverses études un objectif de réduction des émissions de 20 % en 2030 et de 42 % en 2050 par rapport à 2019. Dans ce cadre, l'aéroport de Lille prévoit un ensemble d'actions nécessaires pour décarboner le fonctionnement de la plateforme et pour accompagner les compagnies aériennes dans leurs démarches de réduction et de compensation de leurs émissions de GES.</p> <p>Les émissions de GES prises en compte intègrent la conception et la réalisation du projet (une analyse du cycle de vie (ACV) des matériaux et techniques utilisées est jointe en annexe), les émissions de la plateforme aéroportuaire, celles du cycle LTO et celles de la moitié de la croisière des avions. Pour le calcul des émissions de la demi-croisière des avions, les émissions de CO2 retenues sont celles dues à la combustion du carburant, ainsi que les effets « non CO2 » en vol (correspondant aux aérosols, à la vapeur d'eau des traînées, aux NOx, etc.), répondant ainsi à une demande de l'Ae dans son cadrage préalable. En 2019, les émissions du trafic aérien lié à l'aéroport de Lille-Lesquin étaient de 208 kteqCO2, celles du trafic routier de 12,5 kteqCO2 et celles de l'activité de l'aéroport de 1,2 kteqCO2. Entre 2019 et 2050, les émissions de GES devraient selon le dossier atteindre un cumul de 4,57 millions de tonnes sur l'ensemble de la période. Ces émissions devraient baisser de 54 % entre 2019 et 2039 et de 81 % en 2050. Selon le pétitionnaire, la trajectoire de réduction des émissions de GES du fait de l'activité aéronautique (sans tenir compte des compensations) est plus rapide que celle prévue par la SNBC. Le dossier</p> | <p>Une étude a été réalisée de façon à tester la sensibilité du modèle utilisé en faisant varier différents paramètres. L'objectif de l'étude étant :</p> <ul style="list-style-type: none">• D'estimer des indices de sensibilité qui quantifient l'influence d'un paramètre sur l'évaluation des Gaz à effet de serre (GES).• De tester la robustesse de l'évaluation des GES.• De mieux comprendre l'influence des différents paramètres sur l'évaluation des GES.• De réduire les niveaux d'incertitude, à travers l'identification et la hiérarchisation des hypothèses de l'étude qui causent une incertitude sur les résultats. <p>L'étude détaillée est fournie en annexe 07 du présent mémoire en réponse. Les principales conclusions sont données ci-dessous.</p> <p><u>Rappel des hypothèses et données utilisées</u></p> <p>Les hypothèses utilisées pour qualifier le trafic aérien et l'évolution du secteur dans l'évaluation environnementale et dans l'étude de sensibilité s'appuient sur une base solide constituée de l'expertise de professionnels et d'une analyse bibliographique des études récentes et des éléments d'actualités du secteur dont la liste est précisée dans l'annexe 07.</p> <p>Dans le cadre de l'étude de sensibilité réalisée, une comparaison plus fine de ces hypothèses au regard de celles disponibles dans le cadre de la trajectoire « Avec Mesures Existantes » 2021 de la SNBC est réalisée. A noter, le scénario AME 2021, publié en juin 2021, venant actualiser le scénario Avec Mesures Existantes (AME) 2018 et le scénario Avec Mesures Supplémentaires (AMS) 2018 n'était pas encore disponible au moment où les études dédiées à l'évaluation environnementale ont été réalisées.</p> |

évalue la hausse spécifiquement due au projet à 0,61 million de tonnes cumulées sur la période.

| En t.ep.EP | 2019-2050 | | | | En ktCO2eq | Cumul 2019-2050 | | | |
|----------------|-----------|-----------|---------------|--------|------------|-----------------|--------|---------------|---|
| | Sc REF | Sc PRO | Delta PRO-REF | % | | Sc REF | Sc PRO | Delta PRO-REF | % |
| ADL | 47 205 | 43 253 | -3 952 | -8,4% | 34,6 | 35,7 | 1,1 | 3,2% | |
| Travaux | 2 533 | 7 505 | 4 972 | 196,3% | 6,9 | 46,9 | 40,0 | 577,9% | |
| Tiers | 24 329 | 25 947 | 1 617 | 6,6% | 60,4 | 68,7 | 8,3 | 13,7% | |
| Trafic routier | 76 216 | 97 485 | 21 268 | 27,9% | 219,2 | 256,3 | 37,1 | 16,9% | |
| Trafic aérien | 1 104 426 | 1 405 166 | 300 740 | 27,2% | 3 636,2 | 4 160,1 | 523,9 | 14,4% | |
| LTO | 168 655 | 205 888 | 37 233 | 22,1% | 1 159,2 | 1 315,4 | 156,2 | 13,5% | |
| % croisière | 935 771 | 1 199 277 | 263 507 | 28,2% | 1 035,1 | 1 137,7 | 102,6 | 9,9% | |
| TOTAL | 1 254 709 | 1 579 355 | 324 646 | 25,9% | 3 957,4 | 4 567,8 | 610,4 | 15,4% | |

Figure 9 : Consommations d'énergie et émissions de GES cumulées sur 2019-2050 (source : dossier).

L'évaluation des émissions de gaz à effet de serre du projet soulève d'importants problèmes. Selon les éléments fournis dans le dossier, les émissions par passager seraient réduites de plus de 90 % sur la période étudiée. Ce résultat est obtenu en combinant un ensemble d'hypothèses très optimistes, voire irréalistes. Le développement des agrocarburants jusqu'à un taux de 50 % est envisagé dès 2035 alors que la SNBC prévoit une augmentation progressive se prolongeant jusqu'en 2050 (les incidences environnementales d'une telle réorientation de la production agricole ne sont pas connues). Au-delà de 2035, le dossier considère que les avions à hydrogène remplaceront les avions fonctionnant avec des carburateurs à un rythme de 6,7 % par an, hypothèse qualifiée par le dossier de « très optimiste » qui assurerait le renouvellement complet de la flotte en seulement 15 ans. Cette hypothèse est en rupture avec celle exposée par ailleurs dans l'état initial où il est constaté que le rythme de renouvellement de la flotte est de 1,4 % par an.

L'hypothèse d'un renouvellement aussi rapide de la flotte est reprise d'un scénario développé par l'ONG française « The Shift Project » et le collectif « Supaero Decarbo », qui vise à illustrer les efforts à consentir pour décarboner l'aviation dans un rapport de mars 2021 intitulé « Pouvoir voler en 2050 – Quelle aviation dans un monde contraint ? ». Elle est utilisée dans le cas du scénario

« Maverick » qui, selon le dire des auteurs du rapport, « prend des hypothèses très optimistes sur le potentiel de décarbonation par la technologie, mais qui suppose des choix largement favorables au secteur aérien, des investissements importants et immédiats, et qui présente un haut niveau de risque sur sa mise en œuvre dans des délais courts ».

Par ailleurs, le dossier ne rappelle pas les conclusions du rapport selon lesquelles « Si les deux scénarios « MAVERICK » et « ICEMAN » permettent d'infléchir significativement la courbe des émissions, aucun des

Etude de sensibilité sur les GES

Les projections de trafic aérien retenues, la date d'intégration de la flotte à hydrogène et le taux d'incorporation des Carburants Durables pour l'Aviation (SAF) dans le temps apparaissent comme étant les paramètres les plus influents sur le bilan GES. Le renouvellement de la flotte commerciale, le gain d'efficacité énergétique, la gestion du trafic aérien et des opérations au sol, la diminution des trainées ou encore l'efficacité amont influent également sur les GES, avec toutefois une plus faible importance.

L'étude de sensibilité réalisée montre que le **taux de croissance moyen annuel** du scénario de projet fourchette basse de 1,7% en moyenne annuelle est **conforme aux projections de la trajectoire AME2021**.

L'analyse quantitative des émissions de GES et de la Valeur Actualisée Nette Socio-Economique (VAN-SE) est étudiée selon 3 scénarios :

- **Scénario A « Min »** : scénarios fourchettes basses (REFmin et PROmin) tels que dans l'évaluation environnementale (hypothèses inchangées sur le trafic et les paramètres du secteur).
- **Scénario B « AME 2021 »** : strictement défini sur la base de la trajectoire « Avec Mesures Existantes » 2021 de la SNBC. Il intègre une redéfinition des projections de trafic et des paramètres sur les hypothèses de la trajectoire « Avec Mesures Existantes » 2021.
- **Scénario C « Dégradé »** : mode « dégradé » avec des hypothèses plus pessimistes multi-paramètres (sur la base du trafic de projet fourchette basse de l'évaluation environnementale).

Le différentiel des émissions de GES totales entre le scénario de projet (situation avec la modernisation projetée sur 2019-2050) et le scénario de référence (situation qui aurait lieu en absence de projet de modernisation projetée sur 2019-2050) a été calculé pour les différents tests de sensibilité :

| Scenario A « min » Delta SCPRO - SCREF | Scenario B « AME2021 » Delta SCPRO - SCREF | Scenario C « Dégradé » Delta SCPRO - SCREF |
|---|---|---|
| 13.3% | 10.9% | 17.2% |

L'étude de sensibilité montre que l'évaluation des GES résiste à des évolutions sur les hypothèses de trafic et de paramètres tendanciels (variabilité acceptable) et qu'en appliquant les hypothèses demandées par l'Ae (Scénario B défini pour coller strictement aux hypothèses de la

deux n'est compatible avec le budget carbone dans cette hypothèse d'une croissance de trafic de 4 % par an. Au-delà des incertitudes qui pèsent sur la réalisation des objectifs technologiques du secteur, la vitesse de diffusion des innovations dans la flotte est trop faible au regard de l'urgence climatique. En résumé, nos travaux montrent qu'aucune trajectoire réaliste ne peut conduire à l'objectif sans réduire la croissance du trafic ».

Le rapport indique aussi que pour rester dans l'enveloppe du budget carbone, « nous devons abaisser le taux de croissance à partir de 2025 à +2,52 % dans le scénario « MAVERICK », et à -0,8 % dans le scénario « ICEMAN » ». Or comme déjà mentionné, le projet vise une croissance annuelle d'environ 2,93 %, supérieure à ces deux scénarios.

Le dossier fait le pari particulièrement audacieux de coupler ce renouvellement très rapide à l'arrivée massive des avions à hydrogène dès 2035. Cet horizon est celui affiché par le gouvernement français, dans le cadre du plan de soutien au secteur aéronautique en juin 2021, pour la mise en service d'un avion neutre en carbone et il a été également repris par la société Airbus. Imaginer que tous les avions puissent être remplacés dès 2035 par des avions à hydrogène n'est pas à ce jour une hypothèse suffisamment étayée pour être considérée comme réaliste.

D'autres hypothèses optimistes sont formulées, comme l'idée de réduire l'impact des traînées de condensation de 10 % par an à partir de 2025, et ce jusque 55 %, ou la réduction d'environ la moitié des émissions amont des carburants utilisés dans l'aviation.

Ces hypothèses n'ont pas de lien direct avec le projet et seraient donc applicables à l'ensemble du transport aérien.

Compte tenu de l'excès d'optimisme des hypothèses du dossier, l'AE recommande de corriger les estimations des émissions de gaz à effet de serre pour le scénario de référence et pour le scénario de projet en utilisant des hypothèses réalistes et cohérentes avec celles du scénario dit « avec mesures supplémentaires » de la SNBC.

Par ailleurs, il convient d'analyser la compatibilité du projet avec les orientations stratégiques de la SNBC. Pour le transport aérien, la stratégie inscrite dans la SNBC consiste à atteindre des gains substantiels d'efficacité énergétique via la recherche et le développement (R&D), à une introduction massive de carburants alternatifs fortement décarbonés et à poursuivre les efforts de R&D pour disposer d'avions fonctionnant sans hydrocarbures, comme des avions à hydrogène ou des avions électriques. Le projet ne contribue directement à aucun de ces objectifs.

trajectoire « Avec Mesures Existantes » 2021 de la SNBC), l'impact du projet sur les GES serait revu à la baisse (- 50 ktCO_{2e}).

| | |
|--|---|
| <p><i>L'Ae ne souscrit donc pas à l'affirmation du dossier estimant que le scénario de projet intégrant les évolutions tendancielle est conforme aux objectifs de réduction absolue de la SNBC pour l'aviation civile domestique ».</i></p> | |
| <p><i>« Dans la mesure où le projet est à l'origine d'émissions de gaz à effet de serre, avec un solde des émissions générées supérieur aux émissions évitées, il convient dans tous les cas d'appliquer la démarche éviter, réduire et compenser à l'ensemble des émissions générées par le projet. Dans ce cadre, il serait nécessaire que le dossier détaille l'ensemble des opérations qui viendront en compensation des émissions de GES, que ce soit dans le cadre du système CORSIA ou du système européen. Pour ce qui concerne les émissions spécifiques à l'aéroport, le pétitionnaire vise l'accréditation en 2030 « ACA 4+ », label21 qui impose la compensation de l'intégralité des travaux, et qui prévoit l'engagement de l'aéroport et des tiers (partenaires et prestataires). Pour le nouveau bâtiment de l'aérogare, le label « énergie positive et réduction carbone » (E+C-) est visé avec un niveau 2 pour l'énergie et 1 pour le carbone. Cette démarche d'évitement, de réduction et de compensation devrait porter sur l'ensemble des émissions générées par le projet au niveau de l'aéroport, ce qui ne semble pas être le cas. En effet, les émissions liées à l'exploitation, hors trafic aérien et routier, sont estimées à 21,7 kteqCO2 pour la période 2019-2050 selon les éléments fournis en annexe 10. Or les émissions affectées à Aéroport de Lille et aux « tiers » ne représentent que 9,4 kteqCO2. Le dossier ne précise pas à quelle entité le solde de 12,3 kteqCO2 doit être attribué, ni comment ces émissions seront évitées, réduites et compensées. L'Ae recommande, pour les émissions liées à l'aéroport hors trafic aérien et routier, de préciser la répartition de l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre et d'appliquer également la démarche d'évitement, de réduction et de compensation au solde non attribué à ce stade ».</i></p> | <p>Démarche Eviter / Réduire / Compenser (ERC)</p> <p>Les sources d'émissions des GES d'une plateforme aéroportuaire sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • activités du gestionnaire (énergie consommée par les bâtiments, déplacements, traitement des déchets...) • projet (chantier) (travaux sur les pistes, sur les bâtiments via fonctionnement d'engins et poids carbone des matériaux...) • activités des tiers (loueurs de voitures, assistant en escale, sécurité, commerces...) • trafic d'acheminement des passagers à l'aéroport • activité aérienne (cycle "décollage-atterrissage", ½ croisière, moteurs auxiliaires au sol, traînées atmosphériques). <p>La démarche ERC appliquée pour chacune des sources d'émissions est précisée dans l'annexe 07.</p> <p>La démarche ERC est appliquée strictement tant à l'échelle de la plateforme, qu'à l'échelle des émissions du trafic routier dans la mesure des compétences de Aéroport de Lille.</p> <p>A l'échelle de la plateforme aéroportuaire : Les compensations d'ADL dans le cadre de sa démarche ACA (Airport Carbon Accreditation) permettront de compenser la totalité des émissions résiduelles de l'activité d'exploitant.</p> <p>A l'échelle des émissions du trafic routier : ADL va mettre en place un fonds carbone de 2,55 millions d'€uros, dimensionné sur la base du calcul des émissions nettes associées au trafic routier des passagers. Ce fonds permettra notamment des investissements « verts » pour la desserte de la plateforme aéroportuaire.</p> <p>A l'échelle des émissions liées au trafic aérien :</p> |

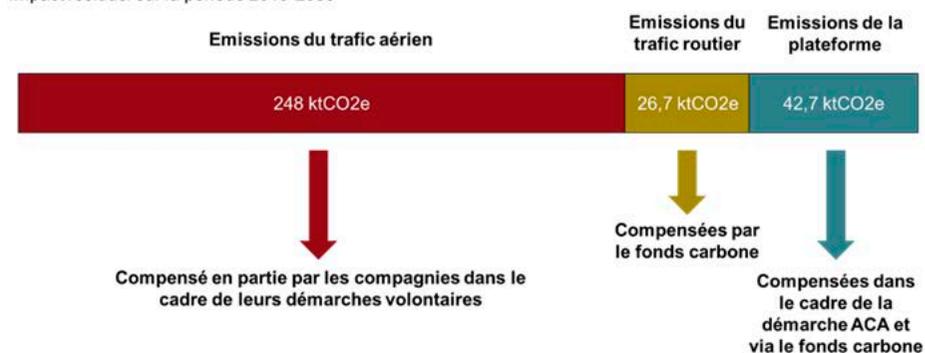
La compensation des émissions associées au trafic aérien est à la charge des compagnies aériennes. C'est déjà en partie le cas dans le cadre de leurs obligations réglementaires (Loi Climat, SEQE) et de leurs engagements internationaux (CORSIA).

La compensation imposée aux compagnies, par leurs obligations citées précédemment, correspond à environ 40% des émissions liées au trafic aérien. Certaines compagnies ont également une démarche volontaire de compensation dépassant leurs obligations réglementaires.

Période de la concession 2019-2039

EN SYNTHÈSE SUR LA TOTALITE DES EMISSIONS

Impact résiduel sur la période 2019-2039



« En complément, des mesures de compensation sont projetées avec la création d'un fonds carbone par le pétitionnaire, qu'il prévoit d'abonder, notamment par une redevance sur les tarifs de stationnement. Le fonds visera en priorité le financement d'études et de projets de mobilité et de desserte de l'aéroport (des exemples précis sont cités). Il est aussi précisé que « le fonds pourrait également être utilisé pour inciter les compagnies aériennes dans la démarche de réduction d'émissions de GES », sans précision sur ce point. Un comité de pilotage déterminera les modalités d'attribution des aides au regard des bénéficiaires en termes d'évitement et de réduction attendus ainsi que de l'additionnalité par rapport aux actions

Pour mémoire, le système de constitution du fonds Carbone était présenté en Annexe 19 de l'évaluation environnementale, laquelle est également annexée au mémoire en réponse (annexe 08). Il y est précisé que le pilotage du fonds reposera sur un Comité de Pilotage qui s'assurera de la bonne attribution du fonds, notamment à l'aide d'experts tiers.

La méthode utilisée pour dimensionner ce fonds est précisée dans l'annexe 07 (Chapitre 3.5 page 33). En cohérence avec la logique de compensation de la démarche « Eviter, Réduire, Compenser », le dimensionnement du fonds est basé sur l'impact relatif du scénario de projet par rapport au scénario de référence (impact résiduel).

et projets déjà prévus. Un bureau d'expertise extérieur évaluera les émissions évitées.

Le montant projeté pour ce fonds est de 2,55 millions d'euros sur la durée de la concession, ce qui correspond à un coût de l'ordre de 5 à 6 € par tonne de CO2 compensée, selon un calcul des rapporteurs. Ce montant semble très faible pour atteindre les objectifs qui lui sont fixés. Le prix des quotas d'émissions de CO2 sur le marché européen (système d'échange de quotas d'émissions européen) était de 60 € environ au mois d'octobre 2021. Dans le cas du « label bas carbone » développé par le Ministère de la transition écologique, les fourchettes de prix seraient actuellement comprises entre 20 et 70 €/t CO2 pour les projets forestiers et entre 30 et 100 €/t CO2 pour les projets agricoles. Le montant du fonds semble en outre très faible pour financer des investissements dans des transports en commun susceptibles de produire un effet mesurable sur les émissions de CO2 évitées.

L'AE souligne toutefois le caractère novateur et l'intérêt d'une telle mesure, en insistant sur la nécessité de se doter effectivement d'un mécanisme permettant de vérifier que toutes les quantités de CO2 à compenser le sont bien et que le fonds sera abondé en conséquence : la compensation des émissions devra reposer sur une comptabilité carbone précise.

L'AE recommande dans le pilotage du fonds carbone, de tenir une comptabilité précise des émissions de GES et de celles qui seront évitées par les actions ainsi financées, afin de pouvoir garantir que toutes les émissions seront effectivement compensées. Elle recommande aussi d'en accroître le montant pour lui donner une chance d'atteindre ses objectifs ».

« Le changement climatique va entraîner une augmentation de l'intensité, de la soudaineté et de la fréquence des événements climatiques, qui pourraient par exemple avoir des conséquences sur la qualité du tarmac (en cas d'élévation de la température au-delà de 54 degrés, température à laquelle le tarmac fond). Cette mention figure dans le dossier, qui présente le retour d'expérience des canicules à Phoenix (Arizona) et indique que ces événements conduisent à des annulations de vols, sans indiquer d'autres suites à donner par exemple en termes de matériaux utilisés ».

Evolution attendue des températures

Dans le Nord-Pas-de-Calais, les projections climatiques montrent une augmentation du nombre de journées chaudes en lien avec la poursuite du réchauffement. Sur la première partie du XXI^e siècle, cette augmentation est similaire d'un scénario à l'autre du GIEC¹. À l'horizon 2071-2100, cette augmentation serait de l'ordre de 9 jours par rapport à la période 1976-2005 selon le scénario RCP4.5 (scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO₂), et de 27 jours selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique).

¹ Les scénarios RCP (pour Representative Concentration Pathway) sont quatre scénarios de trajectoire du forçage radiatif jusqu'à l'horizon 23001. Ces scénarios ont été établis par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) pour son cinquième rapport, AR5 (IPCC Fifth Assessment Report).

| | |
|--|--|
| <p>« L'AE recommande au porteur de projet de décrire plus précisément les mesures à prévoir pour prendre en compte les effets du changement climatique à moyen et long terme ».</p> | <p>Le climat lillois fera l'objet d'une évolution des températures. Cependant, si on compare le climat futur à des climats existants, on pourra se référer à des climats tempérés du centre de la France comme Paris par exemple.</p> <p><u>Incidences sur l'exploitation</u></p> <p>Même si ce type de climat ne présente pas de difficultés particulières d'exploitation, l'augmentation de l'intensité, de la soudaineté et de la fréquence des événements climatiques peut intervenir aussi bien :</p> <ul style="list-style-type: none">• Sur les infrastructures : <p>Ce sont avant tout, les surfaces en enrobés qui sont sensibles aux fortes températures ainsi que celles soumises aux plus fortes charges c'est-à-dire sous les roues des avions en stationnement. Il s'agit donc essentiellement des zones des parkings avions. A Lille l'aire de parking avion de l'aérogare passagers est en béton clair, réduisant l'absorption de la chaleur, étant ainsi peu sensible structurellement à la chaleur.</p> <p>De plus les infrastructures font l'objet de suivis réguliers déclenchant si besoin des opérations de maintien à niveau ou de maintenance.</p> <p>Les infrastructures de l'aéroport de Lille sont donc peu sensibles à l'évolution du climat dans les prochaines décennies.</p> <ul style="list-style-type: none">• sur les salariés de l'aéroport : <p>Les salariés les plus exposés aux fortes températures sont ceux travaillant sur les aires de stationnement des avions. Comme indiqué précédemment ces aires sont en béton clair réduisant la température au sol mais ces dernières peuvent être élevées en période de canicule.</p> <p>Aéroport de Lille mettra en place un plan canicule qui pourra s'inspirer de celui de l'Aéroport de Marseille. Les grandes lignes de ce plan canicule sont présentées en annexe 09.</p> <p>Les données détaillées sont présentées en annexe 09 de ce présent mémoire.</p> |
| <p><i>« La création d'ombrières photovoltaïques sur le parking « Premium » (2 300 m²) correspond à une puissance d'environ 500 kW crête. Une étude d'opportunité est prévue à moyen terme pour développer 5 700 kW crête sur environ 5 ha de surfaces déjà imperméabilisées (parkings et toitures).</i></p> | <p>Concernant l'étude géothermique, Aéroport de Lille a introduit dans la Demande d'Autorisation Environnementale la demande spécifique de réaliser les forages nécessaires à une telle installation. Au cours de sa séance du 16 Septembre 2021, la Commission Locale de l'Eau du SAGE Marque - Deûle a émis un avis défavorable sur cette demande. Toutefois, Aéroport de Lille a confirmé de suite</p> |

| | |
|---|---|
| <p><i>Étant donné qu'un potentiel géothermique existe, un forage test est prévu et décrit (classeur 6, annexe 21) afin d'approfondir les études de mise en œuvre d'une telle solution.</i></p> <p>L'Ae recommande de mener à son terme l'étude géothermique dans un calendrier permettant d'intégrer une telle solution aux travaux prévus et de préciser les perspectives s'agissant du développement supplémentaire de panneaux photovoltaïques ».</p> | <p>auprès de la DDTM le maintien de sa demande de réaliser dès que possible un forage d'essais pour un Test de Réponse Thermique, dans les conditions décrites à l'annexe 21 du classeur 6 de l'évaluation environnementale. Aéroport de Lille prendra en compte l'avis hydrogéologique spécifique qui sera émis dans le cadre de la mission confiée par l'ARS à l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique. Le développement ultérieur dans le cadre du projet tiendra compte des résultats de ce Test de Réponse.</p> <p>Concernant le développement d'une production photovoltaïque, la première partie en ombrières (500 kWc) constitue l'engagement minimal du pétitionnaire prévu au contrat de concessions avec le SMALIM. Cette puissance devrait permettre l'autoconsommation de la quasi-totalité de la production ; à cet effet, une demande de raccordement dite de "vente avec injection du surplus" sera introduite dans le cadre des modalités précisées par l'arrêté ministériel tarifaire applicable à cette tranche de puissance à la date de la demande.</p> <p>Concernant le potentiel supplémentaire identifié dans le dossier (5.7 MWc), les cahiers des charges des appels d'offres de la CRE de la séquence 2021-2025 ont été publiés en Octobre 2021, et l'appel d'offres de la période 1 pour les installations sur bâtiments et ombrières est aujourd'hui clos ; les dates des appels d'offre des périodes suivantes ne sont pas encore confirmées, Un projet de décret relatif à l'évaluation environnementale applicable à ces installations était par ailleurs soumis à commentaires du public jusqu'au 25 Novembre 2021.; le décret finalisé n'est pas paru à la date de rédaction de cette note. Lorsque les données seront disponibles, Aéroport de Lille effectuera une étude plus précise du calendrier de déploiement, pour associer le développement de ce potentiel avec la rénovation des parkings existants, étant rappelé que les demandes auprès de la CRE ne sont recevables qu'accompagnées des autorisations d'urbanisme correspondantes.</p> |
|---|---|

2.3.5 COUTS COLLECTIFS DES POLLUTIONS ET NUISANCES ET DES AVANTAGES INDUITS POUR LA COLLECTIVITE

| Avis de l'AE | Réponses du pétitionnaire |
|---|---|
| <p>« Selon le dossier, le service apporté par l'aéroport permet d'éviter aux passagers de l'agglomération lilloise de se rendre dans des aéroports plus</p> | <p>Comme indiqué précédemment, suite à l'avis de l'Ae qui jugeait les hypothèses de l'évaluation environnementale optimistes dans l'évaluation des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) (particulièrement sur celles</p> |

| Avis de l'AE | Réponses du pétitionnaire | | | | | | |
|--|--|------------------------|------------------------|------------------------|-------|-------|-------|
| <p><i>lointains, gagnant ainsi du temps (en moyenne 48 min) et des distances de transport (40 km).</i></p> <p><i>Sur la période 2019-2050, la valeur actualisée nette socio-économique (VAN-SE) est estimée à 76,8 millions d'euros, soit 1,11 € par euro investi, et le taux de rentabilité interne socio-économique (TRI-SE) à 19,2 %. Le poste le plus coûteux est celui des émissions de GES (107,8 millions d'euros), celui qui est le plus contributeur aux bénéfices correspond aux gains de temps.</i></p> <p><i>Ces résultats doivent être rectifiés en prenant en compte l'évaluation corrigée des émissions de gaz à effet de serre et des effets connexes (cf. § 2.3.4). Compte tenu de l'ampleur de la correction à apporter, ceci pourrait remettre en cause les conclusions de l'évaluation socio-économique.</i></p> <p>L'Ae recommande de rectifier l'évaluation socio-économique du projet en prenant en compte une version corrigée de l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre ».</p> | <p>issues du trafic aérien,) un test de la sensibilité du modèle utilisé en faisant varier différents paramètres a été réalisé. L'étude socio-économique a également fait l'objet d'une étude de sensibilité en intégrant celle des GES.</p> <p>L'étude détaillée est donnée en annexe 07.</p> <p>La Valeur Actualisée Nette socio-économique (VAN) des différents scénarios est la suivante, étant rappelée en scénario B la trajectoire « Avec Mesures Existantes » (AME) 2021 de la SNBC.</p> <table border="1" data-bbox="1135 531 2033 592"> <thead> <tr> <th>Scénario A « min »</th> <th>Scénario B « AME2021 »</th> <th>Scénario C « Dégradé »</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>77 M€</td> <td>60 M€</td> <td>10 M€</td> </tr> </tbody> </table> <p>La VAN reste positive (supérieure à 0) dans le scénario « Avec Mesures Existantes 2021 » démontrant l'intérêt bénéfique du projet pour la société (intérêt public). Même dans le cas d'hypothèses plus pessimistes (scénario C), la VAN reste encore positive et le projet bénéfique pour la société.</p> | Scénario A « min » | Scénario B « AME2021 » | Scénario C « Dégradé » | 77 M€ | 60 M€ | 10 M€ |
| Scénario A « min » | Scénario B « AME2021 » | Scénario C « Dégradé » | | | | | |
| 77 M€ | 60 M€ | 10 M€ | | | | | |

2.4 CUMUL DES INCIDENCES AVEC D'AUTRES PROJETS

| Avis de l'AE | Réponses du pétitionnaire |
|--|--|
| <p><i>« La plupart des autres projets identifiés sont situés dans la métropole de Lille à une dizaine de kilomètres. Les plus importantes zones d'aménagement concerté (ZAC) sont retenues pour en évaluer les incidences cumulées, ainsi que d'autres projets plus modestes mais plus proches et des projets liés aux transports et aux déplacements. Une vingtaine de projets sont étudiés à ce titre, tant pendant leurs travaux qu'en phase d'exploitation.</i></p> <p>L'Ae n'a pas d'observation à ce sujet ».</p> | <p>Cette partie de l'avis de l'AE n'appelle pas de commentaires ou réponses.</p> |

2.5 RESUME NON TECHNIQUE

| Avis de l'AE | Réponses du pétitionnaire |
|---|--|
| <p><i>« Abondamment illustré, le résumé non technique est particulièrement clair et didactique. Sur le fond, il présente les mêmes qualités et défauts que l'étude d'impact.</i></p> <p><i>L'Ae recommande de prendre en compte dans le résumé non technique de l'étude d'impact les conséquences des recommandations du présent avis ».</i></p> | <p>Le Résumé Non Technique est complété par une annexe spécifique (addendum au résumé non technique) qui reprend de façon synthétique l'ensemble des éléments présentés dans le présent mémoire en réponse. Cette pièce se trouve dans la pièce B du dossier d'enquête publique.</p> |

3 ANNEXES

ANNEXE 01 – Analyse multicritère relative aux variantes sur la réalisation des parkings.

ANNEXE 02 – Note relative à la déconstruction des « Marguerites ».

ANNEXE 03a - Documents techniques relatifs au péril animalier et aux prélèvements – Consignes opérationnelles prélèvement et capture des animaux.

ANNEXE 03b - Documents techniques relatifs au péril animalier et aux prélèvements – Méthodologie d'évaluation du risque animalier sur les aérodromes

ANNEXE 03c – Documents techniques relatifs au péril animalier et aux prélèvements - Prévention du risque animalier - Le prélèvement d'espèces animales

ANNEXE 04 – Note relative au dimensionnement et au phasage des parkings.

ANNEXE 05a – Annexe relative au bruit (notice explicative).

ANNEXE 05b – Annexe relative au bruit (cartes).

ANNEXE 06 – Annexe relative à la qualité de l'air.

ANNEXE 07 – Etude de sensibilité (Gaz à Effet de Serre et évaluation socio-économique) et démarche « Eviter, Réduire, Compenser » appliquée aux émissions de Gaz à Effet de Serre.

ANNEXE 08 – Note d'intention Fonds Carbone.

ANNEXE 09 – Annexe relative aux mesures prises vis-à-vis du changement climatique.

PROJET DE MODERNISATION DE L'AÉROPORT DE LILLE- LESQUIN

Mémoire en réponse à l'avis de l'AE
Annexe 01 – Variante parking silo

Décembre 2021

« L'implantation d'une partie des parkings en silos a été examinée, mais rejetée par le dossier au motif que cette option consommerait des terres agricoles. La comparaison des variantes montre toutefois qu'il s'agit de la variante induisant le moins d'artificialisation des sols. Il aurait donc été utile d'envisager cette solution (parkings en silos) sur des sols non agricoles en ayant recours aux mêmes mesures d'évitement que celles retenues pour les parkings projetés (évitement de 9 ha de terres agricoles, la consommation résiduelle étant réduite à 0,2 ha).

L'Ae recommande de reprendre l'étude des variantes en examinant l'implantation de parkings en silo sur des sols déjà artificialisés ».

Différentes solutions pour le développement de places de stationnement côté ville ont été étudiées et sont présentées dans l'étude d'impact.

Pour rappel, le projet initial prévoyait un développement à terme de 1800 places de stationnements VL à l'ouest du P2 actuel, entraînant la consommation d'environ **6 ha** de sols non imperméabilisés dédiés à un usage agricole (sous AOT) et localisé en partie dans le périmètre AAC2 des champs captants (voir figure ci-(dessous). Ce développement était prévu en tranches successives suivant la montée des besoins.



Figure 1 - Solution envisagée initialement pour le P7

Un état des lieux des zones imperméabilisées existantes, a fait l'objet de réflexions approfondies pour l'optimisation de l'offre de stationnement aboutissant à l'utilisation maximale des surfaces déjà imperméabilisées et des bandes limitrophes des surfaces existantes. Le projet retenu, tel que présenté dans l'étude d'impact, consiste alors en l'aménagement d'un parking de 727 places implanté sur les anciennes aires de manœuvre et hangars de la base aérienne. Parking complété par le réaménagement entre les parkings P1 et P6 actuels générant environ 400 places. Le projet s'accompagne par ailleurs de la création d'une espace végétalisé composite sur environ 4 ha, comprenant des habitats ouverts et fermés, permettant d'accueillir ces espèces pour la totalité ou une partie de leur cycle biologique (nidification, reproduction alimentation ou repos) à proximité de l'aéroport.

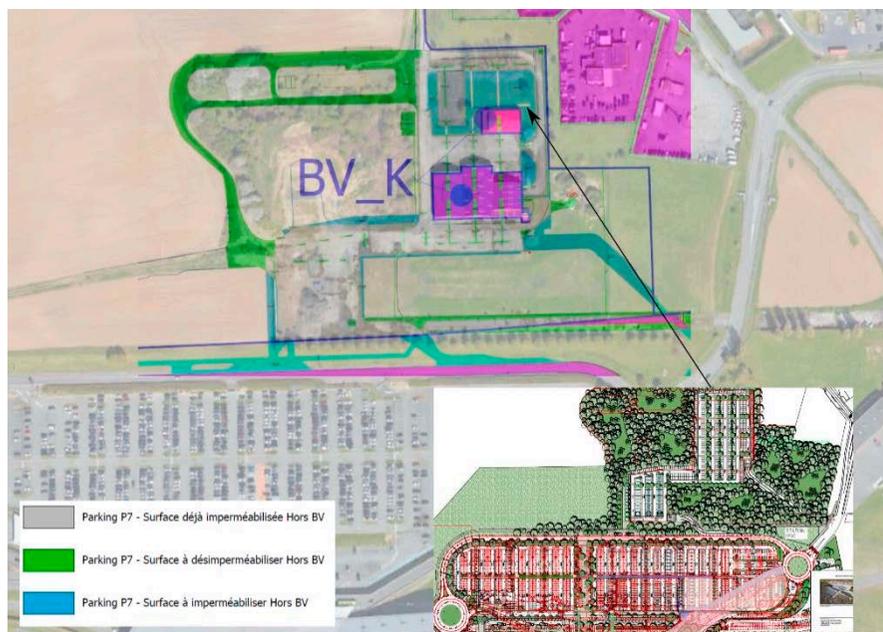


Figure 2 - Le parking P7 tel qu'envisagé dans l'étude d'impact

La solution retenue :

- Se localise **en dehors du secteur AAC2** (Aire d'Alimentation de captage).
- **Artificialise 0,57 ha** de sols.
- Consomme **2 000 m²** (0,2 ha) de sols **actuellement dédiés à un usage agricole**.
- **Est l'opportunité de dépolluer les sols** sur lesquels doivent s'implanter le P7 (secteur ayant accueilli des activités d'entretien, de réparation et d'atelier mécanique).
- **Évite les secteurs à enjeux écologiques modérés à fort** tels que cartographiés dans l'étude d'impact.
- Intègre des une **trame arborée** (1 arbre pour 4 places de stationnement conformément au PLU).

- Nécessite des **mouvements de sols liés au décapage des terrains superficiels** (soit environ 5 550 m³ si l'on considère le décapage sur 30 cm).
- Implique le **recours à des matériaux pour les travaux de VRD** (matériaux classiques des travaux d'espaces publics).
- Entraîne des **besoins en énergie liés à l'éclairage, aux accès et aux bornes de recharge des véhicules électriques**.
- Entraîne le **déstockage carbone d'environ 45 tCO₂** en lien avec l'artificialisation de 0,57 ha.
- Entraîne des **émissions de GES en phase d'aménagement** : si l'on considère un facteur d'émissions pour un parking de surface compris entre 25 à 92 kg/CO₂/m² aménagés cela représente pour 1,85 ha aménagés environ **46 tCO₂ à 170 tCO₂**.
- Ne nécessite **pas d'infrastructures en sous-sols** susceptibles d'impacter la nappe d'eau souterraine ni d'ouvrage en superstructure.
- **S'inscrit dans la continuité de l'existant**. L'aménagement paysager, imaginé en accompagnement du projet, favorise l'intégration paysagère du stationnement.
- Représente un investissement économique d'environ **2 500 €/place**.
- Offre la possibilité de **phaser la réalisation du stationnement dans le temps** au regard des besoins avérés.

Une solution qui consisterait à développer un parking silo en lieu et place du P7 déployé au sol et tel que présenté dans l'étude d'impact, est étudiée ci-après. La solution consisterait à développer un parking silo de 727 places représentant une surface d'environ 17 000 m² réparties sur 3 niveaux (en cohérence avec les études architecturales préliminaires menées dans le cadre de l'étude des différentes solutions pour le stationnement) soit une emprise au sol d'environ 0,55 ha. Auxquels il faut ajouter les accès. On retiendra une emprise globale de 0,65 ha environ.

Il est proposé de localiser cette emprise comme présenté sur l'image (carré rouge) ci-dessous pour limiter au maximum l'artificialisation des sols. Il est retenu une implantation en lieu et place du P7 pour ne pas perdre la capacité de stationnement sur le P1 pendant la phase de construction et pour ne pas perturber la vision lointaine sur l'aérogare.

Conformément à l'article L171-4 du code de la construction et de l'habitation, les parcs de stationnement couverts accessibles au public, créant plus de 500 mètres carrés d'emprise au sol, devront à partir du 1^{er} juillet 2023, intégrer un procédé de production d'énergies renouvelables ou d'un système de végétalisation sur une surface égale au moins à 30% de la toiture du bâtiment construit.

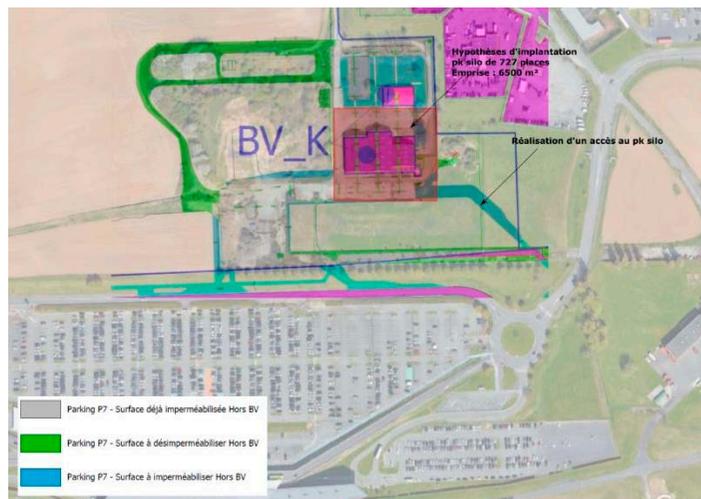


Figure 3 - Localisation potentielle du parking silo

Le parking ainsi envisagé :

- Se localise **en dehors du secteur AAC2** (Aire d'Alimentation de captage).
- **Artificialise 0,12 ha** de sols.
- Implique un ruissellement des eaux pluviales uniquement sur la toiture du parking silo .
- N'a pas d'incidence sur des sols dédiés à un usage agricole.
- **Evite les secteurs à enjeux modérés en termes de biodiversité.**
- Nécessite des **mouvements de sols liés au décapage des terrains superficiels** (soit environ 1950 m³ si l'on considère le décapage sur 30 cm) mais également des ouvrages plus profonds pour la réalisation de fondations par pieux.
- Implique le **recours à des matériaux pour les travaux de VRD** (matériaux classiques des travaux d'espaces publics) mais également des matériaux pour la construction du parking silo.
- Entraîne des besoins en énergie liés à l'éclairage, aux accès, aux bornes de recharge, au fonctionnement des ascenseurs et à la signalétique.
- Entraîne le **déstockage carbone d'environ 2 tCO2** en lien avec l'artificialisation de 0,12 ha.
- Entraîne des **émissions de GES liées à la construction**, à moduler selon la technique constructive retenue (béton, bois, métal). Un benchmark de différentes études conduites sur des parkings silos donnent un facteur d'émission de l'ordre de 400 kgCO2/m² soit pour 17 000 m² de SDP : **6 800 tCO2**.
- **Nécessite une superstructure** qui rend difficile un phasage dans le temps de la réalisation des places de stationnement au regard des besoins réellement avérés ainsi que sa mutabilité.
- Représente un investissement économique d'environ **13 000 €/place**.
- Implique la réalisation d'un ouvrage sur 3 niveaux à intégrer d'un point de vue architectural dans un paysage marqué par le caractère emblématique de l'aérogare passagers.

Une comparaison multi-critère des deux solutions est proposée ci-dessous.

(=) incidence équivalente / (+) projet plus favorable / (-) projet moins favorable

| | Pk de surface | Pk silo |
|--|---|--|
| Eaux souterraines et superficielles | (=) Emprise située en dehors du secteur AAC2. (-) Ruissellement des eaux pluviales sur des surfaces circulées. | (=) Emprise située en dehors du secteur AAC2. (+) Ruissellement des eaux pluviales uniquement sur la toiture du parking silo |
| Sols et sous-sols | (-) Artificialisation de 0,57 ha. (-) Décapage des sols superficiels (5550 m³ de déblais). (+) Absence d'ouvrage enterré. | (+) Artificialisation de 0,12 ha. (+) Décapage des sols superficiels (1950 m³ de déblais). (-) Nécessite la réalisation de fondations de type pieux plus profond (enjeux liés au PIG). |
| Paysage | (+) Dans la continuité de l'existant associé à un projet paysager (+) Intégration d'arbres (1 arbre pour 4 places en conformité au PLU). | (-) Ouvrage sur plusieurs niveaux à intégrer dans un paysage où l'aérogare passagers présente un caractère architectural emblématique. |
| Ressources | (+) Des besoins en énergie liés à l'éclairage, au accès et aux bornes de recharge (+) Besoins en matériaux de travaux VRD | (-) Des besoins en énergie plus importants liés à l'éclairage, au fonctionnement des ascenseurs et à la signalétique (-) Besoins en matériaux de construction et travaux de VRD |
| Empreinte carbone | (-) Destockage de 45 tCO2 lié à l'artificialisation de 0,57 ha de sols. | (+) Destockage de 2 tCO2 lié à l'artificialisation de 0,12 ha de sols. |

| | Pk de surface | Pk silo |
|----------------------------|---|--|
| | (+) Emissions de GES liées aux travaux d'aménagements estimées entre 46 tCO2 à 170 tCO2. | (---) Emissions de GES liées aux travaux de construction estimées à 6 800 tCO2 |
| Biodiversité | (=) Evitement des secteurs à enjeux modérés | (=) Evitement des secteurs à enjeux modérés |
| Impact agricole | (-) 0,2 ha de sols dédiés à un usage agricole. | (+) Absence d'incidence sur des terres agricoles |
| Technico-économique | (+) Coût 2 500 €/ place (+) Réversibilité de l'aménagement et phasage dans le temps possible au regard des besoins avérés en stationnement | (---) Coût 13 000 €/ place (---) Phasage et réversibilité contraint dans le temps |

La priorité adoptée pour le dimensionnement des parkings a été l'utilisation maximale des surfaces déjà imperméabilisées et des bandes limitrophes des surfaces existantes.

L'analyse conduite montre que la solution parking silo telle qu'étudiée ici serait plus défavorable qu'une solution en surface en matière de :

- **Bilan carbone** : émissions de GES liée à la construction du parking.
- **Modularité** : le parking silo n'offre pas la possibilité de répondre à l'enjeu de phaser dans le temps la réalisation des stationnements au regard des besoins avérés.
- **Bilan économique** : la solution parking silo n'est pas économiquement viable pour le pétitionnaire.

PROJET DE MODERNISATION DE L'AÉROPORT DE LILLE- LESQUIN

**Mémoire en réponse à l'avis de l'AE
Annexe 02 – « Marguerites »**

Décembre 2021

« L'Ae recommande au porteur de préciser ses intentions quant au devenir des espaces bétonnés au sud de la grande piste (« marguerites ») et à leur renaturation, et d'explicitier la contribution du projet à l'objectif d'absence d'artificialisation nette ».

Les aires de dispersion ("marguerites") ont été aménagées à la fin des années 1950 dans l'objectif de la mise à disposition de la plateforme aux forces aériennes de l'OTAN. Cette mise à disposition a finalement été annulée, et de fait ces aires de dispersion n'ont jamais accueilli d'aéronefs ni d'autres activités militaires.

Toutefois, ces aires sont régulièrement utilisées lors des travaux d'entretien maintenance sur la piste principale, tels que la réfection de la zone de touchers de roues du seuil 26 en 2019. En effet, elles offrent la possibilité de constituer de façon anticipée des stocks de matériaux, en préservant les prairies aéroportuaires. Ces stocks sont impératifs pour respecter les créneaux temporels très brefs d'interruption des circulations aériennes (96 heures pour 25 000 m² de piste dans l'exemple ci-dessus).

Ces travaux de Gros Entretien Réparation (GER) sont récurrents (environ tous les 10 ans). En l'absence des « Marguerites » des pistes et aires de stockage provisoires devraient être créées sur les prairies aéroportuaires.



Figure 1 – utilisation des marguerites lors des travaux de réfection de la zone de toucher des roues en 2019

Il est d'ores et déjà prévu que les stocks de matériaux nécessaires aux travaux des accotements seront réalisés sur ces mêmes aires de dispersion (« marguerites »).

Aéroport de Lille ne prévoit donc pas de déconstruire ces aires dans le cadre du projet de mise aux normes et modernisation tel qu'actuellement défini, afin de conserver ses capacités d'interventions de maintenance.

Par ailleurs, l'analyse multicritère ci-dessous montre qu'en l'état actuel, l'intérêt environnemental d'une telle déconstruction n'est pas avéré. Cette approche pourrait éventuellement être revue dans l'avenir si des projets ultérieurs sur l'emprise de la plateforme nécessitaient une déconstruction.

(=) incidence équivalente / (+) plus favorable / (-) moins favorable

| | Conservation des « Marguerites » | Suppression des « Marguerites » |
|--|---|---|
| Eaux souterraines et superficielles | <p>(=) Les eaux ruisselées sur les Marguerites sont infiltrées dans les zones de pleine terre localisées à proximité (déconnexion du réseau). Il n'y a pas d'incidences en termes de recharge de la nappe.</p> <p>(=) Lorsque ces secteurs sont utilisés pour le stockage de matériaux des dispositions sont prises pour éviter tout risque de pollution vers les sols et sous-sols.</p> <p>(+) L'utilisation de ces zones permet d'éviter tout transfert direct vers la nappe.</p> | <p>(+) La suppression des « Marguerites » permettrait de retrouver environ 7,8 ha de pleine terre.</p> <p>(=) Le principe d'infiltration est préservé.</p> <p>(-) Incidence temporaire sur des prairies existantes pour les opérations de maintenance des pistes nécessitant un stockage à proximité des opérations.</p> |
| Empreinte carbone | <p>(+) Absence d'émissions de GES.</p> | <p>(+) La déconstruction des « Marguerites » et leurs réhabilitations en prairie gérée de façon équivalente aux prairies</p> |

| | Conservation des « Marguerites » | Suppression des « Marguerites » |
|---------------------|--|--|
| | | <p>situées à proximité, permettrait un stockage carbone d'environ 2906 tCO2</p> <p>(-) La réalisation des travaux de déconstruction va générer des émissions de GES liées aux travaux de déconstruction :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fonctionnement des engins de chantier. - Evacuation des matériaux issus de la déconstruction. - Traitement des matériaux évacués. <p>Une simulation réalisée via l'outil SEVE – éco-comparateur environnemental a été réalisée et permet d'évaluer à environ 370 tonnes eq CO₂ les émissions de GES liées aux travaux de démolition et à l'export des matériaux de déconstruction vers une installation de revalorisation située à 5 km de l'aéroport.</p> <p>La valorisation des déchets engendre également des émissions qui peuvent être évaluées à 13 kgCO₂/tonne de déchet inerte valorisé (source Base Carbone ADEME).</p> |
| Biodiversité | <p>(+) Permet d'éviter les incidences sur des prairies aéroportuaires dans le cadre des travaux de</p> | <p>(+) La suppression des « Marguerites » permettrait de retrouver environ 7,8 ha de surface de prairie aéroportuaire.</p> |

| | Conservation des « Marguerites » | Suppression des « Marguerites » |
|----------------------------|--|---|
| | <p>maintenance et dans le cadre de la réalisation des accotements. La végétalisation des surfaces existantes sans déconstruction des Marguerites a été étudiée. La solution ne présente pas d'intérêt écologique, la qualité de la reprise des végétaux ne pouvant être garantie du fait de la présence d'une couche saturée en eau entre la dalle et la terre végétale risquant d'asphyxier les racines des végétaux.</p> | <p>(-) Un risque d'atteinte aux prairies existantes existe au moment du chantier de déconstruction.</p> |
| Technico-économique | <p>(+) La conservation des « Marguerites » permet d'éviter la mise en place de nouvelles aires étanches et zone de circulation des engins lors des opérations de maintenance.</p> | <p>(-) Le budget à prévoir pour la démolition est évalué à 980 k€</p> |

| | | |
|---|--|--|
|  | <p>Consignes Opérationnelles</p> <p>Prélèvement et capture d'animaux</p> | <p>S.P.P.A Section 3</p> <p>Chapitre 3</p> |
|---|--|--|

1 Objet :

Définir les conditions de prélèvement et de capture d'animaux sur la zone d'aérodrome.

2 Champ d'application et responsabilités :

- Les prélèvements et capture d'animaux dans le cadre des missions de péril animalier sont sous la responsabilité du chef de manœuvre en poste.

3 Documents de référence :

Textes référencés dans la consigne opérationnelle, section 1, chapitre 2.

4 Prélèvement par destruction :

- Lorsque tous les moyens d'effarouchement demeurent sans effets, l'agent péril animalier peut procéder au prélèvement d'animaux par destruction.
 - Les prélèvements par destruction sont effectués à l'aide du fusil 12 mm en respectant les mesures de sécurité décrites dans la consigne Section 3 – Chapitre 5.
 - L'animal abattu sera emballé dans deux sacs plastiques et stocké dans le congélateur prévu à cet effet en respectant les mesures de sécurité décrites dans la consigne Section 3 – Chapitre 5.

5 Prélèvement par capture:

- Lorsque tous les moyens d'effarouchement demeurent sans effets, l'agent péril animalier peut procéder au prélèvement d'animaux par capture.
 - Les captures d'animaux sont effectuées à l'aide des matériels disponible dans le véhicule péril animalier en respectant les mesures de sécurité décrites dans la consigne Section 3 – Chapitre 5, le chef de manœuvre en poste fera procéder a l'enlèvement de l'animal capturé en contactant la Ligue Protectrice des Animaux (LPA) aux numéros de tel suivants :
 - De 08h00 à 18h00 : **03.20.52.52.16**
 - Après 18h00, les samedis, dimanches et jours fériés : **06.61.20.20.30**
 - L'animal capturé sera stocké dans la cage prévu à cet effet dans l'attente d'une prise en charge par les services de la LPA.

6 Compte rendu :

- Tous les prélèvements par destruction seront inscrits sur le document prévu à cet effet et disponible en vigie, le chef de manœuvre responsable du péril animalier transmettra en fin de chaque mois un tableau récapitulatif des prélèvements effectués par destruction.
- Un tableau récapitulatif des destructions sera transmis à l'exploitant tous les mois par le responsable SSLIA/SPPA.
- Toutes les captures d'animaux feront l'objet d'un rapport rédigé par le chef de manœuvre.

7 Annexes :

- Annexe 1 : Tableau journalier des prélèvements par destruction d'animaux.
- Annexe 2 : Tableau mensuel des prélèvements par destruction d'animaux.

| | | |
|---|-------------------|---|
| Pour le prestataire : le responsable du SPPA | Le : 2 avril 2021 | Visa :  Hervé DELMARE Responsable SSLIA SECURITY TRANSPORT AVIATION SECURITY |
|---|-------------------|---|



**Consignes
Opérationnelles**

Annexe 2

**S.P.P.A
Section 3**

Chapitre 2

Destruction animaux par le SSLIA 2011

| | Vanneaux | Pigeons | Faucons | Buses | Mouettes | Etourneaux | Goelands | Hérons | Corbeaux | Canards | Pies | Lapins | Lievres | |
|--------------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Janvier | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| Février | | | | | | 5 | | | | | | | | 5 |
| Mars | 6 | | | | 1 | | | | | | | | | 7 |
| Avril | | | | | | | | | 4 | | | | | 4 |
| Mai | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| Juin | | 8 | | | | 1 | | | | | | | | 9 |
| Juillet | 5 | 1 | | 1 | | 12 | 1 | | | | | 1 | | 21 |
| Août | | | | | 12 | | | | 1 | | | 1 | | 14 |
| Septembre | | 1 | | | 7 | | | | | | | | | 8 |
| Octobre | 5 | | | | 3 | | | | | | | | | 8 |
| Novembre | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| Décembre | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| TOTAL | 16 | 10 | 0 | 1 | 23 | 18 | 1 | 0 | 5 | 0 | 0 | 2 | 0 | 76 |

nov-11

Direction
générale de
l'Aviation civile

Service
technique de
l'Aviation civile

Janvier 2018

Méthodologie d'évaluation du risque animalier sur les aérodromes

Guide technique



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE



Ministère de la Transition Écologique et Solidaire

www.stac.aviation-civile.gouv.fr

STAC

Méthodologie d'évaluation du risque animalier sur les aérodromes

Guide technique

Service technique de l'aviation civile

Département Aménagement, Capacité, Environnement

2e édition

V4 du 1/12/2017

Rédacteurs

Benoît MARS, chef de la subdivision « prévention du risque animalier » (DGAC/STAC),
Jean-Luc BRIOT, ornithologue (DGAC/STAC).

Ce guide méthodologique est rédigé sur la base d'une première étude du STAC réalisée en 2014 par Léo PONIARD, élève ingénieur à l'École nationale de l'aviation civile.

Comité de relecture

Éric ABRAVANEL, chef de la division Environnement (DGAC/STAC),
Luigi BARDI, agent de lutte animalière (Aéroport de Paris-Charles-de-Gaulle),
Laurent BESSE, chargé d'études « prévention du risque animalier » (DGAC/STAC),
Agnès BOYÉ, ornithologue (DGAC/STAC),
Nathalie GESTALDER, chargée d'études « prévention du péril animalier »
(DGAC/DSAC/ANA/AER),
Jérôme GUILLOSSOU, responsable du service Prévention du péril animalier (Aéroport de
Paris-Charles-de-Gaulle),
Blandine LANDFRIED, responsable du service Gestion de la sécurité des aires (Aéroport de
Paris-Charles-de-Gaulle),
William LE BEC, chef du département Aménagement, Capacité, Environnement (DGAC/STAC),
Nathalie SCHWEIGERT, chargée de projets « Prévention du risque animalier » (DGAC/STAC),
Benoît SCHNEIDERMAN, responsable SGS, Sûreté, Qualité (Aéroport de La Rochelle – Île de Ré),
Solenne de ZELICOURT, chef du pôle « Aéroports » (DGAC/DSAC/ANA/AER).



Résumé

L'évaluation du risque animalier sur les aérodromes est une démarche récente encadrée par plusieurs recommandations internationales et plusieurs textes réglementaires européens ou français. Elle permet d'identifier, sur chaque aérodrome, les espèces animales jugées problématiques pour la sécurité aérienne au regard des collisions dans lesquelles elles sont impliquées et de leur présence tout au long de l'année sur l'aérodrome et ses abords.

L'évaluation du risque animalier suit une méthodologie développée par le Service Technique de l'Aviation Civile (STAC) sur les aérodromes civils. Basée sur la mesure d'un niveau de risque de collision et d'un niveau de danger animalier, cette approche doit permettre de définir un ensemble de pistes d'actions graduées pour chacune des espèces animales présentes sur l'aérodrome.

La deuxième édition de ce document technique apporte des précisions méthodologiques sur le calcul du niveau de risque animalier et propose une simplification de la terminologie utilisée pour évaluer le risque animalier.

Mots-clés

Risque animalier, sécurité aérienne, évaluation, méthodologie.

Sommaire

| | |
|---|------------|
| Résumé | 3 |
| 1. Préambule | 5 |
| 1.1. Rappel du contexte | 5 |
| 1.2. Objet du document | 5 |
| 2. La problématique animalière sur les aérodromes nationaux | 6 |
| 3. L'approche réglementaire et normative du risque animalier | 8 |
| 3.1. Évaluation du risque animalier et normes et recommandations internationales (OACI) (non réglementaires) | 8 |
| 3.2. Références réglementaires européennes (règlement (UE) n° 139/2014) | 9 |
| 3.3. Réglementation nationale | 9 |
| 4. Principes généraux de l'évaluation du risque animalier | 10 |
| 5. Méthode d'évaluation du risque animalier | 11 |
| 5.1. Prérequis | 11 |
| 5.1.1. Programme de prévention du risque animalier | 11 |
| 5.1.2. Formation et compétences | 12 |
| 5.1.3. Périmètres d'analyse | 13 |
| 5.1.4. Systèmes de notification des collisions et des observations environnementales | 14 |
| 5.1.5. Coordination avec les tiers | 18 |
| 5.2. Méthode d'évaluation du risque animalier | 21 |
| 5.2.1. Définitions | 22 |
| 5.2.2. Application à l'évaluation du risque animalier : méthode développée par le STAC | 22 |
| 5.2.3. Analyse du risque | 28 |
| 5.2.4. Plan d'atténuation du risque animalier | 31 |
| 5.2.5. Coordination avec les services de l'aviation civile | 33 |
| Annexe 1 | 34 |
| Annexe 2 | 35 |
| Annexe 3 | 40 |
| Bibliographie | 102 |
| Mémo sur l'évaluation du risque animalier | 103 |
| Mémo PICA ET AQUILA_{IMA} | 104 |
| Liste des adresses des boîtes mail fonctionnelles pour les notifications d'évènements de sécurité aérienne | 105 |



1. Préambule

1.1. Rappel du contexte

Les oiseaux et autres animaux présents sur les aérodromes et leur périphérie représentent un danger potentiel pour la sécurité aérienne. Depuis de nombreuses années maintenant, des actions sont mises en œuvre quotidiennement par les différents acteurs de l'aviation civile (autorité de l'aviation civile, exploitants d'aérodromes, constructeurs, compagnies aériennes...) pour assurer une plus grande maîtrise du risque animalier et réduire significativement le nombre de collisions animalières et d'incidents aériens aux conséquences parfois dommageables tant sur le plan humain que matériel.

Les objectifs définis par l'État dans le programme de sécurité de l'État (PSE), et les dernières évolutions réglementaires dans les domaines de la gestion de la sécurité et de la prévention du risque animalier sur les aérodromes ont amené les acteurs du monde de l'aéronautique à actualiser et faire évoluer leurs pratiques pour y intégrer notamment le concept de gestion de la sécurité appliquée au risque animalier.

Dans ce cadre, et afin d'assister les exploitants d'aérodromes certifiés dans leurs obligations de suivi et de gestion du risque animalier, le présent guide propose une méthode d'évaluation du risque animalier basée sur un ensemble d'orientations et de recommandations techniques permettant de répondre aux nouvelles exigences réglementaires et d'améliorer la maîtrise du risque animalier sur les aérodromes.

1.2. Objet du document

Le document propose une méthodologie d'évaluation du risque animalier destinée aux exploitants d'aérodromes.

Basée sur des relevés statistiques des collisions animalières et des observations animalières de terrain, cette méthode permet de mesurer un niveau de risque gradué pour chacune des espèces animales présentes sur l'aérodrome et sa zone voisine. Cette méthode est également assortie d'un ensemble de recommandations permettant d'analyser l'origine d'un risque et d'assurer la mise en œuvre de mesures d'atténuation en fonction du niveau de risque calculé pour chacune des espèces animales.

Au préalable, ce guide méthodologique propose un rappel des problématiques animalières et des références réglementaires dans lequel il s'inscrit.

2. La problématique animale sur les aérodromes nationaux

Sur les dix dernières années (période 2003-2013), 700 collisions animales ont été enregistrées en moyenne chaque année sur les aérodromes nationaux. 9 % d'entre elles sont jugées sérieuses pour la sécurité aérienne et ont occasionné des dommages structurels et/ou des retards d'exploitation.



Bien que le nombre d'événements sérieux tende à diminuer ces dernières années, le nombre de collisions demeure quant à lui élevé et progresse depuis les années 1980. Cette évolution n'est pas spécifique à la France. Au niveau international, de nombreux pays observent des tendances similaires. Cette évolution peut s'expliquer par un ensemble de facteurs, dont les plus significatifs sont :

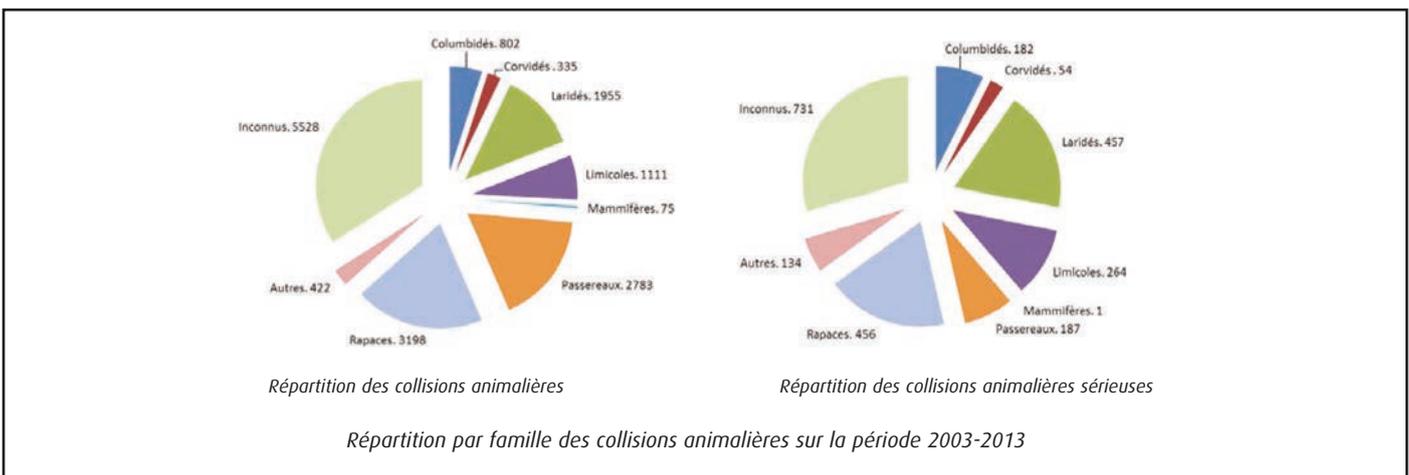
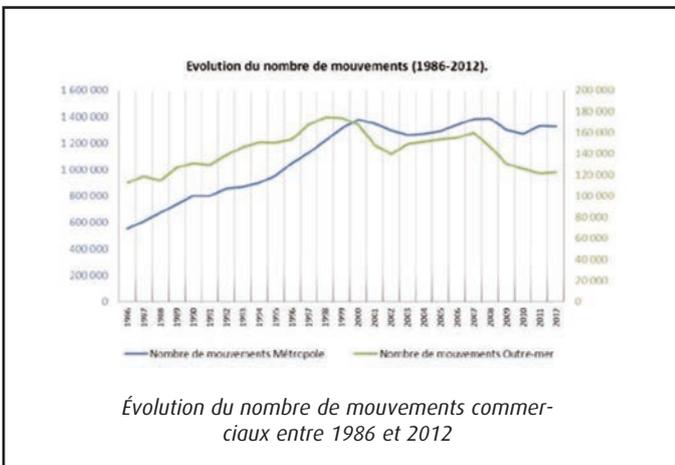
- ▶ La hausse du trafic aérien. Sur ces trente dernières années, il a augmenté en France de 2,6 % (taux moyen annuel lissé sur la période de 30 ans).
- ▶ L'urbanisation des territoires, qui pousse les animaux, et en particulier les oiseaux, vers des zones de repli telles que les surfaces végétalisées des aérodromes.
- ▶ L'innovation technologique dans le domaine aéronautique et en particulier dans la conception des moteurs d'avions. Ces améliorations, qui se traduisent notamment par la conception de moteurs plus silencieux et plus performants, augmentent le temps de réaction des oiseaux à l'envol.
- ▶ L'optimisation des procédures de notification des collisions animales qui permet d'alimenter plus précisément la base de données nationale Pica et de mieux rendre compte de la réalité de terrain.

Malgré cela, la France demeure un pays performant dans le domaine de la gestion du risque animalier, affichant une moyenne de moins de 5 collisions pour 10 000 mouvements commerciaux. Ce résultat peut être mis en relation avec la réglementation nationale mise en œuvre depuis plusieurs années dans le domaine de la prévention du risque animalier sur les aérodromes. Ce dispositif réglementaire, conjugué aux nombreuses recommandations nationales et internationales, a permis notamment de définir les principales exigences de gestion du risque animalier telles que nous les connaissons aujourd'hui.

| Période 1985-2013 | | | |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| | Nombre total de collisions | Nombre de collisions sérieuses | % d'incidents sérieux |
| Columbidés | 802 | 182 | 22,69 |
| Corvidés | 335 | 54 | 16,12 |
| Laridés | 1955 | 457 | 23,38 |
| Limicoles | 1111 | 264 | 23,76 |
| Mammifères | 75 | 1 | 1,33 |
| Passereaux | 2783 | 187 | 6,72 |
| Rapaces | 3198 | 456 | 14,26 |
| Autres | 422 | 134 | 31,75 |
| Inconnus | 5528 | 731 | 13,22 |
| Total | 10259 | 1601 | 15,61 |

| Période 2003-2013 | | | |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| | Nombre total de collisions | Nombre de collisions sérieuses | % d'incidents sérieux |
| Columbidés | 368 | 50 | 13,59 |
| Corvidés | 144 | 10 | 6,94 |
| Laridés | 657 | 109 | 16,59 |
| Limicoles | 343 | 52 | 15,16 |
| Mammifères | 72 | 0 | 0 |
| Passereaux | 1616 | 63 | 3,90 |
| Rapaces | 1448 | 117 | 8,08 |
| Autres | 160 | 36 | 22,50 |
| Inconnus | 2252 | 200 | 8,88 |
| Total | 7060 | 637 | 9,02 |

Tableau de répartition des collisions animalières sur les périodes 1985-2013 et 2003-2013



3. L'approche réglementaire et normative du risque animalier



Initialement centrées sur la lutte animalière et la prévention du péril animalier, la réglementation et les recommandations en vigueur dans ce domaine ont évolué ces dernières années pour s'intéresser au concept de la gestion du risque animalier. Bien que l'objet de ce guide méthodologique ne soit pas de présenter l'ensemble des textes traitant de ce domaine particulier, il paraît cependant important de rappeler l'existence des principales références encadrant désormais l'activité de prévention et de gestion du risque animalier sur les aérodrômes.

3.1. Évaluation du risque animalier et normes et recommandations internationales (OACI, non réglementaires)

► Annexe 14 de l'OACI, Aérodrômes, volume 1 Conception et exploitation techniques des aérodrômes, partie 9.4 Lutte contre le risque d'impacts d'animaux (sixième édition, juillet 2013).

Les risques d'impacts d'animaux doivent être évalués à l'aide

- (...),
- d'une évaluation du risque effectuée par du personnel compétent.

► Annexe 19 de l'OACI, Gestion de la sécurité, et Manuel de gestion de la sécurité (doc 9859).

Le danger représenté par la faune constitue un haut potentiel de risque devant être pris en compte par les programmes de sécurité développés par les États et par les systèmes de gestion de la sécurité mis en œuvre par les exploitants d'aérodrôme, afin d'en assurer la maîtrise, le suivi et si possible l'atténuation. Le manuel de gestion de la sécurité (MGS- doc 9859) de l'OACI présente les grands principes de la gestion de la sécurité qui peuvent être adaptés à la prévention du risque animalier.

► Manuel technique des services d'aéroport, 3e partie, Prévention et atténuation du risque faunique. Doc 9137 (quatrième édition 2012).

Une partie de ce document est consacrée à la méthode d'évaluation du risque animalier, sur laquelle le STAC s'est appuyée pour rédiger une partie de ce guide méthodologique.

► Certification specifications for Engines CS-E. Amendment 2, CSE.800 : bird strike and ingestion.

3.2. Références réglementaires européennes (règlement (UE) n° 139/2014)

► Art. 9. Surveillance des abords de l'aérodrome et Art. 10. Gestion des risques associés aux animaux.

► ADR. OPS.B.020. Réduction des dangers liés aux impacts d'animaux (ainsi que l'AMC1 et les GM correspondants)

L'exploitant d'aérodrome :

A. Évalue le risque animalier sur l'aérodrome et aux abords de celui-ci ;

B. Met en place des moyens et élabore des procédures pour limiter au maximum les risques de collision entre des animaux et un aéronef, sur l'aérodrome ;

C. Informe l'autorité appropriée si une évaluation du péril animalier met en évidence des conditions aux abords de l'aérodrome susceptibles d'entraîner des dangers liés au péril animalier.

L'exploitant d'aérodrome évalue le risque animalier sur et aux abords de l'aérodrome (ADR. OPS.B.020 (a)). Pour cela, l'exploitant met en œuvre un programme de prévention du péril animalier (AMC1 (d)) s'appuyant notamment sur :

► La description de la méthodologie d'évaluation du risque animalier, et sa mise en œuvre. La méthodologie s'appuie sur la documentation du comportement de chaque espèce sur l'aérodrome (présence, nombre, et caractéristiques biologiques de l'espèce) et l'évaluation du risque associée à chaque espèce (en relation avec les fréquences et les gravités de collision) (GM1 (a)).

Elle comprend un processus d'analyse et d'évaluation du risque animalier à partir des comptes rendus d'impact et les mesures de réduction du risque à prendre (GM2).

► Une fonction chargée de développer et piloter ce programme (GM2 (a)). Les personnes impliquées dans la mise en œuvre du programme de prévention du péril animalier sont compétentes en matière d'évaluation du risque animalier (GM1 (b), GM2 (a) et GM3).

3.3. Réglementation nationale

► Articles D.213-1-14 à D.213-1-25 du Code de l'Aviation civile.

► Arrêté du 10 avril 2007 modifié relatif à la prévention du péril animalier sur les aérodromes :

Art. 1er bis. – L'exploitant d'aérodrome élabore, met en œuvre et tient à jour un programme de prévention du péril animalier. Ce programme inclut notamment une évaluation et un suivi du risque animalier sur l'aérodrome et sur les terrains voisins. La disposition de cet article entre en vigueur le 1er juillet 2015.

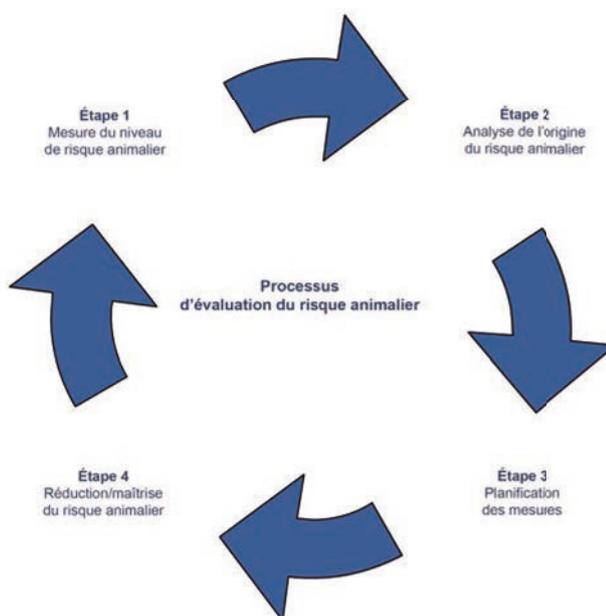
4. Principes généraux de l'évaluation du risque animalier

Dans le domaine de la lutte animalière, l'évolution de la réglementation au niveau européen et national contient de nouvelles exigences relatives à l'évaluation et au suivi du risque animalier sur les aérodrômes et leurs terrains voisins.

Cette nouvelle approche, basée sur l'identification des risques, peut être représentée par une boucle en 4 étapes similaires aux boucles « *Plan-Do-Check-Act* » utilisée par exemple dans les systèmes de gestion de la sécurité. Elle permet de présenter les principes généraux de l'évaluation du risque animalier sans toutefois imposer un cadre rigide et exclusif.

Elle suit les quatre étapes suivantes :

- ▶ **Mesure du risque animalier** sur l'aérodrome et ses environs: détermination d'un niveau de risque,
- ▶ **Analyse du risque animalier** sur l'aérodrome et ses environs: recherche de l'origine du niveau de risque,
- ▶ **Planification des mesures** de réduction du risque animalier: élaboration d'un programme d'actions,
- ▶ **Atténuation et suivi du risque animalier**: mise en œuvre et suivi des mesures de réduction du risque animalier.



Approche de l'évaluation du risque animalier sur les aérodrômes

L'ensemble de ces étapes successives et interdépendantes sont présentées dans la suite du document. Elles constituent les fondements de la méthodologie d'évaluation du risque animalier sur les aérodrômes.

5. Méthode d'évaluation du risque animalier

5.1. Prérequis

La mise en œuvre d'une méthode d'évaluation du risque animalier nécessite plusieurs prérequis présentés ci-après. Ils constituent le socle de la méthodologie développée dans ce guide. Sans eux, l'évaluation du risque ne pourrait offrir qu'une vision partielle et altérée du niveau de risque animalier sur l'aérodrome.

| <i>Principaux prérequis nécessaires à l'évaluation du risque animalier</i> | | | | |
|---|---------------------------------|--------------------------------------|---|--|
| <i>Procédure d'évaluation du risque inscrite dans un programme de prévention du péril animalier</i> | <i>Formation et compétences</i> | <i>Périmètre d'analyse du risque</i> | <i>Système de notification des collisions et des observations animalières</i> | <i>Coordination entre les services</i> |

Prérequis nécessaires à l'évaluation du risque animalier

5.1.1. Programme de prévention du risque animalier

Compte tenu des réglementations européenne et nationale en vigueur, l'exploitant d'aérodrome assure l'évaluation et le suivi du risque animalier sur l'aérodrome et ses terrains voisins. Il élabore, met en œuvre et tient à jour un programme de prévention du péril animalier (Art.1 bis de l'arrêté du 10 avril 2007 modifié et AMC1 ADR. OPS.B.020 (d)).

Tenu à jour, ce programme présente, entre autres, l'organisation et le fonctionnement du service en charge de la lutte animalière et décrit la procédure d'évaluation du risque animalier basée sur une analyse des collisions animalières et des observations de terrain. L'exploitant pourra faire le choix de l'intégrer au recueil des consignes d'interventions (RCI).

Le programme de prévention du péril animalier devrait contenir les informations suivantes, selon les orientations de la GM2 ADR.OPS.B.020 :

- ▶ Description des actions préventives visant à rendre le milieu inhospitalier aux animaux, et des actions d'effarouchement et de prélèvement,
- ▶ Présentation des moyens humains et matériels disponibles pour assurer la prévention du péril animalier,
- ▶ Processus de collecte, d'enregistrement et de notification des comptes rendus d'impacts d'animaux et des observations animalières,
- ▶ Processus de coordination entre les tiers (notamment les services de l'État et les propriétaires privés), relatif à la création d'aménagements ou d'activités attractifs pour les animaux et à la limitation des risques associés.
- ▶ **Procédure d'évaluation du risque animalier sur l'aérodrome et sa zone voisine,**
 - ▶ Mesure du niveau de risque animalier,
 - ▶ Analyse de l'origine du risque animalier,
 - ▶ Définition des mesures de réduction du risque et programme de suivi continu des mesures.



5.1.2. Formation et compétences

Conformément aux exigences réglementaires en vigueur, l'exploitant d'aérodrome s'assure de la compétence des agents chargés de la prévention du péril animalier (en particulier l'article D213-1-19 du Code de l'Aviation civile, les articles 16 à 21 de l'arrêté du 10 avril 2007 relatif à la prévention du péril animalier sur les aérodromes et l'ADR.OR.D.017 relatif à la formation et contrôle d'aptitude au niveau européen).

Il peut identifier une fonction au sein de son organisation chargée du développement et de la mise en œuvre du programme de prévention du péril animalier (GM2 ADR.OPS.B.020 (a) (1)).

//////////////////////////////////// COMPÉTENCES DES PERSONNELS CHARGÉS DU SUIVI ET DE L'ÉVALUATION DU RISQUE ANIMALIER.

Les agents en charge de l'évaluation du risque animalier devraient disposer, entre autres, de connaissances dans les domaines suivants :

- ▶ Maîtrise des principes d'un système de gestion de la sécurité et des méthodes d'évaluation du risque animalier
- ▶ Maîtrise des règlements, recommandations et pratiques en vigueur dans le domaine de la prévention du risque animalier
- ▶ Connaissance de l'environnement local, de l'écologie et de la biologie des espèces animales présentes dans le volume de l'aérodrome
- ▶ Maîtrise des techniques d'observation et de reconnaissance de la faune locale
- ▶ Maîtrise des procédures de collecte et d'identification des animaux retrouvés après impact
- ▶ Maîtrise des procédures de transmission et d'analyse des comptes rendus d'impacts...

////////////////////////////////////

Note : En l'absence de personnels compétents pour réaliser l'évaluation du risque animalier, l'exploitant d'aérodrome peut faire appel à des personnes physiques ou morales possédant une compétence avérée dans les domaines de référence (biologie, ornithologie, mammalogie, aéronautique...) pour assurer ponctuellement, sur l'aérodrome et sa zone périphérique, un état initial de l'environnement aéroportuaire ou certaines missions plus ciblées d'inventaires naturalistes et de cartographies des zones à risque. À titre d'exemple, une cartographie environnementale et/ou un inventaire faunistique réalisés à un rythme adapté à la situation animalière, peuvent paraître satisfaisants dès lors que ce travail est assorti d'une surveillance de l'environnement et d'observations animalières régulières conduites par l'exploitant de l'aérodrome lui-même.

5.1.3. Périmètres d'analyse

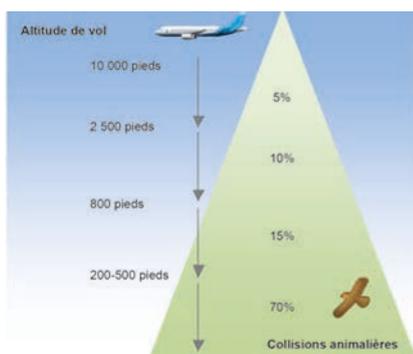
5.1.3.1. Données disponibles

La réglementation nationale n'impose pas précisément de périmètre d'analyse du risque animalier. Il est toutefois possible de se référer aux données bibliographiques, aux recommandations internationales et à la réglementation européenne en vigueur.

La réglementation européenne mentionne, dans la GM2 ADR.OPS.B.020 (matériel explicatif), que le processus d'évaluation du risque animalier devrait couvrir une zone de 13 km de rayon à partir du point de référence de l'aérodrome.



L'ouvrage de l'AESA « *Bird population trends and their impact on Aviation safety 1999-2008* », précise que la plupart des collisions aviaires se produit en dessous de 2 500 pieds (environ 90 %) ; la majorité d'entre elles ayant lieu, selon les sources bibliographiques, en dessous de 200 ou 500 pieds ¹.



Répartition des collisions en fonction de l'altitude de vol

Au niveau international, le document 9137 de l'OACI (partie 9.2.6), relatif à la prévention et à l'atténuation du risque faunique, précise que « les exploitants d'aérodromes devraient dresser un inventaire des zones attractives pour les animaux dans un rayon de 13 km autour du point de référence de l'infrastructure, en accordant une attention particulière aux zones proches de terrains d'aviation et des couloirs d'approche et de départ... ».

Le document 9332 de l'OACI, relatif au système d'information sur les impacts d'oiseaux (chapitre 3), mentionne quant à lui que les impacts survenus à 200 pieds ou moins au-dessus du niveau du sol pendant l'approche ou jusqu'à 500 pieds au-dessus du sol pendant la montée, ou encore lors des phases de stationnement, de circulation au sol ou de roulage à l'atterrissage sont considérés comme ayant lieu dans le volume de l'aéroport.

5.1.3.2. Proposition de deux périmètres d'analyse

Dans le cadre de la méthodologie d'évaluation et de suivi du risque animalier présentée dans ce guide, il est recommandé que l'exploitant évalue lui-même **un périmètre suffisamment étendu pour lui permettre d'analyser l'origine ou l'augmentation d'un risque animalier**. Il définit ainsi une zone de précaution à l'intérieur de laquelle il juge pertinent de rechercher, selon une fréquence adaptée (par exemple une fois par an, dans le cadre de la mise à jour de son programme de prévention du risque animalier), les installations, ouvrages, travaux et activités étant à l'origine d'un risque animalier.

¹ Sources :

-AESA. *Bird population trends and their impact on Aviation safety 1999-2008*, 2009.

-Robert F. Ehasz. *USAF. Avian Radar – is it worth the cost*. Department of the air force. Air University. 2012.

-Logiciel Pica (programme d'information sur les collisions animales). DGAC/STAC. Extraction statistique 2014.

Il est également recommandé que l'exploitant **définisse un périmètre plus restreint comprenant l'aérodrome et ses terrains voisins, à l'intérieur duquel il relève l'ensemble des observations et des collisions animalières nécessaires à l'évaluation du risque animalier.** Ce volume d'aérodrome correspond à la zone à l'intérieur de laquelle se produit la majorité des impacts animaliers. Il est recommandé que l'exploitant porte une attention particulière aux couloirs d'approche et de départ des aéronefs.

| <i>Périmètres d'analyse recommandés par le STAC</i> | <i>Champ d'analyse</i> |
|--|--|
| Périmètre 1 <i>Un volume de l'aérodrome comprenant l'emprise aéroportuaire et ses terrains voisins (un périmètre de 3 km autour de l'enceinte ²)</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Observations animalières. • Notification des collisions animalières. |
| Périmètre 2 <i>Une zone de précaution intégrant l'aérodrome et un périmètre extérieur suffisamment étendu pour analyser l'origine du risque inhérent à une modification de l'occupation des sols (un périmètre de 13 km autour du point de référence de l'aérodrome)</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Pour chacune des espèces animales classées en niveau de risque élevé à très élevé, inventaire et suivi des zones attractives. |

Proposition de périmètres d'analyse du risque animalier

5.1.4. Systèmes de notification des collisions et des observations environnementales

La notification systématique des collisions animalières et des interventions de prévention du risque animalier est une obligation réglementaire inscrite aux articles D213-1-19 et D213-1-22 du Code de l'aviation civile.

5.1.4.1. Notification des impacts d'animaux dans le volume de l'aérodrome

La notification des collisions animalières à l'autorité de l'aviation civile est une obligation réglementaire. L'article 14 de l'arrêté du 10 avril 2007 relatif à la prévention du péril animalier sur les aérodromes mentionne que les comptes rendus d'impacts d'animaux doivent être établis selon le modèle repris par l'annexe 3 de l'arrêté. Ce modèle est basé sur le formulaire type « IBIS-Fiche de compte rendu d'impact d'oiseaux/animaux » élaboré au niveau international par l'OACI.

TYPES D'INFORMATIONS CONTENUES DANS LE COMPTE RENDU D'IMPACTS D'ANIMAUX :



- ▶ Aéronefs (compagnie aérienne, type, modèle, immatriculation)
- ▶ Date, heure de l'événement, période de la journée
- ▶ Nom de l'aérodrome (code OACI, piste en service)
- ▶ Localisation de l'impact dans le volume de l'aérodrome
- ▶ Paramètres de vol (hauteur, vitesse, phase du vol...)
- ▶ Conditions météorologiques (nébulosité, visibilité...)
- ▶ Espèce animale (nom de l'animal, nombre, masse)
- ▶ Effets sur le vol (décollage interrompu, arrêt moteur...)
- ▶ Endommagement (zones heurtées ou endommagées)
- ▶ Coûts...

Il est recommandé de compléter la saisie par l'envoi d'une photo de l'espèce animale incriminée et des dégâts constatés. L'envoi de plumes au STAC pour identification est également recommandé dans le cadre des collisions avec dommages.

Le formulaire est disponible sur demande à l'adresse suivante: stac-picaweb@aviation-civile.gouv.fr

² Le périmètre de 3 km est proposé sur la base des considérations suivantes :

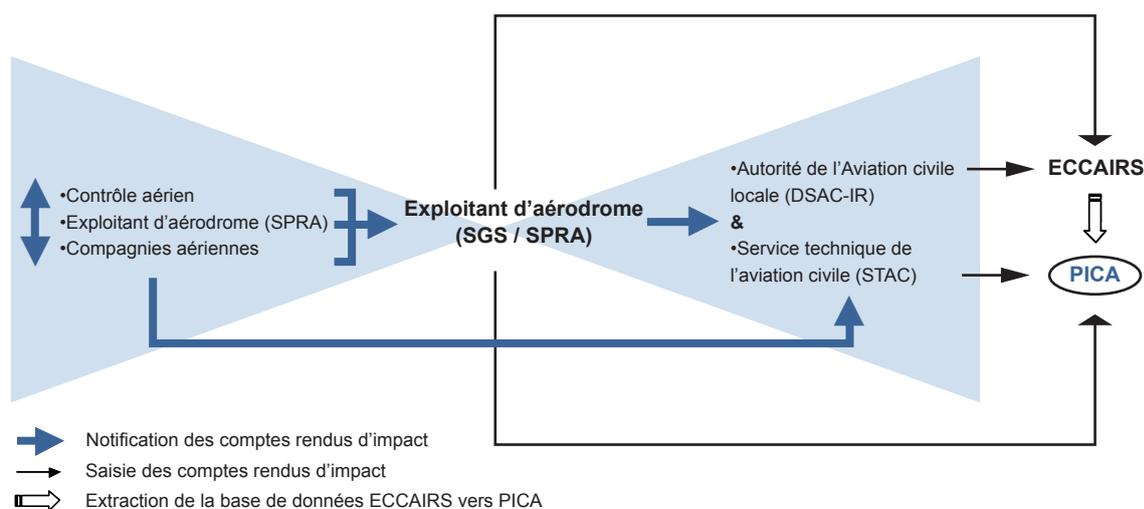
- 70 % des collisions animalières se produisent à une hauteur inférieure à 500 ft (données AESA et STAC),
- Les collisions animalières se produisant en dessous de 500 ft sont intégrées à l'aérodrome (document 9332 de l'OACI),
- Une approche à l'atterrissage suit une pente de descente théorique supérieure à 3°(environ 5 %).

Dans ce domaine, l'exploitant de l'aérodrome joue le rôle de centralisateur des données. Il rédige les comptes rendus d'impacts d'animaux se produisant dans le volume de son aérodrome et récupère les fiches de notification de collisions animalières émises notamment par l'organisme de circulation aérienne et les compagnies aériennes. L'exploitant de l'aérodrome notifie ses collisions animalières au service de l'Aviation civile territorialement compétent (DSAC/IR) et cette dernière alimente la base de données européenne ECCAIRS³. Une copie est adressée au STAC pour alimentation du programme d'information national sur les collisions animalières (logiciel PICA⁴). La transmission du compte rendu d'impact animalier par l'exploitant d'aérodrome au STAC est également un processus satisfaisant dans la mesure où la DSAC-IR reste le principal destinataire de la fiche de collision.

Le STAC saisit également les données qui lui sont transmises directement par les compagnies aériennes et les motoristes. Le délai de transmission des événements et incidents d'aviation civile par l'exploitant à la DSAC est précisé dans l'arrêté du 17 août 2007 relatif aux comptes rendus d'événements et d'incidents d'aviation civile et le règlement (UE) n° 376/2014.

L'alimentation de la base de données nationale PICA permet de mettre à la disposition des exploitants d'aérodromes, des compagnies aériennes et des services de l'aviation civile un ensemble de données statistiques relatives aux collisions animalières au niveau local et national. L'accès aux données statistiques est différencié selon le profil utilisateur. À titre d'exemple, chaque exploitant d'aérodrome a la possibilité d'accéder aux données statistiques de son terrain et aux données synthétisées au niveau national. L'accès au logiciel est gratuit et sécurisé par un identifiant et un mot de passe donnés pour chaque entité émettrice d'une demande sur la messagerie suivante : stac-picaweb@aviation-civile.gouv.fr.

Dans le cadre de la méthodologie d'évaluation du risque animalier exposé dans ce document, la base de données Pica devient l'interface de référence pour mesurer le niveau de risque de collision. La fonctionnalité de cette interface repose principalement sur la qualité des informations transmises et sur l'efficacité de la transmission des reports d'événements. Il est donc demandé de saisir les collisions en suivant le modèle de compte rendu d'impact défini par l'OACI (annexe 1 du guide) et de suivre la procédure de notification décrite ci-dessus et synthétisée dans le schéma ci-dessous.



Principes de saisie et de notification des collisions animalières

³ ECCAIRS est la base de données européenne permettant le report, le stockage et l'analyse des accidents et des incidents aériens.

⁴ Le logiciel PICA, programme d'information sur les collisions animalières, et la base de données nationale permettant de connaître la situation animalière de chaque aérodrome en termes de collisions. Il permet également de calculer le niveau de risque statistique nécessaire à l'évaluation du risque animalier. Les demandes d'accès au logiciel peuvent être faites à l'adresse suivante : stac-picaweb@aviation-civile.gouv.fr.



5.1.4.2. Notification des interventions d'effarouchement et des observations animalières

La réglementation nationale en vigueur soumet l'exploitant de l'aérodrome à l'obligation d'établir un compte rendu des interventions quotidiennes (paragraphe J. - article D213-1-19 du code de l'aviation civile).

Afin de permettre l'évaluation du risque animalier, il est recommandé que l'exploitant recense et suive :

- ▶ L'ensemble des opérations d'effarouchement réalisées dans l'emprise aéroportuaire, c'est-à-dire les effarouchements acoustiques, pyrotechniques, optiques...

| Date | Heure | Agent PPA | Localisation des espèces animales effarouchées | Identification des espèces animales (genre, espèce) | Nombre d'individus effarouchés | Type d'effarouchement <ul style="list-style-type: none"> •acoustique : type signal •pyrotechnie : type fusée •optique : type laser •fauconnerie... •tir d'effarouchement |
|------|-------|-----------|--|---|--------------------------------|---|
|------|-------|-----------|--|---|--------------------------------|---|

Exemple d'informations à recenser pour les opérations d'effarouchement

- ▶ L'ensemble des opérations de prélèvement et de capture réalisées dans l'emprise aéroportuaire par l'exploitant lui-même ou par un tiers.

| Date | Heure | Agent PPA/ou tiers | Localisation des espèces animales capturées/prélevées | Identification des espèces animales (genre, espèce) | Nombre d'individus capturés/prélevés | Type de capture/prélèvement <ul style="list-style-type: none"> •tir : type matériel •capture : type matériel •autre : fauconnerie... |
|------|-------|--------------------|---|---|--------------------------------------|---|
|------|-------|--------------------|---|---|--------------------------------------|---|

Exemple d'informations à recenser pour les opérations de capture/prélèvement

- ▶ L'ensemble des observations animalières réalisées dans le volume de l'aérodrome par l'exploitant de l'aérodrome ou par un tiers.

| Date | Heure | Agent PPA/ou tiers | Localisation des espèces animales observées | Identification des espèces animales observées (genre, espèce) | Pour chaque observation <ul style="list-style-type: none"> •estimation du nombre d'individus observés, •comportement (alimentation/repos/reproduction/déplacement - en vol/posé) |
|------|-------|--------------------|---|---|--|
|------|-------|--------------------|---|---|--|

Exemple d'informations à recenser pour les observations faunistiques



5.1.4.3. Notification des zones attractives et des activités à risque

Le STAC recommande que l'exploitant de l'aérodrome dispose des moyens suffisants pour recenser les installations, ouvrages, travaux et activités à l'origine d'un risque ou d'une augmentation du risque animalier à l'intérieur et à l'extérieur de son emprise.

Au sein de l'emprise aéroportuaire, l'exploitant recensera, par exemple, l'ensemble des opérations d'entretien des zones végétalisées (travaux de fauche, de débroussaillage, de plantation...) et des travaux d'aménagement de l'infrastructure aéroportuaire (aménagement d'aérogare, de bassins d'assainissement, de parkings, de voies de circulation, pose/entretien de clôtures...) susceptible d'engendrer un risque animalier.

En dehors de son emprise, l'exploitant disposera d'une connaissance suffisante de l'environnement aéroportuaire afin d'informer l'autorité de l'aviation civile locale de la présence d'activités ou projets d'activités, d'installations, de travaux, ou d'ouvrages à l'origine d'un risque animalier.

L'annexe 2 du guide méthodologique liste, à titre d'information, les principales zones susceptibles d'attirer la faune dans les environs des aérodromes. Le Service technique de l'Aviation civile recommande que la notification des principales zones attractives suive la nomenclature européenne d'occupation biophysique des sols CORINE Land Cover (liste présentée en annexe 2 du guide).

| <i>Date</i> | <i>Heure</i> | <i>Agent PPA/ou tiers</i> | <i>Localisation de la zone attractive</i> | <i>Typologie de la zone attractive</i> |
|-------------|--------------|---------------------------|---|--|
|-------------|--------------|---------------------------|---|--|

Exemple d'informations à recenser pour la cartographie des zones et activités à risque

5.1.4.4. Traçabilité des données

L'acquisition des informations fait partie intégrante du processus d'évaluation du risque animalier. Elle est incontournable et repose sur la mise en place d'un système de traçabilité permettant de collecter, d'archiver et de traiter les informations dans le cadre de l'analyse du risque.

La procédure de traçabilité des données pourra être associée à une cartographie globale permettant le repérage de l'ensemble des observations, des effarouchements et/ou des activités génératrices d'un risque animalier.

Ce référencement sur carte participe également à l'évaluation du risque animalier et en particulier à l'analyse de certains niveaux de risque, notamment au regard des zones ou activités attractives présentes sur l'aérodrome et sa zone voisine.

Note : La traçabilité peut être assurée par une main courante « type papier » à partir de laquelle les données pourront être récupérées pour être archivées puis traitées par informatique via l'utilisation de logiciels de bureautique ou de bases de données spécifiques. Des systèmes informatiques, sous forme d'applications mobiles, sont également disponibles pour assurer la traçabilité des interventions et le traitement des données permettant notamment l'évaluation du risque animalier.



Géo référencement des opérations d'effarouchement, de capture/prélèvement, des observations animalières et des zones attractives.

- Par carroyage de la zone aéroportuaire et son environnement, centré sur l'axe de piste préférentielle (maille de 150x150 m par exemple).
- Par coordonnées GPS exprimées en latitude et en longitude.

5.1.5. Coordination avec les tiers

Afin de gérer au mieux les problématiques animalières au sein de l'emprise aéroportuaire et de sa zone voisine, il est recommandé de développer une coordination renforcée sur la thématique avec les principaux services d'État et les tiers concernés, en particulier les services de l'aviation civile (contrôle aérien et direction de la sécurité de l'aviation civile), les compagnies aériennes, les services préfectoraux ainsi que les personnes physiques ou morales dont l'activité en dehors de l'emprise aéroportuaire est susceptible d'avoir une incidence sur la sécurité aérienne.

L'objectif de cette coordination peut être par exemple de :

- ▶ Informer chacune des parties du programme de prévention du risque animalier mis en œuvre par l'exploitant, des objectifs et des indicateurs de suivi du risque animalier,
- ▶ Définir ou rappeler les missions de chacun dans le domaine de la prévention du risque animalier,
- ▶ Mettre en place des processus de communication et d'information entre les différents acteurs, relatifs à la création de zones susceptibles d'être attractives pour les animaux, définir le cas échéant les mesures en atténuation de risque associé, et effectuer un retour d'expérience sur ces processus.

Le programme de prévention du risque animalier peut-être présenté dans une instance telle que la commission consultative de l'environnement ou le comité de sécurité (SGS). Il peut être également décidé, comme le mentionne l'OACI dans son manuel 9137 sur la prévention du risque animalier de mettre en place, au sein de chaque aéroport, un comité de prévention du risque animalier piloté par le responsable en charge de ce domaine et regroupant tous les services et organismes intérieurs ou extérieurs à l'aéroport concernés par le sujet. Se réunissant au minimum une fois par an, cette instance devrait permettre de favoriser les échanges entre les différents organismes et d'asseoir la politique de prévention du risque animalier de l'aéroport.

Note: Les points abordés lors de ce comité pourraient concerner les aspects suivants (liste non exhaustive):

- ▶ Présentation de la situation animalière locale,
- ▶ Présentation des indicateurs ou des objectifs de suivi du risque animalier,
- ▶ Présentation des mesures proposées par l'exploitant d'aéroport pour atténuer le risque animalier.



////////////////////////////////////
 Dans le domaine de la prévention du péril animalier, les rôles et responsabilités des principales parties prenantes sont notamment précisés dans le code de l'aviation civile et l'arrêté du 10 avril 2007, modifié par l'arrêté du 30 avril 2014, relatif à la prévention du péril animalier sur les aérodromes.

EXEMPLES D'EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES ENCADRANT LES RELATIONS ENTRE LES DIFFÉRENTS ACTEURS.

Exploitant aéroportuaire ⇔ Organisme de la circulation aérienne

(article D213-1-19 du code de l'aviation civile, alinéa d.): L'exploitant d'aérodrome « informe l'organisme de la circulation aérienne, s'il en existe un sur l'aérodrome, de la présence d'animaux, des mesures d'effarouchement et de prélèvement d'animaux mis en œuvre et de leurs résultats et veille à la qualité de ces informations ». L'exploitant d'aérodrome prévient également l'organisme de la circulation aérienne en cas de suspension ou de réduction momentanée de tout ou partie des moyens de lutte animalière. Lorsque l'indisponibilité des moyens est susceptible de dépasser les 12 heures, l'organisme de circulation aérienne, après en avoir été informé par l'exploitant de l'aérodrome, demande une publication d'avis aux navigateurs aériens (article 11 de l'arrêté du 10 avril 2007 relatif à la prévention du péril animalier).

Conformément à l'article D213-1-20 du code de l'aviation civile, l'organisme de circulation aérienne « informe l'exploitant de la présence d'animaux à proximité des aires de manœuvre ainsi que des impacts sur les aéronefs dès qu'il en a connaissance. Il permet également la conduite de l'action des agents chargés du péril animalier ».

Exploitant aéroportuaire ⇔ Préfecture (en particulier l'autorité locale de la sécurité aérienne)

Sur consultation de l'exploitant d'aérodrome, « le Préfet détermine par arrêté les périodes minimales durant lesquelles les mesures de prévention du péril animalier sont mises en œuvre ». L'exploitant d'aérodrome est également tenu d'indiquer au Préfet 1/ « les situations ou les lieux qui, dans l'emprise de l'aérodrome ou sur les terrains voisins, sont particulièrement attractifs pour les animaux », 2/ « de lui transmettre les comptes rendus d'impacts d'animaux, le bilan annuel des animaux prélevés par espèce animale ainsi que le compte rendu annuel des actions préventives... », 3/ « d'adresser au service désigné les restes d'oiseaux non putrescibles récupérés sur les pistes ou une photo numérique des restes d'oiseaux ». Sur demande de l'exploitant d'aérodrome, et lorsque la situation animalière le justifie, « le Préfet peut autoriser la mise en œuvre, de jour comme de nuit, des mesures appropriées d'effarouchement ou de prélèvements d'animaux ». (Respectivement articles D231-1-16, D213-1-17 et D213-1-19 du code de l'aviation civile).

Le Préfet, par l'intermédiaire de l'autorité de l'aviation civile locale, est destinataire du recueil de consignes d'interventions (programme de prévention du péril animalier). Il peut faire procéder à des visites de contrôle sur place ou sur dossier et se réserve le droit de prescrire éventuellement des mesures nécessaires au respect de la réglementation voire de décider de restreindre l'activité aéroportuaire (articles D213-1-23 et D213-1-24 du code de l'aviation civile et article 22 de l'arrêté du 10 avril 2007).

Compagnies aériennes/ateliers de maintenance ⇔ Autorité de l'aviation civile ⇔ Exploitant d'aérodrome

Conformément à l'article D213-1-22 du code de l'aviation civile, les compagnies aériennes établissent « pour tout impact d'animal constaté, un compte rendu qui est adressé au ministre chargé de l'aviation civile (en l'occurrence le STAC via la base de données Pica). L'exploitant d'aérodrome est tenu informé des impacts d'animaux qui se sont produits de manière avérée sur l'aérodrome ».

Il est important de rappeler que les équipages doivent signaler la présence d'animaux sur l'aérodrome et sa zone voisine ainsi que les impacts aux services de la navigation aérienne avec lesquels ils sont en contact (article D213-1-22 du code de l'aviation civile). Une fois informés, ces derniers doivent à leur tour informer l'exploitant de l'aérodrome concerné.

////////////////////////////////////

5.2. Méthode d'évaluation du risque animalier



Un animal peut représenter un danger pour la sécurité aérienne à différentes périodes de la journée ou de l'année. À titre d'exemple, il est avéré que les animaux sont généralement plus actifs au lever et au coucher du soleil, périodes durant lesquelles ils se déplacent entre différents secteurs de leur territoire (exemples: dortoirs, zones de gagnage...). Ces déplacements peuvent correspondre aux pics de trafic aérien sur les aéroports. De même, les périodes migratoires sont généralement critiques en terme de sécurité aérienne, car elles voient des vols importants d'oiseaux traverser la France métropolitaine. Bien que la majeure partie de ces transits s'opère de nuit, ces derniers peuvent remettre en cause tout ou partie des vols, notamment lorsque les oiseaux choisissent l'emprise aéroportuaire ou sa zone voisine comme halte migratoire.

Indépendamment des rythmes circadiens qui régissent l'activité des espèces animales, les caractéristiques physiologiques (masse/forme) et comportementales (espèces animales grégaires/solitaires...) de ces dernières peuvent également induire un danger pour la sécurité aérienne. Ainsi, un groupe d'oiseaux de faible masse pourra représenter un danger aussi élevé qu'un oiseau lourd fréquentant l'aéroport.

Les manifestations faunistiques sur un aéroport restent difficiles à prévoir, notamment parce que chaque espèce animale est régie par un ensemble de mécanismes et cycles biologiques qui peut rendre l'évaluation du risque délicate et complexe.

Il est essentiel que l'exploitant d'aéroport s'assure que les agents de lutte animalière connaissent suffisamment bien la situation faunistique et environnementale de l'aéroport et des terrains voisins. Cette connaissance constitue une étape fondamentale pour évaluer le risque animalier.

5.2.1. Définitions

Avant de détailler la méthode d'évaluation du risque animalier, il importe de rappeler deux définitions couramment utilisées dans le domaine de la gestion du risque animalier et qui ont, pour chacune d'entre elles, une acception spécifique dans le domaine de l'analyse des risques.

Le **danger** se définit comme une situation qui, dans certaines circonstances, peut provoquer un événement de sécurité aérienne (incident grave, accident). Dans le cas présent, il s'agit de la probabilité (ou fréquence) de survenue d'une situation, représentée par des espèces animales observées sur toute ou partie de l'année dans le volume de l'aérodrome, associée à la gravité de cette situation qui s'exprime par la masse et par le nombre moyen d'individus de chaque espèce animale observée dans le volume de l'aérodrome.

Le **risque** est la probabilité que l'événement néfaste se produise, multipliée par la gravité du préjudice qui pourrait en résulter. Dans le cas présent, il s'agit de la probabilité (ou fréquence) de survenue d'une collision animalière dans le volume de l'aérodrome, associée à la gravité des dommages à l'aéronef qui en résultent.

5.2.2. Application à l'évaluation du risque animalier : méthode développée par le STAC

La méthodologie d'évaluation du risque animalier proposée par le Service Technique de l'Aviation Civile (STAC) suit les dernières évolutions réglementaires européenne et nationale en vigueur dans le domaine de la prévention du risque animalier. La méthodologie repose sur le calcul d'un niveau de risque animalier (NRA) pour chacune des espèces animales présentes dans le volume de l'aérodrome. Ce calcul est basé sur deux approches complémentaires et combinées définies sous l'acronyme « ARA » (*animal risk assessment*).

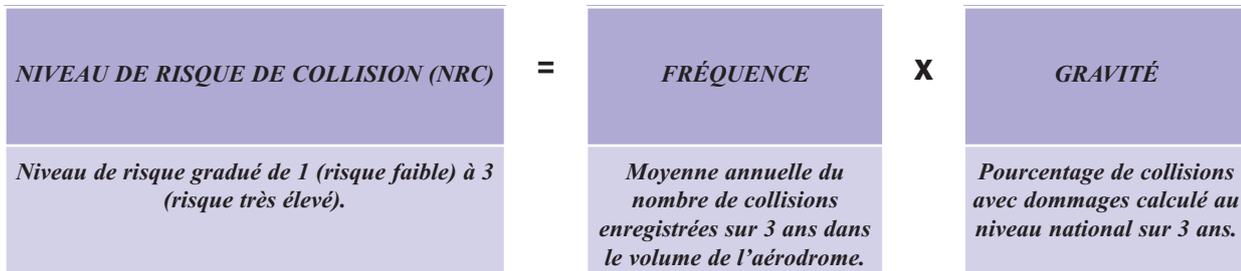
- ▶ Une première approche basée sur la mesure du risque de collision animalière survenue dans le volume de l'aérodrome (niveau de risque de collision animalière gradué de 1 à 3 : NRC). L'exploitant de l'aérodrome devrait s'appuyer sur le logiciel PICA, ce dernier permettant d'exploiter statistiquement les comptes rendus d'impacts pour chaque espèce animale présente dans le volume de l'aérodrome et de calculer le NRC.
- ▶ Une seconde approche basée sur la mesure du danger représenté par les espèces animales présentes dans le volume de l'aérodrome (niveau de danger animalier gradué de 1 à 3 : NDA). L'exploitant d'aérodrome devrait disposer d'une liste actualisée des espèces animales présentes dans le volume de son aérodrome, en mentionnant pour chacune d'entre elles, leur fréquence d'observation, leur masse et leur nombre.

| | | | | |
|--|---|--|---|--|
| <p style="text-align: center;"><i>Niveau de risque animalier (NRA)</i> Pour chaque espèce animale impliquée dans des collisions et/ou présente dans le volume de l'aérodrome</p> | = | <p style="text-align: center;"><i>Niveau de risque de collision (NRC)</i> Collision animalière</p> | + | <p style="text-align: center;"><i>Niveau de danger animalier (NDA)</i> Présence animalière</p> |
|--|---|--|---|--|

5.2.2.1. La mesure du niveau de risque de collision (NRC)

La mesure du niveau de risque de collision animalière repose sur une matrice élaborée au niveau international par des experts du domaine de la prévention du risque animalier et du monde aéronautique⁵. Pour chacune des espèces animales impliquées dans une ou plusieurs collisions survenues dans le volume de l'aérodrome sur les 3 dernières années, cette mesure permet de définir un niveau de risque basé sur la fréquence des collisions et leur gravité.

⁵ La méthode de mesure du NRC est construite sur la base des règles définies par l'OACI dans l'Airport service manual, part 3, wildlife control and reduction (doc 9137) et par les recommandations de l'ACI dans son manuel Aerodromes bird hazard prevention and wildlife management handbook (première version).



La fréquence des collisions est calculée, pour chaque espèce animale impliquée dans une ou plusieurs collisions, à partir de la moyenne annuelle du nombre de collisions enregistrées sur 3 ans dans le volume de l'aérodrome.

| Moyenne annuelle du nombre de collisions enregistrées sur 3 ans dans le volume de l'aérodrome | $f > 10$ | $10 \geq f > 3$ | $3 \geq f > 1$ | $1 \geq f > 0,34$ | $0,34 \geq f > 0$ |
|---|-------------|-----------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Catégorie de fréquence | Très élevée | Élevée | Moyenne | Faible | Très faible |

La gravité des collisions est calculée, pour chaque espèce animale impliquée dans une ou plusieurs collisions, à partir du pourcentage de collisions animales avec dommages enregistrées au niveau national sur 3 ans. Il s'agit du rapport entre le nombre de collisions avec dommages et le nombre total de collisions enregistrées au niveau national pour une même espèce animale sur une période de 3 ans.

| Pourcentage de collisions avec dommages calculé au niveau national sur 3 ans | $g > 20\%$ | $20\% \geq g > 10\%$ | $10\% \geq g > 6\%$ | $6\% \geq g > 2\%$ | $2\% \geq g \geq 0\%$ |
|--|-------------|----------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|
| Catégorie de gravité | Très élevée | Élevée | Moyenne | Faible | Très faible |

Une matrice permet, à partir des deux variables « fréquence » et « gravité » des collisions, de calculer, pour chacune des espèces animales impliquées dans une ou plusieurs collisions dans les 3 dernières années, un niveau de risque de collision animale (NRC) gradué de 1 à 3.

| Gravité | Fréquence | | | | |
|-------------|-------------|--------|---------|--------|-------------|
| | Très élevée | Élevée | Moyenne | Faible | Très faible |
| Très élevée | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| Élevée | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| Moyenne | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| Faible | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Très faible | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Matrice d'évaluation du niveau de risque de collision (NRC)

- Niveau 1 : risque de collision animale faible
- Niveau 2 : risque de collision animale élevé
- Niveau 3 : risque de collision animale très élevé



La pertinence du calcul du risque de collision (NRC) est étroitement liée à la qualité du report des collisions animalières se produisant dans le volume de l'aérodrome.

Il est essentiel que l'ensemble des comptes rendus d'impact d'animaux soient convenablement remplis et notifiés au service territorialement compétent de l'aviation civile et au STAC. Cette transmission conditionne la qualité et la pertinence du niveau de risque calculé pour l'ensemble des aérodromes par le logiciel PICA (annexe 1 : compte rendu de rencontre d'animaux).

Il est recommandé de procéder au minimum une fois par an au calcul de ce niveau de risque sur une période de trois ans à partir de l'année n-1. Par exemple, en 2017, le niveau de risque sera calculé sur la période 2014-2016.

En l'absence de collisions animalières sur la période de référence de 3 ans, le niveau de risque de collision (NRC), ne peut être calculé. L'évaluation du risque ne portera que sur l'évaluation du danger représenté par les espèces animales présentes dans le volume de l'aérodrome (cf Niveau de danger animalier – NDA).

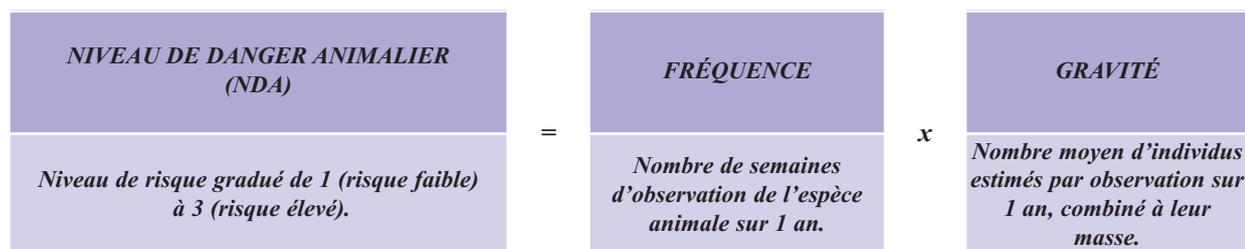
5.2.2.2. La mesure du niveau de danger animalier (NDA)

L'évaluation du risque animalier ne repose pas simplement sur la somme de toutes les collisions animalières se produisant dans le volume de l'aérodrome. Elle doit également prendre en compte le danger représenté par les animaux observés tout au long de l'année dans le volume de l'aérodrome.

En effet, la simple notification des collisions animalières, même si elle est une étape fondamentale dans la procédure d'évaluation du risque animalier, n'apparaît pas suffisante pour déterminer avec précision les espèces animales qui ne sont pas impliquées dans des collisions animalières, mais qui compte tenu de leur présence dans le volume de l'aérodrome sur toute ou partie de l'année, présentent un danger pour la circulation aérienne.

De plus, le mode de calcul du niveau de risque de collision (NRC), ne permet pas de disposer d'une vision proactive du risque ; ce dernier étant calculé sur les 3 dernières années. Ce niveau de risque offre donc une vision quelque peu passéiste de la situation animalière locale à laquelle le Service technique de l'aviation civile propose de pallier en combinant le niveau de risque de collision animalière (NRC) à une mesure basée sur l'évaluation du danger représenté par les espèces animales présentes dans le volume de l'aérodrome (niveau de danger animalier : NDA).

La mesure du niveau de danger représenté par les espèces animales (NDA) permet de pondérer le niveau de risque de collision animalière (NRC). Elle permet de définir un niveau de danger basé sur les observations animalières réalisées tout au long de l'année dans le volume de l'aérodrome. Sa mesure repose sur le calcul de la fréquence et de la gravité du danger :



La **fréquence du danger** est mesurée, pour chacune des espèces présentes dans le volume de l'aérodrome, à partir d'observations directes ou indirectes (indices de présence: empreintes d'animaux, épreintes ou pelotes de réjection...) réalisées quotidiennement, où à défaut une fois par semaine, tout au long de l'année. Les effarouchements et les prélèvements constituent également des observations qui peuvent être prises en compte dans cette mesure.

Chacune des observations doit être consignée dans une main courante, par exemple au format papier ou informatique, afin de permettre la mesure de la fréquence d'observation des animaux dans le volume de l'aérodrome sur 1 an. Ces observations peuvent également être géo-localisées afin de permettre le report des données sur carte.

| <i>Fréquence d'observation de chaque espèce animale dans le volume de l'aérodrome</i> | |
|---|--|
| Régulière | <i>Espèce animale dont la présence dans le volume de l'aérodrome est continue tout au long de l'année, (espèce animale sédentaire). Espèce animale observée plus de 26 semaines/an.</i> |
| Occasionnelle | <i>Espèce animale dont la présence dans le volume de l'aérodrome est irrégulière tout au long de l'année (espèce animale présente exclusivement en période de nidification ou en hivernage). Espèce animale observée entre 10 et 26 semaines/an.</i> |
| Rare | <i>Espèce animale rare ou de passage dans le volume de l'aérodrome (halte migratoire) Espèce animale observée moins de 10 semaines/an.</i> |

Estimation de la fréquence d'observation des espèces animales dans le volume de l'aérodrome

La **gravité du danger** est calculée pour chaque espèce animale présente dans le volume de l'aérodrome, à partir du nombre moyen d'individus estimés par observation sur 1 an, combiné à leur masse.

Le nombre d'individus d'une même espèce animale, posés ou en vol, peut être estimé à l'œil nu ou aux jumelles en fonction de l'éloignement et de la taille des animaux. Il s'agit de noter pour chaque espèce animale, le nombre moyen d'individus par groupe. Le dénombrement d'animaux présents en grand nombre peut être facilité par la mise en place d'une méthode de comptage par « paquets d'animaux », chaque paquet pouvant comptabiliser 10, 30, 50 ou 100 oiseaux par exemple.

L'utilisation d'une paire de jumelles ou d'une longue-vue de bonne qualité permet de faciliter le travail d'observation et d'identification des animaux.

La masse moyenne de chaque animal est proposée par l'ouvrage « *CRC Handbook of avian body masses. Second edition. 2008. by J.B. Dunning* ». Il est également possible de se reporter aux publications scientifiques et techniques éditées par exemple par le ministère de l'écologie, les muséums d'histoire naturelle, ou l'office national de la chasse et de la faune sauvage.

| <i>Oiseaux lourds</i> | <i>Gravité du danger</i> | | |
|------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| | <i>Nb ≥ 1</i> | | |
| <i>masse ≥ 1,85 kg</i> | <i>Très élevée à élevée</i> | | |
| <i>Oiseaux moyens</i> | <i>Gravité du danger</i> | | |
| | <i>Nb ≥ 5</i> | <i>5 > Nb > 1</i> | <i>Nb = 1</i> |
| <i>0,7 kg ≤ masse < 1,85 kg</i> | <i>Très élevée à élevée</i> | <i>Moyenne</i> | <i>Faible à très faible</i> |
| <i>Oiseaux légers</i> | <i>Gravité du danger</i> | | |
| | <i>Nb ≥ 15</i> | <i>15 > Nb ≥ 5</i> | <i>5 > Nb</i> |
| <i>masse < 0,7 kg</i> | <i>Très élevée à élevée</i> | <i>Moyenne</i> | <i>Faible à très faible</i> |

Gravité du danger représenté par les oiseaux

| <i>Mammifères lourds</i> | <i>Gravité du danger</i> | | |
|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| | <i>Nb ≥ 1</i> | | |
| <i>masse ≥ 2 kg</i> | <i>Très élevée à élevée</i> | | |
| <i>Mammifères moyens</i> | <i>Gravité du danger</i> | | |
| | <i>Nb ≥ 5</i> | <i>5 > Nb > 1</i> | <i>Nb = 1</i> |
| <i>1 kg ≤ masse < 2 kg</i> | <i>Très élevée à élevée</i> | <i>Moyenne</i> | <i>Faible à très faible</i> |
| <i>Mammifères légers</i> | <i>Gravité du danger</i> | | |
| | <i>Nb ≥ 15</i> | <i>15 > Nb ≥ 5</i> | <i>5 > Nb</i> |
| <i>masse < 1 kg</i> | <i>Très élevée à élevée</i> | <i>Moyenne</i> | <i>Faible à très faible</i> |

Nb: Nombre moyen d'individus d'une même espèce animale observés au même moment et au même endroit.

Gravité du danger représenté par les mammifères

Évaluation de la gravité d'un danger dans le volume de l'aérodrome

DÉTERMINATION DES VARIABLES « NOMBRE » ET « MASSE » DES OISEAUX.

La gravité d'un phénomène dangereux représenté par les oiseaux est déterminée en se référant aux normes de certification des moteurs d'avions actuellement en vigueur en Europe, et en particulier à la « Certification specifications for Engines CS-E. Amendment 2, CSE.800: bird strike and ingestion ». Cette spécification énonce les tests à réaliser pour certifier les moteurs d'avions aux ingestions d'oiseaux. La méthode d'évaluation du risque devant s'appliquer à l'ensemble des aéroports, il est convenu de retenir le moteur équipant les avions fréquemment rencontrés sur les aéroports nationaux, soit le CFM56-5 de la SNECMA. Ce moteur équipe les avions Airbus de type A318/A319/A320/A321.

Les variables « masse » et « nombre d'oiseaux » ont par conséquent été définies à partir des protocoles d'essais de certification du CFM56-5 et sur l'expertise technique des ornithologues du STAC.



Une matrice permet à partir des deux variables « fréquence » et « gravité » de calculer, pour chacune des espèces animales présentes dans le volume de l'aéroport sur 1 an, un niveau de danger gradué de 1 à 3 (et assorti d'un code couleur variant du vert au rouge dans le tableau ci-après).

| Gravité du phénomène dangereux | Fréquence du phénomène dangereux | | |
|--------------------------------|----------------------------------|---------------|------|
| | Régulière | Occasionnelle | Rare |
| Très élevée/élevée | 3 | 3 | 2 |
| Moyenne | 3 | 2 | 1 |
| Faible/très faible | 2 | 1 | 1 |

Matrice d'évaluation du niveau de danger animalier (NDA)

- Niveau 1: danger animalier faible
- Niveau 2: danger animalier élevé
- Niveau 3: danger animalier très élevé

La précision de ce niveau de danger dépend principalement de la qualité des observations réalisées par les agents de prévention du risque animalier dans le volume de l'aéroport. Cette mesure nécessite par conséquent l'acquisition de connaissances approfondies dans le domaine de la reconnaissance animalière et la mise en place d'un système de report et de traçabilité des observations animalières.

5.2.2.3. La mesure du niveau de risque animalier (NRA)

Le niveau de risque animalier (NRA) est obtenu, via une matrice, à partir du niveau de risque de collision (NRC) et du niveau de danger représenté par chaque espèce animale (NDA).

Il permet de mesurer, pour chaque espèce animale présente et/ou impliquées dans une ou plusieurs collisions dans le volume d'un aéroport, 3 niveaux de risque distincts, associés chacun à des préconisations d'actions. Ces dernières sont présentées dans la partie 5.2.4. de ce document. Elles sont issues du document technique 9137 de l'OACI « Manuel des services d'aéroport. Partie 3, Prévention et atténuation du risque faunique ».

Ce calcul permet d'obtenir une classification du niveau de risque exprimant à la fois la probabilité d'occurrence de collisions animalières graves et la probabilité de survenue d'une situation dangereuse pour la sécurité arienne.

| Niveau de risque de collision animalière (NRC) | Niveau de danger représenté par l'espèce animale (NDA) | | |
|--|--|---|---|
| | 3 | 2 | 1 |
| 3 | 3 | 3 | 2 |
| 2 | 3 | 2 | 1 |
| 1 | 2 | 1 | 1 |
| NR * | 2 | 1 | 1 |

Matrice d'évaluation du niveau de risque animalier (NRA)

- Niveau 1 : risque animalier faible
- Niveau 2 : risque animalier élevé
- Niveau 3 : risque animalier très élevé

*NR: lorsqu'aucune collision animalière n'est enregistrée sur l'aéroport, le risque de collision (NRC) n'est pas calculé par le logiciel PICA. Par conséquent, le calcul du niveau de risque animalier est basé exclusivement sur la mesure du niveau de danger représenté par les espèces animales présentes dans le volumes de l'aéroport.

Les espèces animales classées en niveau de risque 2 ou 3 doivent faire l'objet de mesures d'atténuation du risque. Ces mesures doivent être définies à l'issue d'une démarche préalable d'analyse de l'origine du risque pour chacune des espèces animales concernées, tel que cela est présenté dans la partie 5.2.3.

5.2.3. Analyse du risque

Les animaux, et les oiseaux en particulier, ne sont pas exclusivement fixés sur les aéroports. Ils survolent les infrastructures en provenance de différentes zones situées dans l'enceinte même de l'aéroport ou de sa zone périphérique. Compte tenu des exigences de circulation aérienne et des impératifs de maintien d'un haut niveau de sécurité, la présence d'espèces animales considérées à risque dans le volume de l'aéroport impose la mise en œuvre d'actions suivies dans le temps.

Ces actions devraient être définies sur la base d'une analyse documentée de l'origine du risque au travers notamment de l'identification des facteurs attractifs pour la faune et de l'examen de l'organisation interne de l'exploitant de l'aéroport.

La recherche de l'origine du risque animalier pour les espèces animales classées en niveau 2 et 3 s'appuie sur :

- ▶ l'examen de l'environnement aéroportuaire,
- ▶ l'étude de l'écologie et de la biologie des espèces animales,
- ▶ l'examen de l'organisation de l'exploitant aéroportuaire et de la gestion du risque animalier mise en œuvre par le service de prévention du risque animalier.

5.2.3.1. Examen de l'environnement aéroportuaire

La connaissance de l'environnement aéroportuaire est une composante importante dans le processus de gestion du risque animalier. L'occupation des sols conditionne fortement la présence et la répartition en plus ou moins grand nombre d'individus d'espèces animales sur les aérodromes et les terrains voisins. Ainsi, pour chacune des espèces animales classées en niveau de risque 2 et 3, l'exploitant recherchera à identifier dans la mesure du possible les zones, installations, ouvrages ou activités (sources de nourriture, dortoirs, zones de refuge...), sur l'aérodrome et ses environs (rayon de 13 km autour du point de référence de l'aéroport), susceptibles d'être à l'origine d'un risque animalier important. Cette étape apparaît fondamentale pour comprendre l'origine d'un risque animalier et mettre en place des mesures d'atténuation. Elle suppose également que l'exploitant de l'aérodrome détienne au préalable une connaissance de l'environnement aéroportuaire et dispose d'éléments cartographiques actualisés.



L'annexe 2 du guide méthodologique présente, à titre d'exemple, une typologie des zones attractives pour la faune dans le volume des aérodromes.

5.2.3.2. Étude de l'écologie des espèces animales

Les emprises aéroportuaires se composent généralement d'un ensemble de milieux susceptibles d'accueillir sur tout ou partie de l'année des populations animales en plus ou moins grand nombre.

Elles jouent ainsi un rôle important dans la répartition de ces populations animales puisqu'elles offrent généralement des conditions environnementales (paramètres physico-chimiques et biologiques) favorables à tout ou partie du cycle biologique des espèces animales (nourriture, repos, refuge, reproduction, corridors de déplacement/transit/migration...).



Principales phases du cycle biologique des espèces animales

De ce fait, la connaissance de l'écologie et de la biologie des espèces animales présentant un risque élevé revêt une grande importance car elle peut permettre d'identifier des leviers d'interventions destinés à atténuer le risque animalier.

Exemple : la problématique posée par la Buse variable peut avoir pour origine la présence dans le volume de l'aérodrome de territoires de chasse favorables et de boisements suffisamment hauts et denses pour permettre sa nidification. En intervenant sur tout ou partie de la niche écologique de l'espèce, il est possible d'atténuer le risque. Ainsi, le maintien d'un couvert herbacé haut rendant la visibilité des proies difficile peut constituer une solution acceptable pour réduire le risque engendré par cet oiseau. Cette intervention peut être combinée à des mesures visant à réduire le nombre de postes de chasse et de zones de reproduction tels que les arbres hauts (pause de picots, dépressage...).

Dans un autre registre, des déplacements quotidiens de Laridés dans un axe d'approche peuvent engendrer un risque pour la sécurité aérienne. L'analyse de ce risque doit amener l'exploitant à rechercher l'origine de ces transits d'oiseaux par un inventaire et une cartographie des zones attractives telles que des zones de nourrissage (sites industriels, installations de stockage de déchets, ports...) et des zones de repos ou de reproduction (zones urbanisées/commerciales à toitures planes, parkings, zones naturelles sableuses/gravillonneuses...). Ces zones peuvent être présentes dans les alentours de l'aérodrome et requérir l'intervention de l'aviation civile locale de manière à ce que des leviers d'actions puissent être définis pour réduire le risque. Des actions complémentaires peuvent également être mises en œuvre afin de maîtriser le risque animalier sur l'aérodrome via la mise en place de mesures renforcées de surveillance, d'effarouchement, voire de prélèvements. Une coordination avec le service du contrôle aérien peut permettre d'étudier la possibilité de décaler certains vols en dehors des périodes de transit des oiseaux dès lors que tous les moyens de lutte animalière disponibles restent inefficaces.

5.2.3.3. L'organisation du service en charge de la prévention du risque animalier et du fonctionnement de l'aérodrome

Dans certains cas, l'origine d'un risque animalier peut être recherchée à l'intérieur même de l'organisation de l'aéroport. En cas d'émergence ou d'augmentation d'un risque animalier, l'exploitant d'aérodrome devrait s'interroger sur l'efficacité des moyens mis en œuvre pour assurer la gestion du risque. Il devrait également procéder à l'examen de son organisation interne afin de s'assurer que les procédures d'évaluation et de gestion du risque animalier ainsi que le niveau d'organisation et d'investissement en terme de ressources humaines et matériels sont suffisantes pour maîtriser le risque sur son aérodrome.



À analyser !

| <i>Service de prévention du risque animalier</i> | <i>Coordination entre les services</i> | <i>Modification de l'exploitation de l'aérodrome</i> |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Plan de prévention du risque animalier; • Méthode d'évaluation du risque animalier; • Pratiques de lutte animalière, • Ressources humaines, • Formations, • Ressources matérielles... | <ul style="list-style-type: none"> • Au sein de l'aérodrome, • Entre l'aérodrome et les tiers. | <p><i>Installations, ouvrages, travaux ou activités susceptibles d'avoir une incidence sur le risque animalier (travaux, entretien...).</i></p> |

Examen de l'organisation interne de l'exploitant d'aérodrome

5.2.4. Plan d'atténuation du risque animalier

Pour chacune des espèces animales classées en niveau de risque, il est recommandé que l'exploitant de l'aérodrome établisse un programme d'actions sur la base des résultats issus de son analyse du risque.

Le type d'actions engagées et leur délai de mise en œuvre sont fonction du niveau de risque. Il est important de préciser que les mesures proposées doivent être réalistes et réalisables.

■ Risque de niveau 1

Le risque présenté par l'espèce animale est jugé faible. Aucune action complémentaire n'est requise au-delà des mesures de gestion du risque animalier engagées. **Il est recommandé de poursuivre les actions déjà mises en place avec la même rigueur et la même intensité.**

■ Risque de niveau 2

Le risque représenté par l'espèce animale est élevé. **Ce niveau de risque requiert, d'une part, la mise en œuvre d'une surveillance renforcée de l'aérodrome par l'exploitant et, d'autre part, un examen approfondi des procédures et des mesures d'atténuation du risque animalier actuellement en vigueur. En fonction de l'analyse de la situation, la mise en œuvre de mesures complémentaires d'atténuation du risque pourra être requise.** L'exploitant d'aérodrome pourra avertir le service de l'aviation civile territorialement compétent en lui exposant le niveau de risque et les mesures d'atténuation et de suivi du risque mises en œuvre.

■ Risque de niveau 3

Le risque représenté par l'espèce animale est très élevé. Une surveillance renforcée de l'aérodrome par l'exploitant est requise ainsi qu'un examen approfondi des procédures et des mesures d'atténuation du risque animalier actuellement en vigueur. **Des actions d'atténuation du risque animalier supplémentaires sont à mettre en œuvre sans délai.** L'exploitant aéroportuaire avertira le service de l'aviation civile territorialement compétent en lui exposant le niveau de risque et les mesures d'atténuation et de suivi du risque mises en œuvre.



Rappel sur les deux principaux types d'actions de lutte animalière sur les aérodromes

▶ **Les actions préventives** sont destinées à intervenir sur la niche écologique des animaux. Dans ce cas précis, les actions consistent à modifier les habitats présents pour qu'ils ne soient plus attractifs pour les espèces animales dangereuses pour la sécurité aérienne. Il s'agit généralement d'actions dont les résultats ne sont pas immédiats. Elles doivent par conséquent être combinées à des actions curatives de lutte animalière et à un suivi régulier permettant de valider, si besoin, l'efficacité des mesures.

▶ **Les actions curatives de lutte animalière** consistent à déranger et stresser les animaux par la mise en œuvre d'un ensemble de moyens d'effarouchement aux effets immédiats (pyrotechnie, acoustique, optique,



prélèvement, capture, fauconnerie...). Les moyens mis en œuvre doivent être combinés entre eux et répétés régulièrement afin de limiter les phénomènes d'accoutumance et de générer une pression d'effarouchement. Dans certaines circonstances, notamment lorsque l'espèce animale représente un danger imminent pour la sécurité aérienne ou lorsque qu'aucun autres moyens de maîtrise du risque animalier n'est efficace, il peut être nécessaire de mettre en place des moyens de capture et/ou de prélèvement des individus.





Afin de proposer des solutions opérationnelles et efficaces, l'exploitant de l'aérodrome tiendra compte de son expérience acquise sur ce sujet ainsi que de celle d'autres exploitants d'aérodromes ou services possédant une expertise avérée dans le domaine de la prévention du risque animalier. L'exploitant de l'aérodrome devra également s'assurer de la conformité des mesures retenues avec les réglementations en vigueur, notamment dans le domaine de l'environnement et de la sécurité aérienne.

Les actions mises en œuvre pour assurer une maîtrise du risque animalier doivent être adaptées à la réalité de ce qu'il est matériellement possible de mettre en œuvre conformément aux exigences réglementaires en vigueur. Il est important de souligner que l'exploitant d'aérodrome pourrait se trouver dans l'incapacité d'agir favorablement sur un risque animalier notamment en raison de la présence de zones attractives sur lesquelles il peut être extrêmement difficile d'intervenir (exemples : présence de grandes étendues d'eau, d'un relief, de zones naturelles protégées ou d'activités économiques...). Dans ces conditions, l'exploitant d'aérodrome devrait être en mesure de justifier cette difficulté d'intervention et proposer, si possible, des mesures de lutte animalière permettant de contenir le risque animalier sans pour autant pouvoir l'atténuer.

Quelle que soit la ou les mesures retenues, l'exploitant d'aérodrome veillera à assurer, dans le temps, le suivi de l'efficacité des actions mises en œuvre et, si nécessaire, leur ajustement ou leur réversibilité. L'efficacité des mesures d'atténuation du risque animalier devra être évaluée via des indicateurs ou des objectifs de performance tels que :

- ▶ L'évolution du nombre d'individus d'espèces animales classées en niveau de risque 2 et 3,
- ▶ L'évolution du nombre de collisions animalières ou du taux d'incidents,
- ▶ L'évolution du nombre de retards ou d'immobilisations imputés aux collisions ou situations animalières dangereuses.

Il est recommandé d'utiliser plusieurs types d'indicateurs de performance de sécurité qui donneront un aperçu plus complet de l'efficacité des mesures mises en œuvre pour réduire le risque animalier.

5.2.5. Coordination avec les services de l'Aviation civile

Il est recommandé que l'exploitant d'aérodrome et le service de l'Aviation civile territorialement compétent se tiennent mutuellement informés des projets d'aménagements susceptibles de générer un risque animalier, notamment en dehors de l'emprise aéroportuaire. Cette information est nécessaire pour permettre, par exemple, à l'autorité de l'aviation civile territorialement compétente de prendre toutes les dispositions nécessaires pour faire supprimer ou atténuer le risque animalier.



À ce titre, l'article 9 du règlement européen UE 139/2014 relatif à la surveillance des abords de l'aérodrome précise que les États doivent « veiller à ce que des consultations soient menées concernant la création d'espaces favorisant l'activité animale néfaste pour les opérations d'aéronefs ». L'ADR.OPS.B.020 « *Wildlife strike hazard reduction* » demande à l'exploitant de l'aérodrome de notifier à l'autorité adéquate si l'évaluation montre que la situation autour de l'aérodrome génère un risque animalier.

Au niveau international, l'OACI précise dans l'annexe 14 (partie aérodromes – partie 9.4 ; lutte contre le risque animalier) à la convention de Chicago que « l'autorité compétente prendra les dispositions nécessaires pour éliminer les décharges, dépotoirs ou tout autre point d'attraction semblable pour les oiseaux situés sur les aérodromes et à proximité et empêcher qu'il en soit créé, sauf si une étude aéronautique appropriée indique qu'il est peu probable que les conditions ainsi établies n'entraînent l'existence d'un risque aviaire ».



ANNEXE 1 : Compte rendu de rencontre d'animaux



COMPTE RENDU DE RENCONTRE D'ANIMAUX

1. Compagnie aérienne :

2. Aéronef (constructeur/modèle) :

3. Moteur (constructeur/modèle) :

4. Immatriculation de l'aéronef :

5. Date (jj/mm/aa) :

6. Heure T.U. :

7. Aube jour crépuscule nuit

8. Nom de l'aérodrome :
 Piste utilisée :
 Lieu de l'incident (s'il s'est produit en route)

9. Hauteur / Sol (en pieds) :

10. Vitesse indiquée (en nœuds) :

11. Phase de vol :
 -décollage (0-50 ft)
 -montée (>50 ft)
 -croisière
 -attente
 -descente
 -approche (100-50 ft)
 -atterrissage (<50 ft)
 -inconnue

12. Phares allumés :
 -phares d'atterrissage
 -feux à éclats

13. Conditions météorologiques :
 -VMC
 -IMC
 -Brouillard
 -Pluie
 -Neige

Nuages :
 Visibilité :

14. Espèce animale :

| Nombre d'animaux | touchés | aperçus |
|------------------|--------------------------|--------------------------|
| -1 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| -2 à 10 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| -11 à 100 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| -plus de 10 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Taille des animaux :
 -petite
 -moyenne
 -grande

Pilote averti de la présence d'animaux :
 Oui Non

15. Effets sur le vol :
 -aucun
 -décollage interrompu
 -atterrissage de prudence
 -arrêt moteur
 -autre (préciser)

16. Parties de l'aéronef atteintes et dommages subis

| | Heurté | Endommagé |
|--------------------|--------------------------|---|
| -radôme | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| -pare-brise | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| -nez de l'appareil | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| -moteur n°1 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> (cf partie 18) |
| -moteur n°2 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> (cf partie 18) |
| -moteur n°3 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> (cf partie 18) |
| -moteur n°4 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| -hélice | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| -aile/rotor | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| -fuselage | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| -train | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| -empennage | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| -feux | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| -autre | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> (cf partie 19) |

17. Immobilisation de l'aéronef :
 -Durée de l'immobilisation (en heures) :
 -Coût estimatif des réparations ou du remplacement (en euros) :
 -Autres coûts estimatifs (en euros) :
 (par exemple : manque à gagner, carburant, hôtels)

18. Dommage moteurs (Raison de la panne ou de l'arrêt du moteur)

| Numéro de position du moteur | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| -rupture du moteur | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| -avec projection de débris | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| -incendie | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| -arrêt Vibrations | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| -arrêt Température | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| -arrêt Avertissement d'incendie | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| -arrêts Autres (spécifier) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| -arrêt - inconnu | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

-Pourcentage estimatif de perte de poussée :
 -Nombre estimatif d'oiseaux ingérés :

19. Observations :

Photos et/ou plumes (si oiseau) : à envoyer à l'une des adresses ci-dessous.

Document à envoyer à l'adresse suivante (au choix) :

Par courrier :
 SERVICE TECHNIQUE DE L'AVIATION CIVILE
 Prévention du risque animalier
 9, avenue du Dr Maurice Grynfogel
 BP 53735 - 31037 TOULOUSE CEDEX 1

Par fax : 01 49 56 83 02

Par e-mail : stac-picaweb@aviation-civile.gouv.fr

(Contact : stac-picaweb@aviation-civile.gouv.fr)

ANNEXE 2 : Typologie des zones attractives

De nombreux animaux peuvent trouver sur l'aérodrome et sa zone voisine l'ensemble des conditions environnementales nécessaires à l'accomplissement de tout ou partie de leur cycle biologique (reproduction, alimentation, nidification, repos...). Certains milieux sont en effet connus pour être attractifs pour la faune sauvage, dont une grande partie de milieux naturels mais également des milieux aménagés par l'Homme.

Le guide du STAC sur l'environnement et le péril animalier sur les aérodromes français présente les orientations sur la gestion des terrains sur les aérodromes et leur environnement proche.

La typologie des zones présentées dans le tableau suivant est issue d'un travail de synthèse des principaux milieux naturels, activités, installations et ouvrages susceptibles d'être attractifs pour tout ou partie de la faune sur les aérodromes et leur zone voisine. Cette typologie est également basée sur la nomenclature européenne CORINE Land Cover⁶, qui s'intéresse à la classification codifiée de l'occupation des sols à l'échelle européenne.

Typologie des zones susceptibles d'être attractives pour la faune

| <i>Zones agricoles</i> | <i>Zones forestières</i> |
|--|--|
| <i>Cultures (céréales, plantes fourragères, légumineuses...)</i> | <i>Forêts de résineux</i> |
| <i>Prairies (pâturées, fauchées)</i> | <i>Forêts de feuillus</i> |
| <i>Vignobles</i> | <i>Forêts mixtes</i> |
| <i>Friches/jachères</i> | <i>Landes, fruticées</i> |
| <i>Zones humides</i> | <i>Infrastructures agricoles, industrielles et touristiques</i> |
| <i>Marais, marécages, tourbières</i> | <i>Abattoirs, usines agroalimentaires, piscicultures</i> |
| <i>Littoral</i> | <i>Ports (plaisance, industriel)</i> |
| <i>Cours d'eau et fleuves</i> | <i>Hippodromes, golfs, parcs & jardins</i> |
| <i>Réservoirs/lacs/étangs</i> | <i>Silos à grain, exploitations agricoles</i> |
| | <i>Centre de stockage et de transformation des déchets (ISDND, stations de compostage, quais de transfert de déchets...)</i> |
| | <i>Ouvrages d'assainissement des eaux usées et pluviales</i> |
| <i>Gravières/sablières</i> | <i>Zones de chantier (terrassement...)</i> |

(Attractivité variable selon la superficie des zones et leur implantation locale)

⁶ La base de données géographiques CORINE Land Cover est produite dans le cadre du programme européen de coordination de l'information sur l'environnement CORINE. Il s'agit d'un inventaire biophysique de l'occupation des terres disponible au niveau européen piloté par l'Agence européenne pour l'environnement. Le contributeur pour la France est le Service de l'observation et des statistiques du ministère chargé de l'environnement.

EXEMPLE DE MILIEUX ATTRACTIFS

1. Zones en eau



La présence de zones humides naturelles (marais, tourbières, cours d'eau, étangs...) dans le périmètre des aéroports ou leur zone voisine peut s'avérer contraignante pour la circulation aérienne eu égard au danger représenté par les espèces animales que ces dernières peuvent accueillir. Bien que nous puissions concevoir l'utilité du drainage ou du comblement de zones humides situées dans la zone aéroportuaire pour des raisons de sécurité, ces travaux, s'ils sont jugés nécessaires, doivent toujours faire l'objet d'un accord préalable de l'autorité préfectorale et des services en charge de la protection de l'environnement.

Sur le même principe, en dehors de la zone aéroportuaire, les zones humides, si elles ne peuvent pas être supprimées, devraient être gérées en tenant compte du risque animalier qu'elles sont susceptibles de générer sur la circulation aérienne.

Ainsi, en cas de risque avéré ou supposé, les zones en eau, par exemple les gravières, les bassins de rétention, de décantation, d'infiltration des eaux, les filtres plantés, les canaux ou les lagunes, devraient faire l'objet d'aménagements anti-aviaires spécifiques (filets ou fanions anti-aviaires, végétalisation, cloisonnement, profilage des berges, jets d'eau, boules flottantes...). Ces ouvrages devraient également demeurer accessibles afin de rendre possible, si nécessaire, la mise en œuvre d'actions complémentaires de lutte animalière, de surveillance du risque animalier, et de mesures de contrôles et de maintenance des équipements.

En dehors de l'emprise aéroportuaire, une coordination entre les différents acteurs concernés (services de l'aéroport, gestionnaire/propriétaire de la zone humide concernée, autorités de l'aviation civile et de l'environnement) devrait permettre de définir des mesures afin de minimiser l'attractivité animalière de ces milieux naturels.

2. Zones agricoles et forestières

Milieus agricoles

Bien que l'implantation de zones agricoles hors des bandes de piste soit tolérée par la réglementation nationale en vigueur dans le domaine de la prévention du péril animalier, la communauté internationale et le service technique de l'aviation civile ne recommandent pas la mise en place de pratiques agricoles sur les aérodromes en raison des risques qu'elles sont susceptibles d'engendrer sur la sécurité aérienne. Outre l'attrait généré par les cultures, les pratiques agricoles, telles que les travaux de labour ou d'ensemencement des terres, peuvent également être à l'origine d'un risque animalier et poser un certain nombre de contraintes en matière de sécurité et de sûreté. À titre d'exemple, la hauteur de certaines cultures agricoles peut réduire la visibilité de la plate-forme pourtant nécessaire à l'évaluation de la situation animalière, à la gestion du trafic au sol, aux contrôles de sûreté, et aux interventions des pompiers notamment en cas d'accident aérien. Les pilotes doivent également bénéficier d'une vue dégagée sur toute l'emprise aéroportuaire pour assurer leurs opérations de roulage, décollage et atterrissage dans des conditions de sécurité optimale.



Boisements

Sur les aérodromes, les bosquets d'arbres, haies et arbres isolés peuvent constituer des dortoirs, des reposoirs ou des caches pour les animaux et générer également des déplacements entre ces zones et celles consacrées à l'alimentation. Ces déplacements sont ainsi susceptibles de venir perturber la circulation aérienne et d'impacter la sécurité aérienne.

D'une manière générale, la présence d'arbres et d'arbustes sur un aérodrome ne peut être recommandée sauf si ces formations végétales permettent de fixer les espèces animales à risque en dehors des zones considérées par l'exploitant de l'aérodrome comme critiques au regard de la sécurité aérienne. Ainsi, il peut être possible de conserver des arbres isolés dans l'emprise aéroportuaire et ainsi d'empêcher le déplacement régulier de plusieurs individus d'espèces animales vers des zones critiques.

En dehors de l'emprise aéroportuaire, le risque animalier engendré par de vastes surfaces boisées et monospécifiques (boisements de résineux par exemple) est généralement plus faible que celui dû à des boisements de plus petite taille (bosquets) ou diversifiés et mûres.

3. Installations de stockage et de transfert des déchets



Le degré d'attractivité faunistique des installations de stockage et de transfert des déchets est fonction de la nature des déchets traités et stockés (les déchets ménagers et fermentescibles étant particulièrement attractifs) et des modes d'exploitation mis en œuvre. D'une manière générale, les principales installations susceptibles de générer un risque sur la sécurité aérienne sont les suivantes (liste non exhaustive) :

- ▶ Installations de stockage de déchets non dangereux (ISDND) et quais de transfert et de déchargement des déchets, recevant en particulier des matières fermentescibles.
- ▶ Unités de compostage et de stockage du compost.
- ▶ Plateforme de stockage des boues...

Les centres de traitement et de stockage de déchets non-fermentescibles sont, d'une manière générale, faiblement attractifs pour la faune. Néanmoins, en fonction de leur configuration, ces installations sont susceptibles d'être visitées de manière régulière (repositoires, dortoirs, gîtes...) par plusieurs espèces animales.

Les unités de transfert, de stockage et de traitement des déchets sont particulièrement attractives pour la faune, et les oiseaux opportunistes ou charognards en particulier. Ces installations, si elles mettent à vue les déchets et les rendent accessibles, sont à l'origine de regroupements et de transits d'oiseaux qui peuvent être très problématiques pour la circulation aérienne si elles sont situées à proximité d'un aéroport. En outre, le risque peut être accru si l'aéroport se situe sur le trajet entre ces zones de nourrissage et des dortoirs, les oiseaux faisant l'aller-retour entre ces secteurs matin et soir.

En France, plusieurs installations de stockage de déchets non dangereux, localisées à proximité d'aéroports, posent de réels problèmes pour la sécurité aérienne. Les déchets organiques constituent une ressource alimentaire non négligeable qui attire et fixe plusieurs espèces d'oiseaux (notamment des rapaces, corvidés ou laridés) dangereuses pour la circulation aérienne.

Dans le cas de projet d'implantation d'ISDND ou de quai de transfert en périphérie des aéroports, les textes internationaux recommandent qu'une étude technique démontre que l'installation projetée ne génère pas de risque animalier supplémentaire à celui existant initialement sur l'aéroport et sa zone voisine. Bien que des efforts aient été engagés par les exploitants pour réduire l'attractivité de ces installations, aucune méthode ne permet à ce jour d'éloigner durablement le nombre d'oiseaux. Les mesures d'atténuation proposées pour réduire le risque animalier demeurent généralement partielles et/ou temporaires.

Pour ces raisons, la présence d'installations de stockage, de transfert et de traitement de déchets contenant des matières fermentescibles n'est pas recommandée dans la zone voisine des aéroports.

4. Silos à grains, exploitations agricoles

Dans la zone voisine des aérodromes, l'implantation de silos à grains ou d'exploitations agricoles notamment vouées à l'élevage peut engendrer un risque animalier.

En effet, les silos à grains attirent des espèces granivores comme par exemple des pigeons ou des tourterelles, à savoir des espèces qui se déplacent souvent en groupes et qui forment des colonies importantes.

Les pâturages, de par la hauteur limitée du couvert et les ressources alimentaires fournies par les insectes coprophages qui se développent dans les excréments du bétail, ou bien des insectes qui se développent dans ces terrains fertilisés (lombrics par exemple), attirent quant à eux des espèces insectivores ou opportunistes comme des corvidés, des laridés, et autres groupes d'oiseaux liés aux plaines agricoles comme les vanneaux ou encore les ardéidés (hérons, aigrettes...).

Situées à proximité des aérodromes, ces zones d'alimentation attractives pour différentes espèces d'oiseaux qui peuvent se déplacer en groupe notamment dans le périmètre des aérodromes et représenter un danger pour la sécurité aérienne, ne sont donc pas judicieuses.



5. Conclusion

Qu'ils soient situés dans l'emprise aéroportuaire ou dans sa zone voisine, les projets d'aménagement du territoire et autres installations, ouvrages, travaux ou activités régis par la réglementation environnementale et soumis en particulier à étude d'impact sur l'environnement, devraient faire l'objet d'une évaluation du risque animalier sur la sécurité aérienne. Cette évaluation associerait les différentes parties prenantes et notamment l'exploitant de l'aérodrome et les administrations compétentes dans les domaines de l'aviation civile et de l'environnement.

En dehors de l'emprise aéroportuaire, ces projets devraient être soumis à l'information des exploitants de l'aérodrome et la consultation des services locaux de l'aviation civile. À ce titre l'OACI (Annexe 14, volume 1, partie 9.4) énonce ce qui suit: « Il est recommandé que les États tiennent dûment compte des préoccupations en matière de sécurité aéronautique concernant les aménagements des terrains situés à proximité des aéroports qui risquent d'attirer des animaux ». À ce titre, « L'autorité compétente prendra les dispositions nécessaires pour éliminer les décharges, dépotoirs ou tout autre point qui risque d'attirer des animaux sur les aérodromes ou à proximité et empêcher qu'il en soit créé, sauf si une évaluation faunistique appropriée indique qu'il est peu probable que les conditions ainsi établies n'entraînent l'existence d'un risque aviaire ou faunistique. Là où il est impossible d'éliminer des sites existants, l'autorité compétente veillera à ce que les risques qu'ils constituent pour les aéronefs soient évalués et à ce qu'ils soient réduits dans la mesure du possible. ». L'AESA dans son ADR.OPS.B.020 consacrée à la prévention du risque animalier introduit également plusieurs exigences pour l'exploitant d'aérodrome dont celle de notifier à l'autorité adéquate si l'évaluation montre que la situation autour de l'aérodrome génère un risque animalier.

Pour plus d'informations, le guide sur l'environnement et le péril animalier sur les aérodromes est téléchargeable sur le site internet du STAC.

ANNEXE 3 : Masse des oiseaux de métropole et d'outre-mer (extrait de la base de données Pica, 2017)

Masse des oiseaux de métropole

| Nom commun | Nom latin | Masse en grammes |
|----------------------------------|----------------------------------|------------------|
| <i>Accenteur à gorge noire</i> | <i>Prunella atrogularis</i> | 18,5 |
| <i>Accenteur alpin</i> | <i>Prunella collaris</i> | 46,5 |
| <i>Accenteur mouchet</i> | <i>Accenteur mouchet</i> | 19,7 |
| <i>Agrobate roux</i> | <i>Cercotrichas galactotes</i> | 20,3 |
| <i>Aigle botté</i> | <i>Hieraaetus pennatus</i> | 968 |
| <i>Aigle criard</i> | <i>Clanga clanga</i> | 2678 |
| <i>Aigle de Bonelli</i> | <i>Aquila fasciata</i> | 2500 |
| <i>Aigle des steppes</i> | <i>Aquila nipalensis</i> | 3158 |
| <i>Aigle ibérique</i> | <i>Aquila adalberti</i> | 3000 |
| <i>Aigle impérial</i> | <i>Aquila heliaca</i> | 3845 |
| <i>Aigle pomarin</i> | <i>Clanga pomarina</i> | 1540 |
| <i>Aigle royal</i> | <i>Aquila chrysaetos</i> | 4627 |
| <i>Aigrette des récifs</i> | <i>Egretta gularis</i> | 400 |
| <i>Aigrette garzette</i> | <i>Egretta garzetta</i> | 312 |
| <i>Albatros à sourcils noirs</i> | <i>Thalassarche melanophris</i> | 3922 |
| <i>Alouette calandre</i> | <i>Melanocorypha calandra</i> | 61,6 |
| <i>Alouette calandrelle</i> | <i>Calandrella brachydactyla</i> | 20 |
| <i>Alouette des champs</i> | <i>Alauda arvensis</i> | 42,7 |
| <i>Alouette haussecol</i> | <i>Eremophila alpestris</i> | 32,2 |
| <i>Alouette lulu</i> | <i>Lullula arborea</i> | 26,9 |
| <i>Alouette pipolette</i> | <i>Alaudala rufescens</i> | 24,1 |
| <i>Autour des palombes</i> | <i>Accipiter gentilis</i> | 1137 |
| <i>Avocette élégante</i> | <i>Recurvirostra avosetta</i> | 304 |
| <i>Balbuzard pêcheur</i> | <i>Pandion haliaetus</i> | 1568 |
| <i>Balbuzard pêcheur</i> | <i>Limosa limosa</i> | 330 |
| <i>Barge rousse</i> | <i>Limosa lapponica</i> | 332 |
| <i>Bartramie des champs</i> | <i>Bartramia longicauda</i> | 164 |
| <i>Bécasse d'Amérique</i> | <i>Scolopax minor</i> | 219 |
| <i>Bécasse des bois</i> | <i>Scolopax rusticola</i> | 313 |
| <i>Bécasseau à cou roux</i> | <i>Calidris ruficollis</i> | 27,2 |
| <i>Bécasseau à échasses</i> | <i>Calidris himantopus</i> | 60,9 |
| <i>Bécasseau à longs doigts</i> | <i>Calidris subminuta</i> | 30,2 |
| <i>Bécasseau à queue pointue</i> | <i>Calidris acuminata</i> | 74,4 |
| <i>Bécasseau cocorli</i> | <i>Calidris ferruginea</i> | 59,6 |
| <i>Bécasseau d'Alaska</i> | <i>Calidris mauri</i> | 29,1 |
| <i>Bécasseau de Baird</i> | <i>Calidris bairdii</i> | 43,5 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| <i>Bécasseau de Bonaparte</i> | <i>Calidris fuscicollis</i> | 34,7 |
| <i>Bécasseau de Temminck</i> | <i>Calidris temminckii</i> | 23 |
| <i>Bécasseau falcinelle</i> | <i>Limicola falcinellus</i> | 37,1 |
| <i>Bécasseau maubèche</i> | <i>Calidris canutus</i> | 148 |
| <i>Bécasseau minuscule</i> | <i>Calidris minutilla</i> | 23,8 |
| <i>Bécasseau minute</i> | <i>Calidris minuta</i> | 21,1 |
| <i>Bécasseau rousset</i> | <i>Tryngites subruficollis</i> | 68,5 |
| <i>Bécasseau sanderling</i> | <i>Calidris alba</i> | 57 |
| <i>Bécasseau semipalmé</i> | <i>Calidris pusilla</i> | 27,5 |
| <i>Bécasseau tacheté</i> | <i>Calidris melanotos</i> | 97,8 |
| <i>Bécasseau variable</i> | <i>Calidris alpina</i> | 59,7 |
| <i>Bécasseau violet</i> | <i>Calidris maritima</i> | 67,6 |
| <i>Bécassin à bec court</i> | <i>Limnodromus griseus</i> | 117 |
| <i>Bécassin à long bec</i> | <i>Limnodromus scolopaceus</i> | 109 |
| <i>Bécassine de Wilson</i> | <i>Gallinago delicata</i> | 128 |
| <i>Bécassine des marais</i> | <i>Gallinago gallinago</i> | 113 |
| <i>Bécassine double</i> | <i>Gallinago media</i> | 184 |
| <i>Bécassine sourde</i> | <i>Lymnocyptes minimus</i> | 53,7 |
| <i>Bec-croisé bifascié</i> | <i>Loxia leucoptera</i> | 34,8 |
| <i>Bec-croisé des sapins</i> | <i>Loxia curvirostra</i> | 36,4 |
| <i>Bec-croisé perroquet</i> | <i>Loxia pytyopsittacus</i> | 53 |
| <i>Bergeronnette citrine</i> | <i>Motacilla citreola</i> | 20,3 |
| <i>Bergeronnette des ruisseaux</i> | <i>Motacilla cinerea</i> | 18 |
| <i>Bergeronnette grise</i> | <i>Motacilla alba</i> | 21 |
| <i>Bergeronnette printanière</i> | <i>Motacilla flava</i> | 16,6 |
| <i>Bernache à cou roux</i> | <i>Branta ruficollis</i> | 1375 |
| <i>Bernache cravant</i> | <i>Branta bernicla</i> | 1370 |
| <i>Bernache du Canada</i> | <i>Branta canadensis</i> | 4858 |
| <i>Bernache nonnette</i> | <i>Branta leucopsis</i> | 1788 |
| <i>Bihoreau gris</i> | <i>Nycticorax nycticorax</i> | 810 |
| <i>Blongios nain</i> | <i>Ixobrychus minutus</i> | 118 |
| <i>Bondrée apivore</i> | <i>Pernis apivorus</i> | 832 |
| <i>Bouscarle de Cetti</i> | <i>Cettia cetti</i> | 15,2 |
| <i>Bouvreuil pivoine</i> | <i>Pyrrhula pyrrhula</i> | 21,8 |
| <i>Bruant à calotte blanche</i> | <i>Emberiza leucocephalos</i> | 28,5 |
| <i>Bruant à couronne blanche</i> | <i>Zonotrichia leucophrys</i> | 29,4 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| <i>Bruant à gorge blanche</i> | <i>Zonotrichia albicollis</i> | 24,4 |
| <i>Bruant à sourcils jaunes</i> | <i>Emberiza chrysophrys</i> | 19 |
| <i>Bruant à tête rousse</i> | <i>Emberiza bruniceps</i> | 24,8 |
| <i>Bruant auréole</i> | <i>Emberiza aureola</i> | 19,6 |
| <i>Bruant cendrillard</i> | <i>Emberiza caesia</i> | 21,3 |
| <i>Bruant des neiges</i> | <i>Plectrophenax nivalis</i> | 42,2 |
| <i>Bruant des roseaux</i> | <i>Emberiza schoeniclus</i> | 19,7 |
| <i>Bruant fou</i> | <i>Emberiza cia</i> | 24,2 |
| <i>Bruant jaune</i> | <i>Emberiza citrinella</i> | 29,7 |
| <i>Bruant lapon</i> | <i>Calcarius lapponicus</i> | 27,4 |
| <i>Bruant masqué</i> | <i>Emberiza spodocephala</i> | 20,4 |
| <i>Bruant mélanocéphale</i> | <i>Emberiza melanocephala</i> | 29,7 |
| <i>Bruant nain</i> | <i>Emberiza pusilla</i> | 13,8 |
| <i>Bruant ortolan</i> | <i>Emberiza hortulana</i> | 19,9 |
| <i>Bruant proyer</i> | <i>Emberiza calandra</i> | 53,6 |
| <i>Bruant roux</i> | <i>Emberiza rutila</i> | 17,5 |
| <i>Bruant rustique</i> | <i>Emberiza rustica</i> | 21 |
| <i>Bruant zizi</i> | <i>Emberiza cirrus</i> | 25,6 |
| <i>Busard cendré</i> | <i>Circus pygargus</i> | 370 |
| <i>Busard des roseaux</i> | <i>Circus aeruginosus</i> | 814 |
| <i>Busard pâle</i> | <i>Circus macrourus</i> | 445 |
| <i>Busard Saint-Martin</i> | <i>Circus cyaneus</i> | 515 |
| <i>Buse féroce</i> | <i>Buteo rufinus</i> | 1314 |
| <i>Buse pattue</i> | <i>Buteo lagopus</i> | 1065 |
| <i>Buse variable</i> | <i>Buteo buteo</i> | 969 |
| <i>Butor étoilé</i> | <i>Botaurus stellaris</i> | 1440 |
| <i>Caille des blés</i> | <i>Coturnix coturnix</i> | 103 |
| <i>Canard à front blanc</i> | <i>Anas americana</i> | 792 |
| <i>Canard chipeau</i> | <i>Anas strepera</i> | 968 |
| <i>Canard colvert</i> | <i>Anas platyrhynchos</i> | 1082 |
| <i>Canard mandarin</i> | <i>Aix galericulata</i> | 628 |
| <i>Canard noir</i> | <i>Anas rubripes</i> | 1400 |
| <i>Canard pilet</i> | <i>Anas acuta</i> | 1006 |
| <i>Canard siffleur</i> | <i>Anas penelope</i> | 819 |
| <i>Canard souchet</i> | <i>Anas clypeata</i> | 636 |
| <i>Capucin bec-de-plomb</i> | <i>Euodice malabarica</i> | 12 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| <i>Cardinal à poitrine rose</i> | <i>Pheucticus ludovicianus</i> | 42 |
| <i>Cassenoix moucheté</i> | <i>Nucifraga caryocatactes</i> | 205 |
| <i>Chardonneret élégant</i> | <i>Carduelis carduelis</i> | 16 |
| <i>Chevalier à pattes jaunes</i> | <i>Tringa flavipes</i> | 77,5 |
| <i>Chevalier aboyeur</i> | <i>Tringa nebularia</i> | 187 |
| <i>Chevalier arlequin</i> | <i>Tringa erythropus</i> | 158 |
| <i>Chevalier bargette</i> | <i>Xenus cinereus</i> | 78,8 |
| <i>Chevalier criard</i> | <i>Tringa melanoleuca</i> | 153 |
| <i>Chevalier culblanc</i> | <i>Tringa ochropus</i> | 71,4 |
| <i>Chevalier gambette</i> | <i>Tringa totanus</i> | 129 |
| <i>Chevalier grivelé</i> | <i>Actitis macularius</i> | 40,4 |
| <i>Chevalier guignette</i> | <i>Actitis hypoleucos</i> | 48 |
| <i>Chevalier semipalmé</i> | <i>Tringa semipalmata</i> | 283 |
| <i>Chevalier solitaire</i> | <i>Tringa solitaria</i> | 48,4 |
| <i>Chevalier stagnatile</i> | <i>Tringa stagnatilis</i> | 77,5 |
| <i>Chevalier sylvain</i> | <i>Tringa glareola</i> | 73 |
| <i>Chevêche d'Athéna</i> | <i>Athene noctua</i> | 164 |
| <i>Chevêchette d'Europe</i> | <i>Glaucidium passerinum</i> | 62,5 |
| <i>Chocard à bec jaune</i> | <i>Pyrrhocorax graculus</i> | 226 |
| <i>Choucas de Daourie</i> | <i>Coloeus dauuricus</i> | 208 |
| <i>Choucas des tours</i> | <i>Coloeus monedula</i> | 246 |
| <i>Chouette de Tengmalm</i> | <i>Aegolius funereus</i> | 179 |
| <i>Chouette épervière</i> | <i>Surnia ulula</i> | 340 |
| <i>Chouette hulotte</i> | <i>Strix aluco</i> | 524 |
| <i>Cigogne blanche</i> | <i>Ciconia ciconia</i> | 3571 |
| <i>Cigogne noire</i> | <i>Ciconia nigra</i> | 2926 |
| <i>Cinle plongeur</i> | <i>Cinclus cinclus</i> | 64,2 |
| <i>Circaète Jean-le-Blanc</i> | <i>Circaetus gallicus</i> | 1735 |
| <i>Cisticole des joncs</i> | <i>Cisticola juncidis</i> | 7,5 |
| <i>Cochevis de Thékla</i> | <i>Galerida theklae</i> | 36,8 |
| <i>Cochevis huppé</i> | <i>Galerida cristata</i> | 47,6 |
| <i>Colin de Californie</i> | <i>Callipepla californica</i> | 186 |
| <i>Combattant varié</i> | <i>Philomachus pugnax</i> | 102 |
| <i>Corbeau freux</i> | <i>Corvus frugilegus</i> | 489 |
| <i>Cormoran à aigrettes</i> | <i>Phalacrocorax auritus</i> | 2089 |
| <i>Cormoran huppé</i> | <i>Phalacrocorax aristotelis</i> | 1948 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| <i>Cormoran pygmée</i> | <i>Microcarbo pygmeus</i> | 743 |
| <i>Corneille mantelée</i> | <i>Corvus cornix</i> | 525 |
| <i>Corneille noire</i> | <i>Corvus corone</i> | 570 |
| <i>Coucou geai</i> | <i>Clamator glandarius</i> | 169 |
| <i>Coucou gris</i> | <i>Cuculus canorus</i> | 117 |
| <i>Coulicou à bec jaune</i> | <i>Coccyzus americanus</i> | 64 |
| <i>Courlis à bec grêle</i> | <i>Numenius tenuirostris</i> | 308 |
| <i>Courlis cendré</i> | <i>Numenius arquata</i> | 869 |
| <i>Courlis corlieu</i> | <i>Numenius phaeopus</i> | 404 |
| <i>Courvite isabelle</i> | <i>Cursorius cursor</i> | 138 |
| <i>Crabier chevelu</i> | <i>Ardeola ralloides</i> | 287 |
| <i>Crave à bec rouge</i> | <i>Pyrhhorcorax pyrrhhorcorax</i> | 288 |
| <i>Cygne chanteur</i> | <i>Cygnus cygnus</i> | 9350 |
| <i>Cygne de Bewick</i> | <i>Cygnus columbianus</i> | 7200 |
| <i>Cygne tuberculé</i> | <i>Cygnus olor</i> | 11800 |
| <i>Durbec des sapins</i> | <i>Pinicola enucleator</i> | 56,4 |
| <i>Échasse blanche</i> | <i>Himantopus himantopus</i> | 161 |
| <i>Effraie des clochers</i> | <i>Tyto alba</i> | 612 |
| <i>Eider à duvet</i> | <i>Somateria mollissima</i> | 2218 |
| <i>Eider à tête grise</i> | <i>Somateria spectabilis</i> | 1668 |
| <i>Eider de Steller</i> | <i>Polysticta stelleri</i> | 842 |
| <i>Élanion blanc</i> | <i>Elanus caeruleus</i> | 280 |
| <i>Engoulevent à collier roux</i> | <i>Caprimulgus ruficollis</i> | 68,5 |
| <i>Engoulevent d'Amérique</i> | <i>Chordeiles minor</i> | 79,3 |
| <i>Engoulevent d'Europe</i> | <i>Caprimulgus europaeus</i> | 67 |
| <i>Épervier d'Europe</i> | <i>Accipiter nisus</i> | 325 |
| <i>Érismature à tête blanche</i> | <i>Oxyura leucocephala</i> | 737 |
| <i>Érismature rousse</i> | <i>Oxyura jamaicensis</i> | 629 |
| <i>Étourneau roselin</i> | <i>Pastor roseus</i> | 79,6 |
| <i>Étourneau sansonnet</i> | <i>Sturnus vulgaris</i> | 87,6 |
| <i>Étourneau unicolore</i> | <i>Sturnus unicolor</i> | 85 |
| <i>Faisan de Colchide</i> | <i>Phasianus colchicus</i> | 1317 |
| <i>Faisan vénéré</i> | <i>Syrmaticus reevesii</i> | 1529 |
| <i>Faucon concolore</i> | <i>Falco concolor</i> | 250 |
| <i>Faucon crécerelle</i> | <i>Falco tinnunculus</i> | 201 |
| <i>Faucon crécerellette</i> | <i>Falco naumanni</i> | 164 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| <i>Faucon d'Éléonore</i> | <i>Falco eleonora</i> | 390 |
| <i>Faucon émerillon</i> | <i>Falco columbarius</i> | 218 |
| <i>Faucon gerfaut</i> | <i>Falco rusticolus</i> | 1752 |
| <i>Faucon hobereau</i> | <i>Falco subbuteo</i> | 233 |
| <i>Faucon kobez</i> | <i>Falco vespertinus</i> | 170 |
| <i>Faucon lanier</i> | <i>Falco biarmicus</i> | 726 |
| <i>Faucon pèlerin</i> | <i>Falco peregrinus</i> | 1201 |
| <i>Faucon sacre</i> | <i>Falco cherrug</i> | 1062 |
| <i>Fauvette à lunettes</i> | <i>Sylvia conspicillata</i> | 9 |
| <i>Fauvette à tête noire</i> | <i>Sylvia atricapilla</i> | 16,7 |
| <i>Fauvette babillarde</i> | <i>Sylvia curruca</i> | 11,1 |
| <i>Fauvette de Rüppell</i> | <i>Sylvia ruppeli</i> | 13,1 |
| <i>Fauvette des jardins</i> | <i>Sylvia borin</i> | 18,2 |
| <i>Fauvette épervière</i> | <i>Sylvia nisoria</i> | 22,5 |
| <i>Fauvette grisette</i> | <i>Sylvia communis</i> | 15,1 |
| <i>Fauvette mélanocéphale</i> | <i>Sylvia melanocephala</i> | 11,7 |
| <i>Fauvette orphée</i> | <i>Sylvia hortensis</i> | 21,9 |
| <i>Fauvette passerinette</i> | <i>Sylvia cantillans</i> | 9,6 |
| <i>Fauvette pitchou</i> | <i>Sylvia undata</i> | 10,8 |
| <i>Fauvette sarde</i> | <i>Sylvia sarda</i> | 9,8 |
| <i>Flamant rose</i> | <i>Phoenicopterus roseus</i> | 3540 |
| <i>Fou à pieds rouges</i> | <i>Sula sula</i> | 1223 |
| <i>Fou de Bassan</i> | <i>Morus bassanus</i> | 3067 |
| <i>Fou masqué</i> | <i>Sula dactylatra</i> | 2095 |
| <i>Foulque caronculée</i> | <i>Fulica cristata</i> | 826 |
| <i>Foulque macroule</i> | <i>Fulica atra</i> | 531 |
| <i>Frégate superbe</i> | <i>Fregata magnificens</i> | 1704 |
| <i>Fuligule à bec cerclé</i> | <i>Aythya collaris</i> | 730 |
| <i>Fuligule à dos blanc</i> | <i>Aythya valisineria</i> | 1252 |
| <i>Fuligule à tête noire</i> | <i>Aythya affinis</i> | 850 |
| <i>Fuligule milouin</i> | <i>Aythya ferina</i> | 823 |
| <i>Fuligule milouinan</i> | <i>Aythya marila</i> | 1054 |
| <i>Fuligule morillon</i> | <i>Aythya fuligula</i> | 723 |
| <i>Fuligule nyroca</i> | <i>Aythya nyroca</i> | 574 |
| <i>Fulmar boréal</i> | <i>Fulmarus glacialis</i> | 649 |
| <i>Gallinule poule-d'eau</i> | <i>Gallinula chloropus</i> | 415 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|----------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| <i>Ganga cata</i> | <i>Pterocles alchata</i> | 329 |
| <i>Garrot à oeil d'or</i> | <i>Bucephala clangula</i> | 1136 |
| <i>Garrot albéole</i> | <i>Bucephala albeola</i> | 473 |
| <i>Garrot d'Islande</i> | <i>Bucephala islandica</i> | 1130 |
| <i>Geai des chênes</i> | <i>Garrulus glandarius</i> | 172 |
| <i>Gélinotte des bois</i> | <i>Tetrastes bonasia</i> | 429 |
| <i>Glaréole à ailes noires</i> | <i>Glareola nordmanni</i> | 97,2 |
| <i>Glaréole à collier</i> | <i>Glareola pratincola</i> | 84,9 |
| <i>Gobemouche à collier</i> | <i>Ficedula albicollis</i> | 12,9 |
| <i>Gobemouche à demi-collier</i> | <i>Ficedula semitorquata</i> | 14,4 |
| <i>Gobemouche de la taïga</i> | <i>Ficedula albicilla</i> | 11,8 |
| <i>Gobemouche gris</i> | <i>Muscicapa striata</i> | 15,9 |
| <i>Gobemouche nain</i> | <i>Ficedula parva</i> | 9,9 |
| <i>Gobemouche noir</i> | <i>Ficedula hypoleuca</i> | 15,6 |
| <i>Goéland à ailes blanches</i> | <i>Larus glaucooides</i> | 863 |
| <i>Goéland à bec cerclé</i> | <i>Larus delawarensis</i> | 566 |
| <i>Goéland argenté</i> | <i>Larus argentatus</i> | 1199 |
| <i>Goéland bourgmestre</i> | <i>Larus hyperboreus</i> | 1855 |
| <i>Goéland brun</i> | <i>Larus fuscus</i> | 880 |
| <i>Goéland cendré</i> | <i>Larus canus</i> | 490 |
| <i>Goéland d'Audouin</i> | <i>Ichthyaetus audouinii</i> | 535 |
| <i>Goéland dominicain</i> | <i>Larus dominicanus</i> | 1050 |
| <i>Goéland ichthyaète</i> | <i>Ichthyaetus ichthyaetus</i> | 1599 |
| <i>Goéland leucophée</i> | <i>Larus michahellis</i> | 1275 |
| <i>Goéland marin</i> | <i>Larus marinus</i> | 1829 |
| <i>Goéland pontique</i> | <i>Larus cachinnans</i> | 150 |
| <i>Goéland railleur</i> | <i>Chroicocephalus genei</i> | 281 |
| <i>Goglu des prés</i> | <i>Dolichonyx oryzivorus</i> | 33,9 |
| <i>Gorgebleue à miroir</i> | <i>Luscinia svecica</i> | 19,3 |
| <i>Grand Corbeau</i> | <i>Corvus corax</i> | 785 |
| <i>Grand Cormoran</i> | <i>Phalacrocorax carbo</i> | 3240 |
| <i>Grand Gravelot</i> | <i>Charadrius hiaticula</i> | 64,8 |
| <i>Grand Héron</i> | <i>Ardea herodias</i> | 2480 |
| <i>Grand Labbe</i> | <i>Stercorarius skua</i> | 1409 |
| <i>Grand Tétrás</i> | <i>Tetrao urogallus</i> | 4100 |
| <i>Grand-duc d'Europe</i> | <i>Bubo bubo</i> | 2992 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| <i>Grande Aigrette</i> | <i>Ardea alba</i> | 935 |
| <i>Gravelot à collier interrompu</i> | <i>Charadrius alexandrinus</i> | 42,3 |
| <i>Gravelot de Leschenault</i> | <i>Charadrius leschenaultii</i> | 74,8 |
| <i>Gravelot kildir</i> | <i>Charadrius vociferus</i> | 101 |
| <i>Gravelot mongol</i> | <i>Charadrius mongolus</i> | 64 |
| <i>Gravelot pâtre</i> | <i>Charadrius pecuarius</i> | 34 |
| <i>Grèbe à bec bigarré</i> | <i>Podilymbus podiceps</i> | 474 |
| <i>Grèbe à cou noir</i> | <i>Podiceps nigricollis</i> | 422 |
| <i>Grèbe castagneux</i> | <i>Tachybaptus ruficollis</i> | 140 |
| <i>Grèbe esclavon</i> | <i>Podiceps auritus</i> | 453 |
| <i>Grèbe huppé</i> | <i>Podiceps cristatus</i> | 738 |
| <i>Grèbe jougris</i> | <i>Podiceps grisegena</i> | 1023 |
| <i>Grimpereau des bois</i> | <i>Certhia familiaris</i> | 9 |
| <i>Grimpereau des jardins</i> | <i>Certhia brachydactyla</i> | 8,2 |
| <i>Grive à ailes rousses</i> | <i>Turdus eunomus</i> | 74 |
| <i>Grive à dos olive</i> | <i>Catharus ustulatus</i> | 30,3 |
| <i>Grive à gorge noire</i> | <i>Turdus atrogularis</i> | 82 |
| <i>Grive à gorge rousse</i> | <i>Turdus ruficollis</i> | 83 |
| <i>Grive à joues grises</i> | <i>Catharus minimus</i> | 32,6 |
| <i>Grive de Naumann</i> | <i>Turdus naumanni</i> | 77,9 |
| <i>Grive de Sibérie</i> | <i>Geokichla sibirica</i> | 75,5 |
| <i>Grive dorée</i> | <i>Zoothera aurea</i> | 104 |
| <i>Grive draine</i> | <i>Turdus viscivorus</i> | 123 |
| <i>Grive litorne</i> | <i>Turdus pilaris</i> | 106 |
| <i>Grive mauvis</i> | <i>Turdus iliacus</i> | 61,2 |
| <i>Grive musicienne</i> | <i>Turdus philomelos</i> | 68,9 |
| <i>Grive obscure</i> | <i>Turdus obscurus</i> | 62,6 |
| <i>Grosbec casse-noyaux</i> | <i>Coccothraustes coccothraustes</i> | 58 |
| <i>Grue cendrée</i> | <i>Grus grus</i> | 5500 |
| <i>Grue demoiselle</i> | <i>Grus virgo</i> | 2417 |
| <i>Grue du Canada</i> | <i>Grus canadensis</i> | 3350 |
| <i>Guêpier de Perse</i> | <i>Merops persicus</i> | 49,3 |
| <i>Guêpier d'Europe</i> | <i>Merops apiaster</i> | 56,6 |
| <i>Guifette leucoptère</i> | <i>Chlidonias leucopterus</i> | 54,2 |
| <i>Guifette moustac</i> | <i>Chlidonias hybrida</i> | 90 |
| <i>Guifette noire</i> | <i>Chlidonias niger</i> | 65,3 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| <i>Guillemot à miroir</i> | <i>Cephus grylle</i> | 378 |
| <i>Guillemot de Brünnich</i> | <i>Uria lomvia</i> | 964 |
| <i>Guillemot de Troil</i> | <i>Uria aalge</i> | 991 |
| <i>Gypaète barbu</i> | <i>Gypaetus barbatus</i> | 5680 |
| <i>Harelde boréale</i> | <i>Clangula hyemalis</i> | 932 |
| <i>Harfang des neiges</i> | <i>Bubo scandiacus</i> | 2279 |
| <i>Harle bièvre</i> | <i>Mergus merganser</i> | 1709 |
| <i>Harle huppé</i> | <i>Mergus serrator</i> | 1135 |
| <i>Harle piette</i> | <i>Mergellus albellus</i> | 652 |
| <i>Héron cendré</i> | <i>Ardea cinerea</i> | 1443 |
| <i>Héron garde-boeufs</i> | <i>Bubulcus ibis</i> | 372 |
| <i>Héron mélanocéphale</i> | <i>Ardea melanocephala</i> | 1060 |
| <i>Héron pourpré</i> | <i>Ardea purpurea</i> | 1112 |
| <i>Héron vert</i> | <i>Butorides virescens</i> | 212 |
| <i>Hibou des marais</i> | <i>Asio flammeus</i> | 378 |
| <i>Hibou moyen-duc</i> | <i>Asio otus</i> | 337 |
| <i>Hirondelle à front blanc</i> | <i>Petrochelidon pyrrhonota</i> | 21,6 |
| <i>Hirondelle de fenêtre</i> | <i>Delichon urbicum</i> | 14,5 |
| <i>Hirondelle de rivage</i> | <i>Riparia riparia</i> | 13,9 |
| <i>Hirondelle de rochers</i> | <i>Ptyonoprogne rupestris</i> | 21 |
| <i>Hirondelle paludicole</i> | <i>Riparia paludicola</i> | 13,5 |
| <i>Hirondelle rousseline</i> | <i>Cecropis daurica</i> | 22,2 |
| <i>Hirondelle rustique</i> | <i>Hirundo rustica</i> | 18,1 |
| <i>Huîtrier pie</i> | <i>Haematopus ostralegus</i> | 526 |
| <i>Huppe fasciée</i> | <i>Upupa epops</i> | 61,4 |
| <i>Hypolaïs bottée</i> | <i>Iduna caligata</i> | 8,9 |
| <i>Hypolaïs ictérine</i> | <i>Hippolais icterina</i> | 13,2 |
| <i>Hypolaïs obscure</i> | <i>Iduna opaca</i> | 13 |
| <i>Hypolaïs pâle</i> | <i>Iduna pallida</i> | 9 |
| <i>Hypolaïs polyglotte</i> | <i>Hippolais polyglotta</i> | 11 |
| <i>Hypolaïs rama</i> | <i>Iduna rama</i> | 9,3 |
| <i>Ibis falcinelle</i> | <i>Plegadis falcinellus</i> | 662 |
| <i>Ibis sacré</i> | <i>Threskiornis aethiopicus</i> | 1618 |
| <i>Inséparable de Fischer</i> | <i>Agapornis fischeri</i> | 48,3 |
| <i>Jaseur boréal</i> | <i>Bombycilla garrulus</i> | 56,4 |
| <i>Labbe à longue queue</i> | <i>Stercorarius longicaudus</i> | 307 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| <i>Labbe parasite</i> | <i>Stercorarius parasiticus</i> | 478 |
| <i>Labbe pomarin</i> | <i>Stercorarius pomarinus</i> | 740 |
| <i>Lagopède alpin</i> | <i>Lagopus muta</i> | 550 |
| <i>Léiothrix jaune</i> | <i>Leiothrix lutea</i> | 21,3 |
| <i>Linotte à bec jaune</i> | <i>Linaria flavirostris</i> | 15,4 |
| <i>Linotte mélodieuse</i> | <i>Linaria cannabina</i> | 20,2 |
| <i>Locustelle de Pallas</i> | <i>Locustella certhiola</i> | 14,4 |
| <i>Locustelle fasciée</i> | <i>Locustella fasciolata</i> | 27,6 |
| <i>Locustelle fluviatile</i> | <i>Locustella fluviatilis</i> | 16,1 |
| <i>Locustelle lancéolée</i> | <i>Locustella lanceolata</i> | 10,6 |
| <i>Locustelle lusciniöide</i> | <i>Locustella luscinioides</i> | 13,8 |
| <i>Locustelle tachetée</i> | <i>Locustella naevia</i> | 13,3 |
| <i>Loriot d'Europe</i> | <i>Oriolus oriolus</i> | 79 |
| <i>Lusciniöle à moustaches</i> | <i>Acrocephalus melanopogon</i> | 10,9 |
| <i>Macareux moine</i> | <i>Fratercula arctica</i> | 381 |
| <i>Macreuse à ailes blanches</i> | <i>Melanitta deglandi</i> | 1917 |
| <i>Macreuse à bec jaune</i> | <i>Melanitta americana</i> | 1117 |
| <i>Macreuse à front blanc</i> | <i>Melanitta perspicillata</i> | 1148 |
| <i>Macreuse brune</i> | <i>Melanitta fusca</i> | 1917 |
| <i>Macreuse noire</i> | <i>Melanitta nigra</i> | 1117 |
| <i>Marouette de Baillon</i> | <i>Porzana pusilla</i> | 35,4 |
| <i>Marouette de Caroline</i> | <i>Porzana carolina</i> | 74,8 |
| <i>Marouette ponctuée</i> | <i>Porzana porzana</i> | 87,1 |
| <i>Marouette poussin</i> | <i>Porzana parva</i> | 49,7 |
| <i>Martinet à ventre blanc</i> | <i>Tachymarptis melba</i> | 104 |
| <i>Martinet cafre</i> | <i>Apus caffer</i> | 22,1 |
| <i>Martinet des maisons</i> | <i>Apus affinis</i> | 23,9 |
| <i>Martinet noir</i> | <i>Apus apus</i> | 37,6 |
| <i>Martinet pâle</i> | <i>Apus pallidus</i> | 41,9 |
| <i>Martinet ramoneur</i> | <i>Chaetura pelagica</i> | 23,6 |
| <i>Martin-pêcheur d'Europe</i> | <i>Alcedo atthis</i> | 27 |
| <i>Mergule nain</i> | <i>Alle alle</i> | 175 |
| <i>Merle à plastron</i> | <i>Turdus torquatus</i> | 109 |
| <i>Merle noir</i> | <i>Turdus merula</i> | 113 |
| <i>Mésange à longue queue</i> | <i>Aegithalos caudatus</i> | 8,6 |
| <i>Mésange azurée</i> | <i>Cyanistes cyanus</i> | 15,5 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| <i>Mésange bleue</i> | <i>Cyanistes caeruleus</i> | 10,6 |
| <i>Mésange boréale</i> | <i>Poecile montanus</i> | 11,1 |
| <i>Mésange charbonnière</i> | <i>Parus major</i> | 18,9 |
| <i>Mésange huppée</i> | <i>Lophophanes cristatus</i> | 11,4 |
| <i>Mésange noire</i> | <i>Periparus ater</i> | 9,2 |
| <i>Mésange nonnette</i> | <i>Poecile palustris</i> | 10,9 |
| <i>Milan noir</i> | <i>Milvus migrans</i> | 567 |
| <i>Milan royal</i> | <i>Milvus milvus</i> | 1213 |
| <i>Moineau cisalpin</i> | <i>Passer italiae</i> | 30 |
| <i>Moineau domestique</i> | <i>Passer domesticus</i> | 28 |
| <i>Moineau espagnol</i> | <i>Passer hispaniolensis</i> | 24,2 |
| <i>Moineau friquet</i> | <i>Passer montanus</i> | 22 |
| <i>Moineau soulcie</i> | <i>Petronia petronia</i> | 30,2 |
| <i>Monticole bleu</i> | <i>Monticola solitarius</i> | 46 |
| <i>Monticole de roche</i> | <i>Monticola saxatilis</i> | 50,3 |
| <i>Mouette atricille</i> | <i>Leucophaeus atricilla</i> | 327 |
| <i>Mouette blanche</i> | <i>Pagophila eburnea</i> | 550 |
| <i>Mouette de Bonaparte</i> | <i>Chroicocephalus philadelphia</i> | 222 |
| <i>Mouette de Franklin</i> | <i>Leucophaeus pipixcan</i> | 280 |
| <i>Mouette de Ross</i> | <i>Rhodostethia rosea</i> | 187 |
| <i>Mouette de Sabine</i> | <i>Xema sabini</i> | 198 |
| <i>Mouette mélanocéphale</i> | <i>Ichthyaetus melanocephalus</i> | 256 |
| <i>Mouette pygmée</i> | <i>Hydrocoloeus minutus</i> | 118 |
| <i>Mouette rieuse</i> | <i>Chroicocephalus ridibundus</i> | 284 |
| <i>Mouette tridactyle</i> | <i>Rissa tridactyla</i> | 421 |
| <i>Nette rousse</i> | <i>Netta rufina</i> | 1118 |
| <i>Niverolle alpine</i> | <i>Montifringilla nivalis</i> | 36,9 |
| <i>Océanite culblanc</i> | <i>Oceanodroma leucorhoa</i> | 41,4 |
| <i>Océanite de Castro</i> | <i>Oceanodroma castro</i> | 49,2 |
| <i>Océanite de Swinhoe</i> | <i>Oceanodroma monorhis</i> | 39,8 |
| <i>Océanite de Wilson</i> | <i>Oceanites oceanicus</i> | 32 |
| <i>Océanite tempête</i> | <i>Hydrobates pelagicus</i> | 25,2 |
| <i>Oedicnème criard</i> | <i>Burhinus oedicnemus</i> | 459 |
| <i>Oie à bec court</i> | <i>Anser brachyrhynchus</i> | 2770 |
| <i>Oie cendrée</i> | <i>Anser anser</i> | 3509 |
| <i>Oie de la toundra</i> | <i>Anser serrirostris</i> | 3200 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| <i>Oie des moissons</i> | <i>Anser fabalis</i> | 3198 |
| <i>Oie des neiges</i> | <i>Chen caerulescens</i> | 2847 |
| <i>Oie naine</i> | <i>Anser erythropus</i> | 1900 |
| <i>Oie rieuse</i> | <i>Anser albifrons</i> | 3000 |
| <i>Ouette d'Égypte</i> | <i>Alopochen aegyptiaca</i> | 1873 |
| <i>Outarde barbue</i> | <i>Otis tarda</i> | 11975 |
| <i>Outarde canepetière</i> | <i>Tetrax tetrax</i> | 825 |
| <i>Outarde de Macqueen</i> | <i>Chlamydotis macqueenii</i> | 2200 |
| <i>Panure à moustaches</i> | <i>Panurus biarmicus</i> | 15 |
| <i>Paruline à collier</i> | <i>Setophaga americana</i> | 8,6 |
| <i>Paruline à flancs marron</i> | <i>Setophaga pensylvanica</i> | 9,5 |
| <i>Paruline des ruisseaux</i> | <i>Parkesia noveboracensis</i> | 16,3 |
| <i>Paruline flamboyante</i> | <i>Setophaga ruticilla</i> | 8,4 |
| <i>Paruline jaune</i> | <i>Setophaga petechia</i> | 12,4 |
| <i>Paruline rayée</i> | <i>Setophaga striata</i> | 12,3 |
| <i>Pélican blanc</i> | <i>Pelecanus onocrotalus</i> | 11450 |
| <i>Perdrix bartavelle</i> | <i>Alectoris graeca</i> | 700 |
| <i>Perdrix grise</i> | <i>Perdix perdix</i> | 418 |
| <i>Perdrix rouge</i> | <i>Alectoris rufa</i> | 540 |
| <i>Perruche à collier</i> | <i>Psittacula krameri</i> | 126 |
| <i>Petit Gravelot</i> | <i>Charadrius dubius</i> | 38,7 |
| <i>Petit-duc scops</i> | <i>Otus scops</i> | 92 |
| <i>Pétrel de Bulwer</i> | <i>Bulweria bulwerii</i> | 99 |
| <i>Pétrel de Hall</i> | <i>Macronectes halli</i> | 4902 |
| <i>Pétrel gongon</i> | <i>Pterodroma feae</i> | 311 |
| <i>Phalarope à bec étroit</i> | <i>Phalaropus lobatus</i> | 39 |
| <i>Phalarope à bec large</i> | <i>Phalaropus fulicarius</i> | 62,2 |
| <i>Phalarope de Wilson</i> | <i>Phalaropus tricolor</i> | 68,1 |
| <i>Phragmite aquatique</i> | <i>Acrocephalus paludicola</i> | 11,6 |
| <i>Phragmite des joncs</i> | <i>Acrocephalus schoenobaenus</i> | 11,2 |
| <i>Pic à dos blanc</i> | <i>Dendrocopos leucotos</i> | 108 |
| <i>Pic cendré</i> | <i>Picus canus</i> | 137 |
| <i>Pic de Sharpe</i> | <i>Picus sharpei</i> | 200 |
| <i>Pic épeiche</i> | <i>Dendrocopos major</i> | 81,6 |
| <i>Pic épeichette</i> | <i>Dendrocopos minor</i> | 19,8 |
| <i>Pic mar</i> | <i>Dendrocopos medius</i> | 59 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| <i>Pic noir</i> | <i>Dryocopus martius</i> | 321 |
| <i>Pic tridactyle</i> | <i>Picoides tridactylus</i> | 70,1 |
| <i>Pic vert</i> | <i>Picus viridis</i> | 176 |
| <i>Pie bavarde</i> | <i>Pica pica</i> | 242 |
| <i>Pie-grièche à poitrine rose</i> | <i>Lanius minor</i> | 47,3 |
| <i>Pie-grièche à tête rousse</i> | <i>Lanius senator</i> | 37,4 |
| <i>Pie-grièche brune</i> | <i>Lanius cristatus</i> | 33,5 |
| <i>Pie-grièche écorcheur</i> | <i>Lanius collurio</i> | 29 |
| <i>Pie-grièche grise</i> | <i>Lanius excubitor</i> | 63,4 |
| <i>Pie-grièche isabelle</i> | <i>Lanius isabellinus</i> | 25,2 |
| <i>Pie-grièche masquée</i> | <i>Lanius nubicus</i> | 19,7 |
| <i>Pie-grièche méridionale</i> | <i>Lanius meridionalis</i> | 61 |
| <i>Pigeon biset</i> | <i>Columba livia</i> | 369 |
| <i>Pigeon colombin</i> | <i>Columba oenas</i> | 302 |
| <i>Pigeon ramier</i> | <i>Columba palumbus</i> | 490 |
| <i>Pingouin torda</i> | <i>Alca torda</i> | 726 |
| <i>Pinson des arbres</i> | <i>Fringilla coelebs</i> | 28,3 |
| <i>Pinson du Nord</i> | <i>Fringilla montifringilla</i> | 22,6 |
| <i>Pipit à dos olive</i> | <i>Anthus hodgsoni</i> | 21,3 |
| <i>Pipit à gorge rousse</i> | <i>Anthus cervinus</i> | 20,9 |
| <i>Pipit de Godlewski</i> | <i>Anthus godlewskii</i> | 26 |
| <i>Pipit de la Petchora</i> | <i>Anthus gustavi</i> | 19,8 |
| <i>Pipit de Richard</i> | <i>Anthus richardi</i> | 33,5 |
| <i>Pipit des arbres</i> | <i>Anthus trivialis</i> | 21,7 |
| <i>Pipit farlousane</i> | <i>Anthus rubescens</i> | 21,6 |
| <i>Pipit farlouse</i> | <i>Anthus pratensis</i> | 18,4 |
| <i>Pipit maritime</i> | <i>Anthus petrosus</i> | 22,4 |
| <i>Pipit rousseline</i> | <i>Anthus campestris</i> | 23 |
| <i>Pipit spioncelle</i> | <i>Anthus spinoletta</i> | 23,9 |
| <i>Plongeon à bec blanc</i> | <i>Gavia adamsii</i> | 5212 |
| <i>Plongeon arctique</i> | <i>Gavia arctica</i> | 3494 |
| <i>Plongeon catmarin</i> | <i>Gavia stellata</i> | 1486 |
| <i>Plongeon imbrin</i> | <i>Gavia immer</i> | 5460 |
| <i>Pluvier argenté</i> | <i>Pluvialis squatarola</i> | 250 |
| <i>Pluvier asiatique</i> | <i>Charadrius asiaticus</i> | 77,1 |
| <i>Pluvier bronzé</i> | <i>Pluvialis dominica</i> | 154 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| <i>Pluvier doré</i> | <i>Pluvialis apricaria</i> | 214 |
| <i>Pluvier fauve</i> | <i>Pluvialis fulva</i> | 140 |
| <i>Pluvier guignard</i> | <i>Charadrius morinellus</i> | 117 |
| <i>Pouillot à deux barres</i> | <i>Phylloscopus plumbeitarsus</i> | 9 |
| <i>Pouillot à grands sourcils</i> | <i>Phylloscopus inornatus</i> | 6,4 |
| <i>Pouillot boréal</i> | <i>Phylloscopus borealis</i> | 10,6 |
| <i>Pouillot brun</i> | <i>Phylloscopus fuscatus</i> | 9 |
| <i>Pouillot de Bonelli</i> | <i>Phylloscopus bonelli</i> | 8,9 |
| <i>Pouillot de Hume</i> | <i>Phylloscopus humei</i> | 6 |
| <i>Pouillot de Pallas</i> | <i>Phylloscopus proregulus</i> | 6 |
| <i>Pouillot de Schwarz</i> | <i>Phylloscopus schwarzi</i> | 13 |
| <i>Pouillot fitis</i> | <i>Phylloscopus trochilus</i> | 8,7 |
| <i>Pouillot ibérique</i> | <i>Phylloscopus ibericus</i> | 7,7 |
| <i>Pouillot oriental</i> | <i>Phylloscopus orientalis</i> | 8,5 |
| <i>Pouillot siffleur</i> | <i>Phylloscopus sibilatrix</i> | 9,2 |
| <i>Pouillot véloce</i> | <i>Phylloscopus collybita</i> | 8,3 |
| <i>Pouillot verdâtre</i> | <i>Phylloscopus trochiloides</i> | 7,1 |
| <i>Puffin cendré</i> | <i>Calonectris diomedea</i> | 535 |
| <i>Puffin des Anglais</i> | <i>Puffinus puffinus</i> | 468 |
| <i>Puffin des Baléares</i> | <i>Puffinus mauretanicus</i> | 497 |
| <i>Puffin fuligineux</i> | <i>Puffinus griseus</i> | 787 |
| <i>Puffin majeur</i> | <i>Puffinus gravis</i> | 849 |
| <i>Puffin yelkouan</i> | <i>Puffinus yelkouan</i> | 407 |
| <i>Pygargue à queue blanche</i> | <i>Haliaeetus albicilla</i> | 5572 |
| <i>Râle d'eau</i> | <i>Rallus aquaticus</i> | 125 |
| <i>Râle des genêts</i> | <i>Crex crex</i> | 169 |
| <i>Rémiz penduline</i> | <i>Remiz pendulinus</i> | 9,3 |
| <i>Robin à flancs roux</i> | <i>Tarsiger cyanurus</i> | 14 |
| <i>Roitelet huppé</i> | <i>Regulus regulus</i> | 5,6 |
| <i>Roitelet triple-bandeau</i> | <i>Regulus ignicapilla</i> | 5,6 |
| <i>Rollier d'Europe</i> | <i>Coracias garrulus</i> | 146 |
| <i>Roselin cramoisi</i> | <i>Carpodacus erythrinus</i> | 25 |
| <i>Roselin githagine</i> | <i>Bucanetes githagineus</i> | 19,6 |
| <i>Rosignol philomèle</i> | <i>Luscinia megarhynchos</i> | 18,3 |
| <i>Rosignol progné</i> | <i>Luscinia luscinia</i> | 23,8 |
| <i>Rougegorge familier</i> | <i>Erithacus rubecula</i> | 17,7 |

| Nom commun | Nom latin | Masse en grammes |
|--------------------------|------------------------------------|------------------|
| Rougequeue à front blanc | <i>Phoenicurus phoenicurus</i> | 14,7 |
| Rougequeue noir | <i>Phoenicurus ochruros</i> | 16,5 |
| Rousserolle des buissons | <i>Acrocephalus dumetorum</i> | 11,2 |
| Rousserolle effarvate | <i>Acrocephalus scirpaceus</i> | 12,3 |
| Rousserolle isabelle | <i>Acrocephalus agricola</i> | 9,6 |
| Rousserolle turdoïde | <i>Acrocephalus arundinaceus</i> | 30 |
| Rousserolle verderolle | <i>Acrocephalus palustris</i> | 11,5 |
| Sarcelle à ailes bleues | <i>Anas discors</i> | 380 |
| Sarcelle à ailes vertes | <i>Anas carolinensis</i> | 392 |
| Sarcelle d'été | <i>Anas querquedula</i> | 342 |
| Sarcelle d'hiver | <i>Anas crecca</i> | 325 |
| Sarcelle élégante | <i>Anas formosa</i> | 437 |
| Sarcelle marbrée | <i>Marmaronetta angustirostris</i> | 477 |
| Serin cini | <i>Serinus serinus</i> | 11,2 |
| Sirli de Dupont | <i>Chersophilus duponti</i> | 39,4 |
| Sittelle corse | <i>Sitta whiteheadi</i> | 11,8 |
| Sittelle torchepot | <i>Sitta europaea</i> | 22,6 |
| Sizerin blanchâtre | <i>Acanthis hornemanni</i> | 12,7 |
| Sizerin flammé | <i>Acanthis flammea</i> | 13 |
| Spatule blanche | <i>Platalea leucorodia</i> | 1868 |
| Sterne arctique | <i>Sterna paradisaea</i> | 110 |
| Sterne bridée | <i>Onychoprion anaethetus</i> | 95,6 |
| Sterne caspienne | <i>Hydroprogne caspia</i> | 655 |
| Sterne caugek | <i>Thalasseus sandvicensis</i> | 208 |
| Sterne de Dougall | <i>Sterna dougallii</i> | 112 |
| Sterne de Forster | <i>Sterna forsteri</i> | 149 |
| Sterne élégante | <i>Thalasseus elegans</i> | 260 |
| Sterne fuligineuse | <i>Onychoprion fuscatus</i> | 175 |
| Sterne hansel | <i>Gelochelidon nilotica</i> | 233 |
| Sterne naine | <i>Sternula albifrons</i> | 57 |
| Sterne pierregarin | <i>Sterna hirundo</i> | 120 |
| Sterne royale | <i>Thalasseus maximus</i> | 367 |
| Sterne voyageuse | <i>Thalasseus bengalensis</i> | 209 |
| Syrhapte paradoxal | <i>Syrhaptus paradoxus</i> | 274 |
| Tadorne casarca | <i>Tadorna ferruginea</i> | 1368 |
| Tadorne de Belon | <i>Tadorna tadorna</i> | 1261 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| <i>Talève d'Allen</i> | <i>Porphyrio alleni</i> | 154 |
| <i>Talève sultane</i> | <i>Porphyrio porphyrio</i> | 1091 |
| <i>Tangara écarlate</i> | <i>Piranga olivacea</i> | 28,2 |
| <i>Tarier de Sibérie</i> | <i>Saxicola maurus</i> | 14 |
| <i>Tarier des prés</i> | <i>Saxicola rubetra</i> | 16,6 |
| <i>Tarier pâtre</i> | <i>Saxicola rubicola</i> | 15,3 |
| <i>Tarin des aulnes</i> | <i>Spinus spinus</i> | 13,5 |
| <i>Tétras lyre</i> | <i>Lyrurus tetrix</i> | 1255 |
| <i>Tichodrome échelette</i> | <i>Tichodroma muraria</i> | 17,6 |
| <i>Torcol fourmilier</i> | <i>Jynx torquilla</i> | 33,5 |
| <i>Tournepierre à collier</i> | <i>Arenaria interpres</i> | 138 |
| <i>Tourterelle des bois</i> | <i>Streptopelia turtur</i> | 132 |
| <i>Tourterelle orientale</i> | <i>Streptopelia orientalis</i> | 238 |
| <i>Tourterelle turque</i> | <i>Streptopelia decaocto</i> | 152 |
| <i>Traquet du désert</i> | <i>Oenanthe deserti</i> | 20,1 |
| <i>Traquet isabelle</i> | <i>Oenanthe isabellina</i> | 29,4 |
| <i>Traquet motteux</i> | <i>Oenanthe oenanthe</i> | 24 |
| <i>Traquet oreillard</i> | <i>Oenanthe hispanica</i> | 16,4 |
| <i>Traquet pie</i> | <i>Oenanthe pleschanka</i> | 20,6 |
| <i>Traquet rieur</i> | <i>Oenanthe leucura</i> | 41 |
| <i>Troglodyte mignon</i> | <i>Troglodytes troglodytes</i> | 8,9 |
| <i>Vacher à tête brune</i> | <i>Molothrus ater</i> | 48,7 |
| <i>Vanneau à queue blanche</i> | <i>Vanellus leucurus</i> | 132 |
| <i>Vanneau huppé</i> | <i>Vanellus vanellus</i> | 226 |
| <i>Vanneau sociable</i> | <i>Vanellus gregarius</i> | 252 |
| <i>Vautour de Rüppell</i> | <i>Gyps rueppelli</i> | 7400 |
| <i>Vautour fauve</i> | <i>Gyps fulvus</i> | 7436 |
| <i>Vautour moine</i> | <i>Aegypius monachus</i> | 10000 |
| <i>Vautour oricou</i> | <i>Torgos tracheliotos</i> | 6969 |
| <i>Vautour percnoptère</i> | <i>Neophron percnopterus</i> | 2082 |
| <i>Venturon corse</i> | <i>Carduelis corsicana</i> | 12 |
| <i>Venturon montagnard</i> | <i>Carduelis citrinella</i> | 12 |
| <i>Verdier d'Europe</i> | <i>Chloris chloris</i> | 26 |
| <i>Viréo à oeil rouge</i> | <i>Vireo olivaceus</i> | 16,8 |

Masse des oiseaux de Wallis & Futuna

| Nom commun | Nom latin | Masse en grammes |
|---------------------------------|---------------------------------|------------------|
| Canard à sourcils | <i>Anas superciliosa</i> | 1133 |
| Aigrette sacrée | <i>Egretta sacra</i> | 658 |
| Barge rousse | <i>Limosa lapponica</i> | 332 |
| Busard de Gould | <i>Circus approximans</i> | 870 |
| Carpophage pacifique | <i>Ducula pacifica</i> | 395 |
| Chevalier errant | <i>Tringa incana</i> | 116 |
| Coucou de Nouvelle-Zélande | <i>Urodynamis taitensis</i> | 117 |
| Courlis corlieu | <i>Numenius phaeopus</i> | 404 |
| Courlis d'Alaska | <i>Numenius tahitiensis</i> | 428 |
| Échenilleur de Polynésie | <i>Lalage maculosa</i> | 30,3 |
| Fou à pieds rouges | <i>Sula sula</i> | 1223 |
| Fou brun | <i>Sula leucogaster</i> | 1525 |
| Frégate ariel | <i>Fregata ariel</i> | 858 |
| Frégate du Pacifique | <i>Fregata minor</i> | 1662 |
| Gallicolombe de Stair | <i>Gallicolumba stairi</i> | 171 |
| Gygis blanche | <i>Gygis alba</i> | 111 |
| Lori fringillaire | <i>Vini australis</i> | 50 |
| Martin triste | <i>Acridotheres tristis</i> | 127 |
| Martin-chasseur à collier blanc | <i>Todiramphus chloris</i> | 58,9 |
| Martin-chasseur sacré | <i>Todiramphus sanctus</i> | 43,7 |
| Méliphage foulehaio | <i>Foulehaio carunculatus</i> | 37 |
| Monarque des Fidji | <i>Clytorhynchus vitiensis</i> | 29,2 |
| Noddi brun | <i>Anous stolidus</i> | 178 |
| Noddi noir | <i>Anous minutus</i> | 116 |
| Phaéton à bec jaune | <i>Phaethon lepturus</i> | 367 |
| Phaéton à brins rouges | <i>Phaethon rubricauda</i> | 685 |
| Pigeon biset | <i>Columba livia</i> | 369 |
| Pluvier fauve | <i>Pluvialis fulva</i> | 140 |
| Ptilope de Clémentine | <i>Ptilinopus porphyraceus</i> | 105 |
| Râle tiklin | <i>Gallirallus philippensis</i> | 180 |
| Salangane à croupion blanc | <i>Aerodramus spodiopygius</i> | 6,8 |
| Sterne bridée | <i>Onychoprion anaethetus</i> | 136 |
| Sterne diamant | <i>Sterna sumatrana</i> | 106 |
| Sterne huppée | <i>Thalasseus bergii</i> | 328 |
| Stourne de Polynésie | <i>Aplonis tabuensis</i> | 62,5 |
| Tournepierre à collier | <i>Arenaria interpres</i> | 138 |

Masse des oiseaux de la Réunion

| Nom commun | Nom latin | Masse en grammes |
|----------------------------|---------------------------------|------------------|
| Aigrette dimorphe | <i>Egretta dimorpha</i> | NC |
| Albatros à cape blanche | <i>Thalassarche cauta</i> | 4350 |
| Albatros à sourcils noirs | <i>Thalassarche melanophris</i> | 3922 |
| Albatros brun | <i>Phoebetria fusca</i> | 2730 |
| Albatros de l'océan indien | <i>Thalassarche carteri</i> | 2550 |
| Albatros de Salvin | <i>Thalassarche salvini</i> | 4000 |
| Albatros fuligineux | <i>Phoebetria palpebrata</i> | 3150 |
| Albatros hurleur | <i>Diomedea exulans</i> | 9110 |
| Astrild ondulé | <i>Estrilda astrild</i> | 8,8 |
| Barge rousse | <i>Limosa lapponica</i> | 332 |
| Bécasseau cocorli | <i>Calidris ferruginea</i> | 59,6 |
| Bécasseau minute | <i>Calidris minuta</i> | 21,1 |
| Bécasseau sanderling | <i>Calidris alba</i> | 57 |
| Bengali rouge | <i>Amandava amandava</i> | 9,6 |
| Bergeronnette grise | <i>Motacilla alba</i> | 21 |
| Bulbul de Bourbon | <i>Hypsipetes borbonicus</i> | 55,3 |
| Bulbul orphée | <i>Pycnonotus jocosus</i> | 27,4 |
| Busard de Maillard | <i>Circus maillardi</i> | 850 |
| Caille bleue | <i>Excalfactoria adansonii</i> | 44,5 |
| Caille des blés | <i>Coturnix coturnix</i> | 103 |
| Canard de Meller | <i>Anas melleri</i> | 1010 |
| Capucin damier | <i>Lonchura punctulata</i> | 13,6 |
| Chevalier aboyeur | <i>Tringa nebularia</i> | 187 |
| Chevalier bargette | <i>Xenus cinereus</i> | 78,8 |
| Chevalier guignette | <i>Actitis hypoleucos</i> | 48 |
| Coq bankiva | <i>Gallus gallus</i> | 988 |
| Courlis cendré | <i>Numenius arquata</i> | 869 |
| Courlis corlieu | <i>Numenius phaeopus</i> | 404 |
| Damier du Cap | <i>Daption capense</i> | 452 |
| Dendrocygne veuf | <i>Dendrocygna viduata</i> | 690 |
| Drome ardéole | <i>Dromas ardeola</i> | 325 |
| Échenilleur cuisenier | <i>Coracina newtoni</i> | NC |
| Faucon concolore | <i>Falco concolor</i> | 250 |
| Faucon d'Éléonore | <i>Falco eleonorae</i> | 390 |
| Flamant nain | <i>Phoeniconaias minor</i> | 1500 |
| Flamant rose | <i>Phoenicopterus roseus</i> | 3540 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| <i>Fou à pieds rouges</i> | <i>Sula sula</i> | 1223 |
| <i>Fou brun</i> | <i>Sula leucogaster</i> | 1525 |
| <i>Fou masqué</i> | <i>Sula dactylatra</i> | 2095 |
| <i>Fouidi rouge</i> | <i>Foudia madagascariensis</i> | 18,2 |
| <i>Francolin gris</i> | <i>Francolinus pondicerianus</i> | 274 |
| <i>Francolin perlé</i> | <i>Francolinus pintadeanus</i> | 367,5 |
| <i>Frégate ariel</i> | <i>Fregata ariel</i> | 858 |
| <i>Frégate du Pacifique</i> | <i>Fregata minor</i> | 1662 |
| <i>Gallinule poule-d'eau</i> | <i>Gallinula chloropus</i> | 415 |
| <i>Géopélie zébrée</i> | <i>Geopelia striata</i> | 56,6 |
| <i>Glaréole malgache</i> | <i>Glareola ocularis</i> | 103 |
| <i>Glaréole orientale</i> | <i>Glareola maldivarum</i> | 75,2 |
| <i>Grand Gravelot</i> | <i>Charadrius hiaticula</i> | 64,8 |
| <i>Gravelot de Leschenault</i> | <i>Charadrius leschenaultii</i> | 74,8 |
| <i>Guifette leucoptère</i> | <i>Chlidonias leucopterus</i> | 54,2 |
| <i>Guifette moustac</i> | <i>Chlidonias hybrida</i> | 90 |
| <i>Gygis blanche</i> | <i>Gygis alba</i> | 111 |
| <i>Héron garde-boeufs</i> | <i>Bubulcus ibis</i> | 372 |
| <i>Héron strié</i> | <i>Butorides striata</i> | 226 |
| <i>Hirondelle des Mascareignes</i> | <i>Phedina borbonica</i> | 23,9 |
| <i>Labbe antarctique</i> | <i>Stercorarius antarcticus</i> | 1935 |
| <i>Labbe de McCormick</i> | <i>Stercorarius maccormicki</i> | 1421 |
| <i>Martin triste</i> | <i>Acridotheres tristis</i> | 127 |
| <i>Moineau domestique</i> | <i>Passer domesticus</i> | 28 |
| <i>Noddi brun</i> | <i>Anous stolidus</i> | 178 |
| <i>Noddi marianne</i> | <i>Anous tenuirostris</i> | 112 |
| <i>Océanite à ventre blanc</i> | <i>Fregetta grallaria</i> | 64 |
| <i>Océanite de Wilson</i> | <i>Oceanites oceanicus</i> | 32 |
| <i>Padda de Java</i> | <i>Lonchura oryzivora</i> | 24,8 |
| <i>Perdicule rousse-gorge</i> | <i>Perdicula asiatica</i> | 69,5 |
| <i>Perdrix de Madagascar</i> | <i>Margaroperdix madagarensis</i> | 245 |
| <i>Perruche à collier</i> | <i>Psittacula krameri</i> | 126 |
| <i>Perruche de Maurice</i> | <i>Psittacula eques</i> | 163 |
| <i>Pétrel de Barau</i> | <i>Pterodroma baraui</i> | 400 |
| <i>Pétrel de Bourbon</i> | <i>Pseudobulweria aterrima</i> | 232 |
| <i>Pétrel de Hall</i> | <i>Macronectes halli</i> | 4902 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| <i>Pétrel de la Trinité</i> | <i>Pterodroma arminjoniana</i> | 394 |
| <i>Pétrel géant</i> | <i>Macronectes giganteus</i> | 4940 |
| <i>Phaéton à bec jaune</i> | <i>Phaethon lepturus</i> | 367 |
| <i>Phaéton à brins rouges</i> | <i>Phaethon rubricauda</i> | 685 |
| <i>Pigeon biset</i> | <i>Columba livia</i> | 369 |
| <i>Pigeon de Madagascar</i> | <i>Nesoenas picturata</i> | 184 |
| <i>Pluvier argenté</i> | <i>Pluvialis squatarola</i> | 250 |
| <i>Prion de Belcher</i> | <i>Pachyptila belcheri</i> | 145 |
| <i>Prion de Forster</i> | <i>Pachyptila vittata</i> | 196 |
| <i>Puffin à pieds pâles</i> | <i>Puffinus carneipes</i> | 609 |
| <i>Puffin cendré</i> | <i>Calonectris diomedea</i> | 535 |
| <i>Puffin de Baillon</i> | <i>Puffinus bailloni</i> | 220 |
| <i>Puffin fouquet</i> | <i>Puffinus pacificus</i> | 388 |
| <i>Rolle violet</i> | <i>Eurystomus glaucurus</i> | 110 |
| <i>Salangane des Mascareignes</i> | <i>Aerodramus francicus</i> | 8,9 |
| <i>Sarcelle d'été</i> | <i>Anas querquedula</i> | 342 |
| <i>Serin du Cap</i> | <i>Serinus canicollis</i> | 15,2 |
| <i>Serin du Mozambique</i> | <i>Crithagra mozambica</i> | 10,6 |
| <i>Sterne bridée</i> | <i>Onychoprion anaethetus</i> | 95,6 |
| <i>Sterne de Dougall</i> | <i>Sterna dougallii</i> | 112 |
| <i>Sterne fuligineuse</i> | <i>Onychoprion fuscatus</i> | 175 |
| <i>Sterne huppée</i> | <i>Thalasseus bergii</i> | 328 |
| <i>Sterne voyageuse</i> | <i>Thalasseus bengalensis</i> | 209 |
| <i>Tarier de la Réunion</i> | <i>Saxicola tectes</i> | 13 |
| <i>Tchitrec des Mascareignes</i> | <i>Terpsiphone bourbonensis</i> | 11,7 |
| <i>Tisserin gendarme</i> | <i>Ploceus cucullatus</i> | 40,5 |
| <i>Tournepierre à collier</i> | <i>Arenaria interpres</i> | 138 |
| <i>Turnix de Madagascar</i> | <i>Turnix nigricollis</i> | 61,3 |
| <i>Veuve dominicaine</i> | <i>Vidua macroura</i> | 16 |
| <i>Zostérops de la Réunion</i> | <i>Zosterops olivaceus</i> | 9,7 |
| <i>Zostérops des Mascareignes</i> | <i>Zosterops borbonicus</i> | 8,2 |

Masse des oiseaux de la Guadeloupe

| Nom commun | Nom latin | Masse en grammes |
|------------------------|--------------------------------|------------------|
| Aigrette bleue | <i>Egretta caerulea</i> | 364 |
| Aigrette garzette | <i>Egretta garzetta</i> | 312 |
| Aigrette neigeuse | <i>Egretta thula</i> | 371 |
| Aigrette roussâtre | <i>Egretta rufescens</i> | 614 |
| Aigrette tricolore | <i>Egretta tricolor</i> | 415 |
| Ani à bec lisse | <i>Crotophaga ani</i> | 100 |
| Astrild à joues orange | <i>Estrilda melpoda</i> | 7,6 |
| Astrild cendré | <i>Estrilda troglodytes</i> | 7,6 |
| Balbusard pêcheur | <i>Pandion haliaetus</i> | 1568 |
| Barge hudsonienne | <i>Limosa haemastica</i> | 289 |
| Barge marbrée | <i>Limosa fedoa</i> | 391 |
| Bartramie des champs | <i>Bartramia longicauda</i> | 164 |
| Bécasseau à échasses | <i>Calidris himantopus</i> | 60,9 |
| Bécasseau cocorli | <i>Calidris ferruginea</i> | 59,6 |
| Bécasseau d'Alaska | <i>Calidris mauri</i> | 29,1 |
| Bécasseau de Baird | <i>Calidris bairdii</i> | 43,5 |
| Bécasseau de Bonaparte | <i>Calidris fuscicollis</i> | 34,7 |
| Bécasseau maubèche | <i>Calidris canutus</i> | 148 |
| Bécasseau minuscule | <i>Calidris minutilla</i> | 23,8 |
| Bécasseau rousset | <i>Tryngites subruficollis</i> | 68,5 |
| Bécasseau sanderling | <i>Calidris alba</i> | 57 |
| Bécasseau semipalmé | <i>Calidris pusilla</i> | 27,5 |
| Bécasseau tacheté | <i>Calidris melanotos</i> | 97,8 |
| Bécasseau variable | <i>Calidris alpina</i> | 59,7 |
| Bécassin à bec court | <i>Limnodromus griseus</i> | 117 |
| Bécassin à long bec | <i>Limnodromus scolopaceus</i> | 109 |
| Bécassine de Wilson | <i>Gallinago delicata</i> | 128 |
| Bec-en-ciseaux noir | <i>Rynchops niger</i> | 349 |
| Bengali rouge | <i>Amandava amandava</i> | 9,6 |
| Bihoreau gris | <i>Nycticorax nycticorax</i> | 810 |
| Bihoreau violacé | <i>Nyctanassa violacea</i> | 716 |
| Busard d'Amérique | <i>Circus hudsonius</i> | 515 |
| Busard des roseaux | <i>Circus aeruginosus</i> | 814 |
| Buse à queue rousse | <i>Buteo jamaicensis</i> | 1224 |
| Butor d'Amérique | <i>Botaurus lentiginosus</i> | 706 |
| Canard à front blanc | <i>Anas americana</i> | 792 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| <i>Canard carolin</i> | <i>Aix sponsa</i> | 681 |
| <i>Canard chipeau</i> | <i>Anas strepera</i> | 968 |
| <i>Canard colvert</i> | <i>Anas platyrhynchos</i> | 1082 |
| <i>Canard des Bahamas</i> | <i>Anas bahamensis</i> | 535 |
| <i>Canard noir</i> | <i>Anas rubripes</i> | 1400 |
| <i>Canard pilet</i> | <i>Anas acuta</i> | 1006 |
| <i>Canard souchet</i> | <i>Anas clypeata</i> | 636 |
| <i>Capucin damier</i> | <i>Lonchura punctulata</i> | 13,6 |
| <i>Cardinal à poitrine rose</i> | <i>Pheucticus ludovicianus</i> | 42 |
| <i>Chevalier à pattes jaunes</i> | <i>Tringa flavipes</i> | 77,5 |
| <i>Chevalier arlequin</i> | <i>Tringa erythropus</i> | 158 |
| <i>Chevalier criard</i> | <i>Tringa melanoleuca</i> | 153 |
| <i>Chevalier grivelé</i> | <i>Actitis macularius</i> | 40,4 |
| <i>Chevalier semipalmé</i> | <i>Tringa semipalmata</i> | 283 |
| <i>Chevalier solitaire</i> | <i>Tringa solitaria</i> | 48,4 |
| <i>Chevalier sylvain</i> | <i>Tringa glareola</i> | 73 |
| <i>Chevêche des terriers</i> | <i>Athene cunicularia</i> | 156 |
| <i>Colibri falle-vert</i> | <i>Eulampis holosericeus</i> | 5,7 |
| <i>Colibri huppé</i> | <i>Orthorhyncus cristatus</i> | 2,7 |
| <i>Colibri madère</i> | <i>Eulampis jugularis</i> | 9,3 |
| <i>Colombe à croissants</i> | <i>Geotrygon mystacea</i> | 211 |
| <i>Colombe à queue noire</i> | <i>Columbina passerina</i> | 35,4 |
| <i>Colombe rouviolette</i> | <i>Geotrygon montana</i> | 115 |
| <i>Combattant varié</i> | <i>Philomachus pugnax</i> | 102 |
| <i>Coq bankiva</i> | <i>Gallus gallus</i> | 988 |
| <i>Cormoran à aigrettes</i> | <i>Phalacrocorax auritus</i> | 2089 |
| <i>Cormoran vigua</i> | <i>Phalacrocorax brasilianus</i> | 1393 |
| <i>Coulicou à bec jaune</i> | <i>Coccyzus americanus</i> | 64 |
| <i>Coulicou à bec noir</i> | <i>Coccyzus erythrophthalmus</i> | 50,9 |
| <i>Coulicou manioc</i> | <i>Coccyzus minor</i> | 63,9 |
| <i>Courlan brun</i> | <i>Aramus guarauna</i> | 1080 |
| <i>Courlis à long bec</i> | <i>Numenius americanus</i> | 642 |
| <i>Courlis corlieu</i> | <i>Numenius phaeopus</i> | 404 |
| <i>Courlis esquimau</i> | <i>Numenius borealis</i> | 362 |
| <i>Crécerelle d'Amérique</i> | <i>Falco sparverius</i> | 151 |
| <i>Dendrocygne à ventre noir</i> | <i>Dendrocygna autumnalis</i> | 796 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| <i>Dendrocygne des Antilles</i> | <i>Dendrocygna arborea</i> | 1150 |
| <i>Dendrocygne fauve</i> | <i>Dendrocygna bicolor</i> | 770 |
| <i>Dickcissel d'Amérique</i> | <i>Spiza americana</i> | 28,5 |
| <i>Échasse d'Amérique</i> | <i>Himantopus mexicanus</i> | 170 |
| <i>Effraie des clochers</i> | <i>Tyto alba</i> | 612 |
| <i>Élénie siffleuse</i> | <i>Elaenia martinica</i> | 22,6 |
| <i>Engoulevent d'Amérique</i> | <i>Chordeiles minor</i> | 79,3 |
| <i>Engoulevent de Caroline</i> | <i>Antrostomus carolinensis</i> | 109 |
| <i>Érismature rousse</i> | <i>Oxyura jamaicensis</i> | 629 |
| <i>Érismature routoutou</i> | <i>Nomonyx dominicus</i> | 385 |
| <i>Euplecte franciscain</i> | <i>Euplectes franciscanus</i> | 16 |
| <i>Faucon crécerelle</i> | <i>Falco tinnunculus</i> | 201 |
| <i>Faucon émerillon</i> | <i>Falco columbarius</i> | 218 |
| <i>Faucon pèlerin</i> | <i>Falco peregrinus</i> | 1201 |
| <i>Flamant des Caraïbes</i> | <i>Phoenicopterus ruber</i> | 3100 |
| <i>Fou à pieds rouges</i> | <i>Sula sula</i> | 1223 |
| <i>Fou brun</i> | <i>Sula leucogaster</i> | 1525 |
| <i>Fou de Bassan</i> | <i>Morus bassanus</i> | 3067 |
| <i>Fou masqué</i> | <i>Sula dactylatra</i> | 2095 |
| <i>Foulque à cachet blanc</i> | <i>Fulica caribaea</i> | NC |
| <i>Foulque d'Amérique</i> | <i>Fulica americana</i> | 724 |
| <i>Frégate superbe</i> | <i>Fregata magnificens</i> | 1704 |
| <i>Fuligule à bec cerclé</i> | <i>Aythya collaris</i> | 730 |
| <i>Fuligule à tête noire</i> | <i>Aythya affinis</i> | 850 |
| <i>Gallinule d'Amérique</i> | <i>Gallinula galeata</i> | NC |
| <i>Goéland à ailes blanches</i> | <i>Larus glaucooides</i> | 863 |
| <i>Goéland à bec cerclé</i> | <i>Larus delawarensis</i> | 566 |
| <i>Goéland brun</i> | <i>Larus fuscus</i> | 880 |
| <i>Goéland d'Amérique</i> | <i>Larus smithsonianus</i> | NC |
| <i>Goéland marin</i> | <i>Larus marinus</i> | 1829 |
| <i>Goglu des prés</i> | <i>Dolichonyx oryzivorus</i> | 33,9 |
| <i>Grand Gravelot</i> | <i>Charadrius hiaticula</i> | 64,8 |
| <i>Grand Héron</i> | <i>Ardea herodias</i> | 2480 |
| <i>Grand Labbe</i> | <i>Stercorarius skua</i> | 1409 |
| <i>Grande Aigrette</i> | <i>Ardea alba</i> | 935 |
| <i>Gravelot d'Azara</i> | <i>Charadrius collaris</i> | 28,3 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| <i>Gravelot de Wilson</i> | <i>Charadrius wilsonia</i> | 55,1 |
| <i>Gravelot kildir</i> | <i>Charadrius vociferus</i> | 101 |
| <i>Gravelot neigeux</i> | <i>Charadrius nivosus</i> | 42,3 |
| <i>Gravelot semipalmé</i> | <i>Charadrius semipalmatus</i> | 46,1 |
| <i>Gravelot siffleur</i> | <i>Charadrius melodus</i> | 55,2 |
| <i>Grèbe à bec bigarré</i> | <i>Podilymbus podiceps</i> | 474 |
| <i>Grive à dos olive</i> | <i>Catharus ustulatus</i> | 30,3 |
| <i>Grive à joues grises</i> | <i>Catharus minimus</i> | 32,6 |
| <i>Grive à pieds jaunes</i> | <i>Turdus lherminieri</i> | 105 |
| <i>Grive de Bicknell</i> | <i>Catharus bicknelli</i> | 28,1 |
| <i>Guifette noire</i> | <i>Chlidonias niger</i> | 65,3 |
| <i>Guiraca bleu</i> | <i>Passerina caerulea</i> | 27,8 |
| <i>Harle couronné</i> | <i>Lophodytes cucullatus</i> | 680 |
| <i>Héron cendré</i> | <i>Ardea cinerea</i> | 1443 |
| <i>Héron garde-boeufs</i> | <i>Bubulcus ibis</i> | 372 |
| <i>Héron strié</i> | <i>Butorides striata</i> | 226 |
| <i>Héron vert</i> | <i>Butorides virescens</i> | 212 |
| <i>Hirondelle à ailes hérissées</i> | <i>Stelgidopteryx serripennis</i> | 15,9 |
| <i>Hirondelle à front blanc</i> | <i>Petrochelidon pyrrhonota</i> | 21,6 |
| <i>Hirondelle à front brun</i> | <i>Petrochelidon fulva</i> | 24,2 |
| <i>Hirondelle à gorge rousse</i> | <i>Stelgidopteryx ruficollis</i> | 16,1 |
| <i>Hirondelle à ventre blanc</i> | <i>Progne dominicensis</i> | 39,6 |
| <i>Hirondelle bicolore</i> | <i>Tachycineta bicolor</i> | 21,2 |
| <i>Hirondelle de fenêtre</i> | <i>Delichon urbicum</i> | 14,5 |
| <i>Hirondelle de rivage</i> | <i>Riparia riparia</i> | 13,9 |
| <i>Hirondelle noire</i> | <i>Progne subis</i> | 53,5 |
| <i>Hirondelle rustique</i> | <i>Hirundo rustica</i> | 18,1 |
| <i>Huîtrier d'Amérique</i> | <i>Haematopus palliatus</i> | 638 |
| <i>Ibis falcinelle</i> | <i>Plegadis falcinellus</i> | 662 |
| <i>Ibis rouge</i> | <i>Eudocimus ruber</i> | 741 |
| <i>Jaseur d'Amérique</i> | <i>Bombycilla cedrorum</i> | 32,6 |
| <i>Labbe à longue queue</i> | <i>Stercorarius longicaudus</i> | 307 |
| <i>Labbe de McCormick</i> | <i>Stercorarius maccormicki</i> | 1421 |
| <i>Labbe parasite</i> | <i>Stercorarius parasiticus</i> | 478 |
| <i>Labbe pomarin</i> | <i>Stercorarius pomarinus</i> | 741 |
| <i>Marouette de Caroline</i> | <i>Porzana carolina</i> | 74,8 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| <i>Marouette ponctuée</i> | <i>Porzana porzana</i> | 87,1 |
| <i>Martinet à collier blanc</i> | <i>Streptoprocne zonaris</i> | 98,1 |
| <i>Martinet à ventre blanc</i> | <i>Tachymarptis melba</i> | 104 |
| <i>Martinet chiquesol</i> | <i>Chaetura martinica</i> | 12,5 |
| <i>Martinet polioure</i> | <i>Chaetura brachyura</i> | 18,3 |
| <i>Martinet ramoneur</i> | <i>Chaetura pelagica</i> | 23,6 |
| <i>Martinet sombre</i> | <i>Cypseloides niger</i> | 45,6 |
| <i>Martin-pêcheur à ventre roux</i> | <i>Megaceryle torquata</i> | 317 |
| <i>Martin-pêcheur d'Amérique</i> | <i>Megaceryle alcyon</i> | 148 |
| <i>Merle à lunettes</i> | <i>Turdus nudigenis</i> | 63,9 |
| <i>Milan à queue fourchue</i> | <i>Elanoides forficatus</i> | 442 |
| <i>Milan noir</i> | <i>Milvus migrans</i> | 567 |
| <i>Moineau domestique</i> | <i>Passer domesticus</i> | 28 |
| <i>Moqueur chat</i> | <i>Dumetella carolinensis</i> | 35,3 |
| <i>Moqueur corossol</i> | <i>Margarops fuscatus</i> | 104 |
| <i>Moqueur des savanes</i> | <i>Mimus gilvus</i> | 58,4 |
| <i>Moqueur grivotte</i> | <i>Allenia fusca</i> | 67,6 |
| <i>Moucherolle gobemouche</i> | <i>Contopus latirostris</i> | 10,8 |
| <i>Mouette atricille</i> | <i>Leucophaeus atricilla</i> | 327 |
| <i>Mouette de Bonaparte</i> | <i>Chroicocephalus philadelphia</i> | 222 |
| <i>Mouette de Franklin</i> | <i>Leucophaeus pipixcan</i> | 280 |
| <i>Mouette rieuse</i> | <i>Chroicocephalus ridibundus</i> | 284 |
| <i>Mouette tridactyle</i> | <i>Rissa tridactyla</i> | 421 |
| <i>Noddi brun</i> | <i>Anous stolidus</i> | 178 |
| <i>Océanite culblanc</i> | <i>Oceanodroma leucorhoa</i> | 41,4 |
| <i>Océanite de Wilson</i> | <i>Oceanites oceanicus</i> | 32 |
| <i>Oie des neiges</i> | <i>Chen caerulescens</i> | 2847 |
| <i>Oie rieuse</i> | <i>Anser albifrons</i> | 3000 |
| <i>Organiste louis-d'or</i> | <i>Euphonia musica</i> | 13,7 |
| <i>Oriole des vergers</i> | <i>Icterus spurius</i> | 19,9 |
| <i>Oriole du Nord</i> | <i>Icterus galbula</i> | 33,9 |
| <i>Paruline à ailes bleues</i> | <i>Vermivora cyanoptera</i> | 8,9 |
| <i>Paruline à capuchon</i> | <i>Setophaga citrina</i> | 10,8 |
| <i>Paruline à collier</i> | <i>Setophaga americana</i> | 8,6 |
| <i>Paruline à couronne rousse</i> | <i>Setophaga palmarum</i> | 10,3 |
| <i>Paruline à croupion jaune</i> | <i>Setophaga coronata</i> | 12,2 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| <i>Paruline à flancs marron</i> | <i>Setophaga pensylvanica</i> | 9,5 |
| <i>Paruline à gorge grise</i> | <i>Oporornis agilis</i> | 13,3 |
| <i>Paruline à gorge jaune</i> | <i>Setophaga dominica</i> | 9,9 |
| <i>Paruline à gorge noire</i> | <i>Setophaga virens</i> | 8,9 |
| <i>Paruline à gorge orangée</i> | <i>Setophaga fusca</i> | 10 |
| <i>Paruline à joues grises</i> | <i>Leiothlypis ruficapilla</i> | 8,3 |
| <i>Paruline à tête cendrée</i> | <i>Setophaga magnolia</i> | 8,4 |
| <i>Paruline azurée</i> | <i>Setophaga cerulea</i> | 9,3 |
| <i>Paruline bleue</i> | <i>Setophaga caerulescens</i> | 10,5 |
| <i>Paruline caféïette</i> | <i>Setophaga plumbea</i> | 10,1 |
| <i>Paruline couronnée</i> | <i>Seiurus aurocapilla</i> | 18,8 |
| <i>Paruline des pins</i> | <i>Setophaga pinus</i> | 11,9 |
| <i>Paruline des prés</i> | <i>Setophaga discolor</i> | 8 |
| <i>Paruline des ruisseaux</i> | <i>Parkesia noveboracensis</i> | 16,3 |
| <i>Paruline du Canada</i> | <i>Cardellina canadensis</i> | 10,3 |
| <i>Paruline du Kentucky</i> | <i>Geothlypis formosa</i> | 14 |
| <i>Paruline flamboyante</i> | <i>Setophaga ruticilla</i> | 8,4 |
| <i>Paruline hochequeue</i> | <i>Parkesia motacilla</i> | 19,9 |
| <i>Paruline jaune</i> | <i>Setophaga petechia</i> | 12,4 |
| <i>Paruline masquée</i> | <i>Geothlypis trichas</i> | 10,1 |
| <i>Paruline noir et blanc</i> | <i>Mniotilta varia</i> | 10,9 |
| <i>Paruline obscure</i> | <i>Leiothlypis peregrina</i> | 8,9 |
| <i>Paruline orangée</i> | <i>Protonotaria citrea</i> | 14,3 |
| <i>Paruline rayée</i> | <i>Setophaga striata</i> | 12,3 |
| <i>Paruline tigrée</i> | <i>Setophaga tigrina</i> | 10,3 |
| <i>Paruline vermivore</i> | <i>Helmitheros vermivorum</i> | 15,2 |
| <i>Passerin indigo</i> | <i>Passerina cyanea</i> | 15 |
| <i>Pélican brun</i> | <i>Pelecanus occidentalis</i> | 3702 |
| <i>Pélican d'Amérique</i> | <i>Pelecanus erythrorhynchos</i> | 6329 |
| <i>Petit Blongios</i> | <i>Ixobrychus exilis</i> | 86,3 |
| <i>Petite Buse</i> | <i>Buteo platypterus</i> | 490 |
| <i>Petite Sterne</i> | <i>Sternula antillarum</i> | 46,9 |
| <i>Pétrel de Bulwer</i> | <i>Bulweria bulwerii</i> | 99 |
| <i>Pétrel diabolotin</i> | <i>Pterodroma hasitata</i> | 278 |
| <i>Phaéton à bec jaune</i> | <i>Phaethon lepturus</i> | 367 |
| <i>Phaéton à bec rouge</i> | <i>Phaethon aethereus</i> | 750 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| <i>Phalarope à bec étroit</i> | <i>Phalaropus lobatus</i> | 39 |
| <i>Phalarope de Wilson</i> | <i>Phalaropus tricolor</i> | 68,1 |
| <i>Pic de la Guadeloupe</i> | <i>Melanerpes herminieri</i> | 100 |
| <i>Pic maculé</i> | <i>Sphyrapicus varius</i> | 50,3 |
| <i>Pigeon à cou rouge</i> | <i>Patagioenas squamosa</i> | 312 |
| <i>Pigeon à couronne blanche</i> | <i>Patagioenas leucocephala</i> | 253 |
| <i>Pigeon biset</i> | <i>Columba livia</i> | 369 |
| <i>Pluvier argenté</i> | <i>Pluvialis squatarola</i> | 250 |
| <i>Pluvier bronzé</i> | <i>Pluvialis dominica</i> | 154 |
| <i>Puffin cendré</i> | <i>Calonectris diomedea</i> | 535 |
| <i>Puffin d'Audubon</i> | <i>Puffinus lherminieri</i> | 168 |
| <i>Puffin des Anglais</i> | <i>Puffinus puffinus</i> | 468 |
| <i>Puffin fuligineux</i> | <i>Puffinus griseus</i> | 787 |
| <i>Puffin majeur</i> | <i>Puffinus gravis</i> | 849 |
| <i>Quiscale merle</i> | <i>Quiscalus lugubris</i> | 72,5 |
| <i>Râle des genêts</i> | <i>Crex crex</i> | 169 |
| <i>Râle gris</i> | <i>Rallus longirostris</i> | 290 |
| <i>Saltator gros-bec</i> | <i>Saltator albicollis</i> | 36,9 |
| <i>Sarcelle à ailes bleues</i> | <i>Anas discors</i> | 380 |
| <i>Sarcelle à ailes vertes</i> | <i>Anas carolinensis</i> | 392 |
| <i>Sarcelle d'été</i> | <i>Anas querquedula</i> | 342 |
| <i>Sicale des savanes</i> | <i>Sicalis luteola</i> | 15,9 |
| <i>Spatule rosée</i> | <i>Platalea ajaja</i> | 1490 |
| <i>Sporophile cici</i> | <i>Tiaris bicolor</i> | 9,8 |
| <i>Sporophile rougegorge</i> | <i>Loxigilla noctis</i> | 18,5 |
| <i>Sterne arctique</i> | <i>Sterna paradisaea</i> | 110 |
| <i>Sterne bridée</i> | <i>Onychoprion anaethetus</i> | 95,6 |
| <i>Sterne caspienne</i> | <i>Hydroprogne caspia</i> | 655 |
| <i>Sterne de Cabot</i> | <i>Thalasseus acuflavidus</i> | NC |
| <i>Sterne de Dougall</i> | <i>Sterna dougallii</i> | 112 |
| <i>Sterne de Forster</i> | <i>Sterna forsteri</i> | 149 |
| <i>Sterne fuligineuse</i> | <i>Onychoprion fuscatus</i> | 175 |
| <i>Sterne hansel</i> | <i>Gelochelidon nilotica</i> | 233 |
| <i>Sterne pierregarin</i> | <i>Sterna hirundo</i> | 120 |
| <i>Sterne royale</i> | <i>Thalasseus maximus</i> | 367 |
| <i>Sucrier à ventre jaune</i> | <i>Coereba flaveola</i> | 10,8 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|-------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| <i>Talève violacée</i> | <i>Porphyrio martinicus</i> | 257 |
| <i>Tangara écarlate</i> | <i>Piranga olivacea</i> | 28,2 |
| <i>Tangara vermillon</i> | <i>Piranga rubra</i> | 28,2 |
| <i>Tourneperre à collier</i> | <i>Arenaria interpres</i> | 138 |
| <i>Tourterelle à ailes blanches</i> | <i>Zenaida asiatica</i> | 153 |
| <i>Tourterelle à queue carrée</i> | <i>Zenaida aurita</i> | 156 |
| <i>Tourterelle oreillard</i> | <i>Zenaida auriculata</i> | 136 |
| <i>Tourterelle triste</i> | <i>Zenaida macroura</i> | 123 |
| <i>Tourterelle turque</i> | <i>Streptopelia decaocto</i> | 152 |
| <i>Trembleur brun</i> | <i>Cinclocerthia ruficauda</i> | 56,1 |
| <i>Troglodyte familier</i> | <i>Troglodytes aedon</i> | 11,1 |
| <i>Tyran des savanes</i> | <i>Tyrannus savana</i> | 31,9 |
| <i>Tyran gris</i> | <i>Tyrannus dominicensis</i> | 46,5 |
| <i>Tyran janeau</i> | <i>Myiarchus oberi</i> | 41 |
| <i>Vacher luisant</i> | <i>Molothrus bonariensis</i> | 40 |
| <i>Viréo à gorge jaune</i> | <i>Vireo flavifrons</i> | 18 |
| <i>Viréo à moustaches</i> | <i>Vireo altiloquus</i> | 17,9 |
| <i>Viréo à oeil rouge</i> | <i>Vireo olivaceus</i> | 16,8 |
| <i>Viréo aux yeux blancs</i> | <i>Vireo griseus</i> | 11,4 |
| <i>Viréo de Philadelphie</i> | <i>Vireo philadelphicus</i> | 11,5 |

Masse des oiseaux de la Martinique

| Nom commun | Nom latin | Masse en grammes |
|---------------------------|---------------------------------|------------------|
| Aigrette bleue | <i>Egretta caerulea</i> | 364 |
| Aigrette garzette | <i>Egretta garzetta</i> | 312 |
| Aigrette neigeuse | <i>Egretta thula</i> | 371 |
| Aigrette tricolore | <i>Egretta tricolor</i> | 415 |
| Albatros à sourcils noirs | <i>Thalassarche melanophris</i> | 3922 |
| Ani à bec lisse | <i>Crotophaga ani</i> | 100 |
| Astrild à joues orange | <i>Estrilda melpoda</i> | 7,6 |
| Astrild ondulé | <i>Estrilda astrild</i> | 8,8 |
| Balbuzard pêcheur | <i>Pandion haliaetus</i> | 1568 |
| Barge hudsonienne | <i>Limosa haemastica</i> | 289 |
| Barge marbrée | <i>Limosa fedoa</i> | 391 |
| Bartramie des champs | <i>Bartramia longicauda</i> | 164 |
| Bécasseau à échasses | <i>Calidris himantopus</i> | 60,9 |
| Bécasseau d'Alaska | <i>Calidris mauri</i> | 29,1 |
| Bécasseau de Bonaparte | <i>Calidris fuscicollis</i> | 34,7 |
| Bécasseau maubèche | <i>Calidris canutus</i> | 148 |
| Bécasseau minuscule | <i>Calidris minutilla</i> | 23,8 |
| Bécasseau rousset | <i>Tryngites subruficollis</i> | 68,5 |
| Bécasseau sanderling | <i>Calidris alba</i> | 57 |
| Bécasseau semipalmé | <i>Calidris pusilla</i> | 27,5 |
| Bécasseau tacheté | <i>Calidris melanotos</i> | 97,8 |
| Bécassin à bec court | <i>Limnodromus griseus</i> | 117 |
| Bécassine de Wilson | <i>Gallinago delicata</i> | 128 |
| Bihoreau gris | <i>Nycticorax nycticorax</i> | 810 |
| Bihoreau violacé | <i>Nyctanassa violacea</i> | 716 |
| Busard d'Amérique | <i>Circus hudsonius</i> | 515 |
| Butor d'Amérique | <i>Botaurus lentiginosus</i> | 706 |
| Canard à front blanc | <i>Anas americana</i> | 792 |
| Canard chipeau | <i>Anas strepera</i> | 968 |
| Canard colvert | <i>Anas platyrhynchos</i> | 1082 |
| Canard des Bahamas | <i>Anas bahamensis</i> | 535 |
| Canard pilelet | <i>Anas acuta</i> | 1006 |
| Canard souchet | <i>Anas clypeata</i> | 636 |
| Capucin damier | <i>Lonchura punctulata</i> | 13,6 |
| Capucin nonnette | <i>Lonchura cucullata</i> | 9,2 |
| Cardinal à poitrine rose | <i>Pheucticus ludovicianus</i> | 42 |
| Chevalier à pattes jaunes | <i>Tringa flavipes</i> | 77,5 |
| Chevalier criard | <i>Tringa melanoleuca</i> | 153 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|----------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| <i>Chevalier grivelé</i> | <i>Actitis macularius</i> | 40,4 |
| <i>Chevalier semipalmé</i> | <i>Tringa semipalmata</i> | 283 |
| <i>Chevalier solitaire</i> | <i>Tringa solitaria</i> | 48,4 |
| <i>Colibri à tête bleue</i> | <i>Cyanophaia bicolor</i> | 4,5 |
| <i>Colibri falle-vert</i> | <i>Eulampis holosericeus</i> | 5,7 |
| <i>Colibri huppé</i> | <i>Orthorhyncus cristatus</i> | 2,7 |
| <i>Colibri madère</i> | <i>Eulampis jugularis</i> | 9,3 |
| <i>Colombe à croissants</i> | <i>Geotrygon mystacea</i> | 211 |
| <i>Colombe à queue noire</i> | <i>Columbina passerina</i> | 35,4 |
| <i>Colombe rouviolette</i> | <i>Geotrygon montana</i> | 115 |
| <i>Combattant varié</i> | <i>Philomachus pugnax</i> | 102 |
| <i>Conure cuivrée</i> | <i>Eupsittula pertinax</i> | 84 |
| <i>Cordonbleu à joues rouges</i> | <i>Uraeginthus bengalus</i> | 9,9 |
| <i>Coulicou à bec jaune</i> | <i>Coccyzus americanus</i> | 64 |
| <i>Coulicou manioc</i> | <i>Coccyzus minor</i> | 63,9 |
| <i>Courlis à long bec</i> | <i>Numenius americanus</i> | 642 |
| <i>Courlis corlieu</i> | <i>Numenius phaeopus</i> | 404 |
| <i>Crécerelle d'Amérique</i> | <i>Falco sparverius</i> | 151 |
| <i>Dendrocygne à ventre noir</i> | <i>Dendrocygna autumnalis</i> | 796 |
| <i>Dendrocygne des Antilles</i> | <i>Dendrocygna arborea</i> | 1150 |
| <i>Dendrocygne fauve</i> | <i>Dendrocygna bicolor</i> | 770 |
| <i>Échasse d'Amérique</i> | <i>Himantopus mexicanus</i> | 170 |
| <i>Élénie à ventre jaune</i> | <i>Elaenia flavogaster</i> | 24,8 |
| <i>Élénie siffleuse</i> | <i>Elaenia martinica</i> | 22,6 |
| <i>Engoulevent coré</i> | <i>Hydropsalis cayennensis</i> | 35,5 |
| <i>Engoulevent d'Amérique</i> | <i>Chordeiles minor</i> | 79,3 |
| <i>Érismature routoutou</i> | <i>Nomonyx dominicus</i> | 385 |
| <i>Faucon crécerelle</i> | <i>Falco tinnunculus</i> | 201 |
| <i>Faucon émerillon</i> | <i>Falco columbarius</i> | 218 |
| <i>Faucon pèlerin</i> | <i>Falco peregrinus</i> | 1201 |
| <i>Fou à pieds rouges</i> | <i>Sula sula</i> | 1223 |
| <i>Fou brun</i> | <i>Sula leucogaster</i> | 1525 |
| <i>Fou masqué</i> | <i>Sula dactylatra</i> | 2095 |
| <i>Foulque à cachet blanc</i> | <i>Fulica caribaea</i> | NC |
| <i>Foulque d'Amérique</i> | <i>Fulica americana</i> | 724 |
| <i>Frégate superbe</i> | <i>Fregata magnificens</i> | 1704 |
| <i>Fuligule à bec cerclé</i> | <i>Aythya collaris</i> | 730 |
| <i>Fuligule à tête noire</i> | <i>Aythya affinis</i> | 850 |

| Nom commun | Nom latin | Masse en grammes |
|------------------------------|-----------------------------------|------------------|
| Gallinule d'Amérique | <i>Gallinula galeata</i> | NC |
| Goéland à bec cerclé | <i>Larus delawarensis</i> | 566 |
| Goéland argenté | <i>Larus argentatus</i> | 1199 |
| Goéland d'Amérique | <i>Larus smithsonianus</i> | NC |
| Goglu des prés | <i>Dolichonyx oryzivorus</i> | 33,9 |
| Grand Héron | <i>Ardea herodias</i> | 2480 |
| Grand Labbe | <i>Stercorarius skua</i> | 1409 |
| Grande Aigrette | <i>Ardea alba</i> | 935 |
| Gravelot de Wilson | <i>Charadrius wilsonia</i> | 55,1 |
| Gravelot kildir | <i>Charadrius vociferus</i> | 101 |
| Gravelot neigeux | <i>Charadrius nivosus</i> | 42,3 |
| Gravelot semipalmé | <i>Charadrius semipalmatus</i> | 461 |
| Gravelot siffleur | <i>Charadrius melodus</i> | 55,2 |
| Grèbe à bec bigarré | <i>Podilymbus podiceps</i> | 474 |
| Grive à joues grises | <i>Catharus minimus</i> | 32,6 |
| Guifette noire | <i>Chlidonias niger</i> | 65,3 |
| Harle couronné | <i>Lophodytes cucullatus</i> | 680 |
| Héron cendré | <i>Ardea cinerea</i> | 1443 |
| Héron garde-boeufs | <i>Bubulcus ibis</i> | 372 |
| Héron vert | <i>Butorides virescens</i> | 212 |
| Hirondelle à ailes blanches | <i>Tachycineta albiventer</i> | 17,7 |
| Hirondelle à ailes hérissées | <i>Stelgidopteryx serripennis</i> | 15,9 |
| Hirondelle à front brun | <i>Petrochelidon fulva</i> | 24,2 |
| Hirondelle à ventre blanc | <i>Progne dominicensis</i> | 39,6 |
| Hirondelle de rivage | <i>Riparia riparia</i> | 13,9 |
| Hirondelle rustique | <i>Hirundo rustica</i> | 18,1 |
| Huîtrier d'Amérique | <i>Haematopus palliatus</i> | 638 |
| Ibis falcinelle | <i>Plegadis falcinellus</i> | 662 |
| Labbe à longue queue | <i>Stercorarius longicaudus</i> | 307 |
| Labbe de McCormick | <i>Stercorarius maccormicki</i> | 1421 |
| Labbe parasite | <i>Stercorarius parasiticus</i> | 478 |
| Labbe pomarin | <i>Stercorarius pomarinus</i> | 740 |
| Marouette de Caroline | <i>Porzana carolina</i> | 74,8 |
| Martinet à collier blanc | <i>Streptoprocne zonaris</i> | 98,1 |
| Martinet chiquesol | <i>Chaetura martinica</i> | 12,5 |
| Martinet sombre | <i>Cypseloides niger</i> | 45,6 |
| Martin-pêcheur à ventre roux | <i>Megaceryle torquata</i> | 317 |
| Martin-pêcheur d'Amérique | <i>Megaceryle alcyon</i> | 148 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| <i>Merle à lunettes</i> | <i>Turdus nudigenis</i> | 63,9 |
| <i>Merle vantard</i> | <i>Turdus plumbeus</i> | 77,9 |
| <i>Moqueur corossol</i> | <i>Margarops fuscatus</i> | 104 |
| <i>Moqueur des savanes</i> | <i>Mimus gilvus</i> | 58,4 |
| <i>Moqueur gorge-blanche</i> | <i>Ramphocinclus brachyurus</i> | 50 |
| <i>Moqueur grivotte</i> | <i>Alenia fusca</i> | 67,6 |
| <i>Moucherolle gobemouche</i> | <i>Contopus latirostris</i> | 10,8 |
| <i>Mouette atricille</i> | <i>Leucophaeus atricilla</i> | 327 |
| <i>Mouette de Bonaparte</i> | <i>Chroicocephalus philadelphia</i> | 222 |
| <i>Noddi brun</i> | <i>Anous stolidus</i> | 178 |
| <i>Océanite culblanc</i> | <i>Oceanodroma leucorhoa</i> | 41,4 |
| <i>Océanite de Wilson</i> | <i>Oceanites oceanicus</i> | 32 |
| <i>Organiste louis-d'or</i> | <i>Euphonia musica</i> | 13,7 |
| <i>Oriole de la Martinique</i> | <i>Icterus bonana</i> | 29 |
| <i>Oriole du Nord</i> | <i>Icterus galbula</i> | 33,9 |
| <i>Paruline à capuchon</i> | <i>Setophaga citrina</i> | 10,8 |
| <i>Paruline à collier</i> | <i>Setophaga americana</i> | 8,6 |
| <i>Paruline à croupion jaune</i> | <i>Setophaga coronata</i> | 12,2 |
| <i>Paruline couronnée</i> | <i>Seiurus auropilla</i> | 18,8 |
| <i>Paruline de Sainte-Lucie</i> | <i>Setophaga delicata</i> | 7,4 |
| <i>Paruline des pins</i> | <i>Setophaga pinus</i> | 11,9 |
| <i>Paruline des prés</i> | <i>Setophaga discolor</i> | 8 |
| <i>Paruline des ruisseaux</i> | <i>Parkesia noveboracensis</i> | 16,3 |
| <i>Paruline du Kentucky</i> | <i>Geothlypis formosa</i> | 14 |
| <i>Paruline flamboyante</i> | <i>Setophaga ruticilla</i> | 8,4 |
| <i>Paruline hochequeue</i> | <i>Parkesia motacilla</i> | 19,9 |
| <i>Paruline jaune</i> | <i>Setophaga petechia</i> | 12,4 |
| <i>Paruline noir et blanc</i> | <i>Mniotilta varia</i> | 10,9 |
| <i>Paruline orangée</i> | <i>Protonotaria citrea</i> | 14,3 |
| <i>Paruline rayée</i> | <i>Setophaga striata</i> | 12,3 |
| <i>Paruline tigrée</i> | <i>Setophaga tigrina</i> | 10,3 |
| <i>Petite Buse</i> | <i>Buteo platypterus</i> | 490 |
| <i>Petite Sterne</i> | <i>Sternula antillarum</i> | 46,9 |
| <i>Phaéton à bec jaune</i> | <i>Phaethon lepturus</i> | 367 |
| <i>Phaéton à bec rouge</i> | <i>Phaethon aethereus</i> | 750 |
| <i>Phalarope de Wilson</i> | <i>Phalaropus tricolor</i> | 68,1 |
| <i>Pigeon à cou rouge</i> | <i>Patagioenas squamosa</i> | 312 |
| <i>Pigeon à couronne blanche</i> | <i>Patagioenas leucocephala</i> | 253 |

| Nom commun | Nom latin | Masse en grammes |
|----------------------------|---------------------------------|------------------|
| Pigeon biset | <i>Columba livia</i> | 369 |
| Pluvier argenté | <i>Pluvialis squatarola</i> | 250 |
| Pluvier bronzé | <i>Pluvialis dominica</i> | 154 |
| Puffin cendré | <i>Calonectris diomedea</i> | 535 |
| Puffin d'Audubon | <i>Puffinus lherminieri</i> | 168 |
| Puffin fuligineux | <i>Puffinus griseus</i> | 787 |
| Puffin majeur | <i>Puffinus gravis</i> | 849 |
| Quiscale merle | <i>Quiscalus lugubris</i> | 72,5 |
| Râle gris | <i>Rallus longirostris</i> | 290 |
| Saltator gros-bec | <i>Saltator albicollis</i> | 36,9 |
| Sarcelle à ailes bleues | <i>Anas discors</i> | 380 |
| Sarcelle à ailes vertes | <i>Anas carolinensis</i> | 392 |
| Sicale des savanes | <i>Sicalis luteola</i> | 15,9 |
| Solitaire siffleur | <i>Myadestes genibarbis</i> | 29,2 |
| Sporophile cici | <i>Tiaris bicolor</i> | 9,8 |
| Sporophile rougegorge | <i>Loxigilla noctis</i> | 18,5 |
| Sterne bridée | <i>Onychoprion anaethetus</i> | 95,6 |
| Sterne caspienne | <i>Hydroprogne caspia</i> | 655 |
| Sterne de Cabot | <i>Thalasseus acuflavidus</i> | NC |
| Sterne de Dougall | <i>Sterna dougallii</i> | 112 |
| Sterne fuligineuse | <i>Onychoprion fuscatus</i> | 175 |
| Sterne hansel | <i>Gelochelidon nilotica</i> | 233 |
| Sterne pierregarin | <i>Sterna hirundo</i> | 120 |
| Sterne royale | <i>Thalasseus maximus</i> | 367 |
| Sucrier à ventre jaune | <i>Coereba flaveola</i> | 10,8 |
| Tangara écarlate | <i>Piranga olivacea</i> | 28,2 |
| Tisserin gendarme | <i>Ploceus cucullatus</i> | 40,5 |
| Tournepierrre à collier | <i>Arenaria interpres</i> | 138 |
| Tourterelle à queue carrée | <i>Zenaida aurita</i> | 156 |
| Tourterelle oreillard | <i>Zenaida auriculata</i> | 136 |
| Tourterelle turque | <i>Streptopelia decaocto</i> | 152 |
| Trembleur brun | <i>Cinclocerthia ruficauda</i> | 56,1 |
| Trembleur gris | <i>Cinclocerthia gutturalis</i> | 69,2 |
| Troglodyte familier | <i>Troglodytes aedon</i> | 11,1 |
| Tyran gris | <i>Tyrannus dominicensis</i> | 46,5 |
| Tyran janeau | <i>Myiarchus oberi</i> | 41 |
| Vacher luisant | <i>Molothrus bonariensis</i> | 40 |
| Vanneau huppé | <i>Vanellus vanellus</i> | 226 |
| Viréo à moustaches | <i>Vireo altiloquus</i> | 17,9 |
| Viréo à oeil rouge | <i>Vireo olivaceus</i> | 16,8 |

Masse des oiseaux de la Nouvelle Calédonie

| Nom commun | Nom latin | Masse en grammes |
|----------------------------------|---------------------------------|------------------|
| <i>Aigrette à face blanche</i> | <i>Egretta novaehollandiae</i> | 599 |
| <i>Aigrette sacrée</i> | <i>Egretta sacra</i> | 658 |
| <i>Albatros à sourcils noirs</i> | <i>Thalassarche melanophris</i> | 3922 |
| <i>Albatros de Buller</i> | <i>Thalassarche bulleri</i> | 2840 |
| <i>Albatros fuligineux</i> | <i>Phoebetria palpebrata</i> | 3150 |
| <i>Albatros hurleur</i> | <i>Diomedea exulans</i> | 9110 |
| <i>Albatros royal</i> | <i>Diomedea epomophora</i> | 10300 |
| <i>Astrild ondulé</i> | <i>Estrilda astrild</i> | 8,8 |
| <i>Autour à ventre blanc</i> | <i>Accipiter haplochrous</i> | 254 |
| <i>Autour australien</i> | <i>Accipiter fasciatus</i> | 592 |
| <i>Balbusard d'Australie</i> | <i>Pandion cristatus</i> | 1905 |
| <i>Barge rousse</i> | <i>Limosa lapponica</i> | 332 |
| <i>Bécasseau à cou roux</i> | <i>Calidris ruficollis</i> | 27,2 |
| <i>Bécasseau à queue pointue</i> | <i>Calidris acuminata</i> | 74,4 |
| <i>Bécasseau cocorli</i> | <i>Calidris ferruginea</i> | 59,6 |
| <i>Bécasseau de l'Anadyr</i> | <i>Calidris tenuirostris</i> | 192 |
| <i>Bécasseau maubèche</i> | <i>Calidris canutus</i> | 148 |
| <i>Bécasseau sanderling</i> | <i>Calidris alba</i> | 57 |
| <i>Bernache du Canada</i> | <i>Branta canadensis</i> | 4858 |
| <i>Bihoreau cannelle</i> | <i>Nycticorax caledonicus</i> | 856 |
| <i>Blongios d'Australie</i> | <i>Ixobrychus dubius</i> | NC |
| <i>Blongios nain</i> | <i>Ixobrychus minutus</i> | 118 |
| <i>Bulbul à ventre rouge</i> | <i>Pycnonotus cafer</i> | 45,8 |
| <i>Busard de Gould</i> | <i>Circus approximans</i> | 870 |
| <i>Butor d'Australie</i> | <i>Botaurus poiciloptilus</i> | 1353 |
| <i>Canard à sourcils</i> | <i>Anas superciliosa</i> | 1133 |
| <i>Canard bridé</i> | <i>Anas rhynchotis</i> | 667 |
| <i>Canard colvert</i> | <i>Anas platyrhynchos</i> | 1082 |
| <i>Capucin donacole</i> | <i>Lonchura castaneothorax</i> | 13,6 |
| <i>Carpophage géant</i> | <i>Ducula goliath</i> | 600 |
| <i>Carpophage pacifique</i> | <i>Ducula pacifica</i> | 395 |
| <i>Chevalier aboyeur</i> | <i>Tringa nebularia</i> | 187 |
| <i>Chevalier bargette</i> | <i>Xenus cinereus</i> | 78,8 |
| <i>Chevalier de Sibérie</i> | <i>Tringa brevipes</i> | 127 |
| <i>Chevalier errant</i> | <i>Tringa incana</i> | 116 |
| <i>Chevalier guignette</i> | <i>Actitis hypoleucos</i> | 48 |

| Nom commun | Nom latin | Masse en grammes |
|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------|
| <i>Chevalier stagnatile</i> | <i>Tringa stagnatilis</i> | 77,5 |
| <i>Colombine du Pacifique</i> | <i>Chalcophaps longirostris</i> | 130 |
| <i>Coq bankiva</i> | <i>Gallus gallus</i> | 988 |
| <i>Corbeau calédonien</i> | <i>Corvus moneduloides</i> | 309 |
| <i>Cormoran noir</i> | <i>Phalacrocorax sulcirostris</i> | 1100 |
| <i>Cormoran pie</i> | <i>Microcarbo melanoleucos</i> | 822 |
| <i>Coucou à éventail</i> | <i>Cacomantis flabelliformis</i> | 49,8 |
| <i>Coucou de Nouvelle-Zélande</i> | <i>Urodynamis taitensis</i> | 117 |
| <i>Coucou éclatant</i> | <i>Chrysococcyx lucidus</i> | 25,1 |
| <i>Coucou présageur</i> | <i>Scythrops novaehollandiae</i> | 684 |
| <i>Courlis corlieu</i> | <i>Numenius phaeopus</i> | 404 |
| <i>Courlis de Sibérie</i> | <i>Numenius madagascariensis</i> | 792 |
| <i>Courlis nain</i> | <i>Numenius minutus</i> | 173 |
| <i>Crécerelle d'Australie</i> | <i>Falco cenchroides</i> | 182 |
| <i>Damier du Cap</i> | <i>Daption capense</i> | 452 |
| <i>Dendrocygne à lunules</i> | <i>Dendrocygna arcuata</i> | 866 |
| <i>Diamant de Kittlitz</i> | <i>Erythrura trichroa</i> | 14,8 |
| <i>Diamant psittaculaire</i> | <i>Erythrura psittacea</i> | 11,5 |
| <i>Dindon sauvage</i> | <i>Meleagris gallopavo</i> | 7800 |
| <i>Échenilleur à masque noir</i> | <i>Coracina novaehollandiae</i> | 118 |
| <i>Échenilleur calédonien</i> | <i>Coracina caledonica</i> | 140 |
| <i>Échenilleur de montagne</i> | <i>Coracina analis</i> | 97 |
| <i>Échenilleur de Polynésie</i> | <i>Lalage maculosa</i> | 30,3 |
| <i>Échenilleur de Walden</i> | <i>Lalage leucopygialis</i> | NC |
| <i>Échenilleur pie</i> | <i>Lalage leucopyga</i> | 24,3 |
| <i>Effraie de prairie</i> | <i>Tyto longimembris</i> | 450 |
| <i>Effraie du Pacifique</i> | <i>Tyto delicatula</i> | NC |
| <i>Égothèle calédonien</i> | <i>Aegotheles savesi</i> | NC |
| <i>Égothèle d'Australie</i> | <i>Aegotheles cristatus</i> | 44 |
| <i>Engoulevent moustac</i> | <i>Eurostopodus mystacalis</i> | 174 |
| <i>Étourneau sansonnet</i> | <i>Sturnus vulgaris</i> | 87,6 |
| <i>Faisan de Colchide</i> | <i>Phasianus colchicus</i> | 1317 |
| <i>Faucon pèlerin</i> | <i>Falco peregrinus</i> | 1201 |
| <i>Fou à pieds rouges</i> | <i>Sula sula</i> | 1223 |
| <i>Fou austral</i> | <i>Morus serrator</i> | 2350 |
| <i>Fou brun</i> | <i>Sula leucogaster</i> | 1525 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| <i>Fou masqué</i> | <i>Sula dactylatra</i> | 2095 |
| <i>Frégate ariel</i> | <i>Fregata ariel</i> | 858 |
| <i>Frégate du Pacifique</i> | <i>Fregata minor</i> | 1662 |
| <i>Fuligule austral</i> | <i>Aythya australis</i> | 902 |
| <i>Gallinule sombre</i> | <i>Gallinula tenebrosa</i> | 570 |
| <i>Garde-boeufs d'Asie</i> | <i>Bubulcus coromandus</i> | NC |
| <i>Géopélie zébrée</i> | <i>Geopelia striata</i> | 56,6 |
| <i>Gérygone mélanésienne</i> | <i>Gerygone flavolateralis</i> | 6,3 |
| <i>Glaréole isabelle</i> | <i>Stiltia isabella</i> | 65,5 |
| <i>Grand Cormoran</i> | <i>Phalacrocorax carbo</i> | 3240 |
| <i>Gravelot à double collier</i> | <i>Charadrius bicinctus</i> | 59,4 |
| <i>Gravelot de Leschenault</i> | <i>Charadrius leschenaultii</i> | 74,8 |
| <i>Gravelot mongol</i> | <i>Charadrius mongolus</i> | 64 |
| <i>Gravelot oriental</i> | <i>Charadrius veredus</i> | 95 |
| <i>Gravelot semipalmé</i> | <i>Charadrius semipalmatus</i> | 46,1 |
| <i>Grèbe australasien</i> | <i>Tachybaptus novaehollandiae</i> | 219 |
| <i>Guifette leucoptère</i> | <i>Chlidonias leucopterus</i> | 54,2 |
| <i>Guifette moustac</i> | <i>Chlidonias hybrida</i> | 90 |
| <i>Gygis blanche</i> | <i>Gygis alba</i> | 111 |
| <i>Héron pie</i> | <i>Egretta picata</i> | 259 |
| <i>Héron strié</i> | <i>Butorides striata</i> | 226 |
| <i>Hirondelle de Tahiti</i> | <i>Hirundo tahitica</i> | 17,8 |
| <i>Hirondelle des arbres</i> | <i>Petrochelidon nigricans</i> | 15,4 |
| <i>Hirondelle messagère</i> | <i>Hirundo neoxena</i> | 14,7 |
| <i>Huîtrier de Finsch</i> | <i>Haematopus finschi</i> | 554 |
| <i>Ibis falcinelle</i> | <i>Plegadis falcinellus</i> | 662 |
| <i>Kagou huppé</i> | <i>Rhynochetos jubatus</i> | 860 |
| <i>Labbe à longue queue</i> | <i>Stercorarius longicaudus</i> | 307 |
| <i>Labbe antarctique</i> | <i>Stercorarius antarcticus</i> | 1935 |
| <i>Labbe de McCormick</i> | <i>Stercorarius maccormicki</i> | 1421 |
| <i>Labbe parasite</i> | <i>Stercorarius parasiticus</i> | 478 |
| <i>Labbe pomarin</i> | <i>Stercorarius pomarinus</i> | 740 |
| <i>Langrayen à ventre blanc</i> | <i>Artamus leucorhynchus</i> | 42,4 |
| <i>Langrayen sordide</i> | <i>Artamus cyanopterus</i> | 34,6 |
| <i>Loriquet à tête bleue</i> | <i>Trichoglossus haematodus</i> | 135 |
| <i>Loriquet de Swainson</i> | <i>Trichoglossus moluccanus</i> | 135 |

| Nom commun | Nom latin | Masse en grammes |
|----------------------------|--|------------------|
| Marouette de Baillon | <i>Porzana pusilla</i> | 35,4 |
| Marouette fuligineuse | <i>Porzana tabuensis</i> | 47,7 |
| Marouette grise | <i>Porzana cinerea</i> | 52,1 |
| Martin triste | <i>Acridotheres tristis</i> | 127 |
| Martin-chasseur sacré | <i>Todiramphus sanctus</i> | 43,7 |
| Martinet épineux | <i>Hirundapus caudacutus</i> | 95,5 |
| Mégalure calédonienne | <i>Megalurulus mariei</i> | 25 |
| Méliphage à oreillons gris | <i>Lichmera incana</i> | 13,1 |
| Méliphage barré | <i>Glycifohia undulata</i> | 16 |
| Méliphage toulou | <i>Gymnomyza aubryana</i> | 244 |
| Merle des îles | <i>Turdus poliocephalus</i> | 61,7 |
| Milan noir | <i>Milvus migrans</i> | 567 |
| Milan siffleur | <i>Haliastur sphenurus</i> | 753 |
| Miro à ventre jaune | <i>Microeca flaviventris</i> | 13 |
| Moineau domestique | <i>Passer domesticus</i> | 28 |
| Monarque brun | <i>Clytorhynchus pachycephaloides</i> | 24,8 |
| Monarque mélanésien | <i>Myiagra caledonica</i> | 10,8 |
| Mouette argentée | <i>Chroicocephalus novaehollandiae</i> | 313 |
| Myzomèle calédonien | <i>Myzomela caledonica</i> | 7,8 |
| Myzomèle cardinal | <i>Myzomela cardinalis</i> | 15,4 |
| Myzomèle écarlate | <i>Myzomela sanguinolenta</i> | 8,6 |
| Noddi brun | <i>Anous stolidus</i> | 178 |
| Noddi gris | <i>Procelsterna albivitta</i> | 72,2 |
| Noddi noir | <i>Anous minutus</i> | 116 |
| Océanite à gorge blanche | <i>Nesofregatta fuliginosa</i> | 70 |
| Océanite à ventre blanc | <i>Fregatta grallaria</i> | 64 |
| Océanite de Castro | <i>Oceanodroma castro</i> | 49,2 |
| Océanite de Wilson | <i>Oceanites oceanicus</i> | 32 |
| Océanite frégate | <i>Pelagodroma marina</i> | 47,2 |
| Oedicnème des récifs | <i>Esacus magnirostris</i> | 1032 |
| Paon bleu | <i>Pavo cristatus</i> | 4766 |
| Pélican à lunettes | <i>Pelecanus conspicillatus</i> | 5505 |
| Perruche calédonienne | <i>Cyanoramphus sailseti</i> | NC |
| Perruche cornue | <i>Eunymphicus cornutus</i> | 130 |
| Perruche d'Ouvéa | <i>Eunymphicus uvaensis</i> | NC |
| Petit Puffin | <i>Puffinus assimilis</i> | 226 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| <i>Pétrel à ailes noires</i> | <i>Pterodroma nigripennis</i> | 163 |
| <i>Pétrel à col blanc</i> | <i>Pterodroma cervicalis</i> | 445 |
| <i>Pétrel à collier</i> | <i>Pterodroma brevipes</i> | 70 |
| <i>Pétrel de Cook</i> | <i>Pterodroma cookii</i> | 193 |
| <i>Pétrel de Gould</i> | <i>Pterodroma leucoptera</i> | 159 |
| <i>Pétrel de Hall</i> | <i>Macronectes halli</i> | 4902 |
| <i>Pétrel de la Trinité</i> | <i>Pterodroma arminjoniana</i> | 394 |
| <i>Pétrel de Solander</i> | <i>Pterodroma solandri</i> | 518 |
| <i>Pétrel de Tahiti</i> | <i>Pseudobulweria rostrata</i> | 409 |
| <i>Pétrel des Bonin</i> | <i>Pterodroma hypoleuca</i> | 176 |
| <i>Pétrel géant</i> | <i>Macronectes giganteus</i> | 4940 |
| <i>Pétrel hérault</i> | <i>Pterodroma heraldica</i> | 266 |
| <i>Pétrel maculé</i> | <i>Pterodroma inexpectata</i> | 316 |
| <i>Phaéton à bec jaune</i> | <i>Phaethon lepturus</i> | 367 |
| <i>Phaéton à brins rouges</i> | <i>Phaethon rubricauda</i> | 685 |
| <i>Pigeon à gorge blanche</i> | <i>Columba vitiensis</i> | 353 |
| <i>Pigeon biset</i> | <i>Columba livia</i> | 369 |
| <i>Pluvier argenté</i> | <i>Pluvialis squatarola</i> | 250 |
| <i>Pluvier fauve</i> | <i>Pluvialis fulva</i> | 140 |
| <i>Polochion moine</i> | <i>Philemon diemenensis</i> | 74,5 |
| <i>Ptilope de Grey</i> | <i>Ptilinopus greyi</i> | 90,5 |
| <i>Ptilope vlouvlou</i> | <i>Drepanoptila holosericea</i> | 215 |
| <i>Puffin à bec grêle</i> | <i>Puffinus tenuirostris</i> | 559 |
| <i>Puffin à pieds pâles</i> | <i>Puffinus carneipes</i> | 609 |
| <i>Puffin de Baillon</i> | <i>Puffinus bailloni</i> | 220 |
| <i>Puffin de Buller</i> | <i>Puffinus bulleri</i> | 407 |
| <i>Puffin fouquet</i> | <i>Puffinus pacificus</i> | 388 |
| <i>Puffin fuligineux</i> | <i>Puffinus griseus</i> | 787 |
| <i>Puffin gris</i> | <i>Procellaria cinerea</i> | 1131 |
| <i>Puffin leucomèle</i> | <i>Calonectris leucomelas</i> | 580 |
| <i>Puffin volage</i> | <i>Puffinus gavia</i> | 237 |
| <i>Pygargue blagre</i> | <i>Haliaeetus leucogaster</i> | 3330 |
| <i>Râle de Lafresnaye</i> | <i>Gallirallus lafresnayanus</i> | NC |
| <i>Râle tiklin</i> | <i>Gallirallus philippensis</i> | 180 |
| <i>Rhipidure gris</i> | <i>Rhipidura albiscapa</i> | NC |
| <i>Rhipidure tacheté</i> | <i>Rhipidura verreauxi</i> | 12,9 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|-------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| <i>Salangane à croupion blanc</i> | <i>Aerodramus spodiopygius</i> | 6,8 |
| <i>Salangane de Vanikoro</i> | <i>Aerodramus vanikorensis</i> | 10,7 |
| <i>Salangane soyeuse</i> | <i>Collocalia esculenta</i> | 8 |
| <i>Sarcelle australasienne</i> | <i>Anas gracilis</i> | 525 |
| <i>Sarcelle brune</i> | <i>Anas aucklandica</i> | 521 |
| <i>Sarcelle de Nouvelle-Zélande</i> | <i>Anas chlorotis</i> | 582 |
| <i>Sarcelle grise</i> | <i>Anas gibberifrons</i> | 508 |
| <i>Siffleur calédonien</i> | <i>Pachycephala caledonica</i> | 20,9 |
| <i>Siffleur doré</i> | <i>Pachycephala pectoralis</i> | 32,7 |
| <i>Siffleur itchong</i> | <i>Pachycephala rufiventris</i> | 20,8 |
| <i>Spatule royale</i> | <i>Platalea regia</i> | 1886 |
| <i>Sterne bridée</i> | <i>Onychoprion anaethetus</i> | 95,6 |
| <i>Sterne de Dougall</i> | <i>Sterna dougallii</i> | 112 |
| <i>Sterne diamant</i> | <i>Sterna sumatrana</i> | 106 |
| <i>Sterne fuligineuse</i> | <i>Onychoprion fuscatus</i> | 175 |
| <i>Sterne huppée</i> | <i>Thalasseus bergii</i> | 328 |
| <i>Sterne naine</i> | <i>Sternula albifrons</i> | 57 |
| <i>Sterne néréis</i> | <i>Sternula nereis</i> | 72,3 |
| <i>Stourne calédonien</i> | <i>Aplonis striata</i> | 54,2 |
| <i>Talève sultane</i> | <i>Porphyrio porphyrio</i> | 1091 |
| <i>Tournepipier à collier</i> | <i>Arenaria interpres</i> | 138 |
| <i>Tourterelle tigrine</i> | <i>Spilopelia chinensis</i> | 159 |
| <i>Turnix bariolé</i> | <i>Turnix varius</i> | 109 |
| <i>Vanneau soldat</i> | <i>Vanellus miles</i> | 387 |
| <i>Zostérops à dos gris</i> | <i>Zosterops lateralis</i> | 13,7 |
| <i>Zostérops à dos vert</i> | <i>Zosterops xanthochroa</i> | 10,3 |
| <i>Zostérops de Lifu</i> | <i>Zosterops inornatus</i> | NC |
| <i>Zostérops minute</i> | <i>Zosterops minutus</i> | NC |

Masse des oiseaux de la Guyane

| Nom commun | Nom latin | Masse en grammes |
|-------------------------|------------------------------------|------------------|
| Agami trompette | <i>Psophia crepitans</i> | 1026 |
| Aigle noir et blanc | <i>Spizaetus melanoleucus</i> | 850 |
| Aigle orné | <i>Spizaetus ornatus</i> | 1421 |
| Aigle tyran | <i>Spizaetus tyrannus</i> | 1122 |
| Aigrette bleue | <i>Egretta caerulea</i> | 364 |
| Aigrette garzette | <i>Egretta garzetta</i> | 312 |
| Aigrette neigeuse | <i>Egretta thula</i> | 371 |
| Aigrette tricolore | <i>Egretta tricolor</i> | 415 |
| Alapi à cravate noire | <i>Myrmeciza ferruginea</i> | 26,1 |
| Alapi à menton noir | <i>Hypocnemoides melanopogon</i> | 14,1 |
| Alapi à sourcils blancs | <i>Myrmoborus leucophrys</i> | 21,5 |
| Alapi à tête noire | <i>Percnostola rufifrons</i> | 26,2 |
| Alapi carillonneur | <i>Hypocnemis cantator</i> | 12,6 |
| Alapi de Buffon | <i>Myrmeciza atrothorax</i> | 16,1 |
| Alapi paludicole | <i>Sclateria naevia</i> | 24,6 |
| Alapi ponctué | <i>Schistocichla leucostigma</i> | 25,6 |
| Albatros à nez jaune | <i>Thalassarche chlororhynchos</i> | 2200 |
| Amazone à front jaune | <i>Amazona ochrocephala</i> | 440 |
| Amazone aourou | <i>Amazona amazonica</i> | 370 |
| Amazone de Dufresne | <i>Amazona dufresniana</i> | 623 |
| Amazone poudrée | <i>Amazona farinosa</i> | 626 |
| Anabate à croupion roux | <i>Philydor erythrocerum</i> | 26,4 |
| Anabate à gorge fauve | <i>Automolus ochrolaemus</i> | 40,2 |
| Anabate des palmiers | <i>Berlepschia rikeri</i> | 37 |
| Anabate flamboyant | <i>Philydor pyrrhodes</i> | 30,5 |
| Anabate olivâtre | <i>Automolus infuscatus</i> | 32,9 |
| Anabate rougequeue | <i>Philydor ruficaudatum</i> | 30,1 |
| Anabate rubigineux | <i>Automolus rubiginosus</i> | 39,8 |
| Anhinga d'Amérique | <i>Anhinga anhinga</i> | 1235 |
| Ani à bec lisse | <i>Crotophaga ani</i> | 100 |
| Ani des palétuviers | <i>Crotophaga major</i> | 157 |
| Antriade turdoïde | <i>Schiffornis turdina</i> | 31,7 |
| Ara bleu | <i>Ara ararauna</i> | 1125 |
| Ara chloroptère | <i>Ara chloropterus</i> | 1214 |
| Ara macavouanne | <i>Orthopsittaca manilatus</i> | 372 |
| Ara rouge | <i>Ara macao</i> | 1015 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| <i>Ara vert</i> | <i>Ara severus</i> | 343 |
| <i>Araçari grigri</i> | <i>Pteroglossus aracari</i> | 269 |
| <i>Araçari vert</i> | <i>Pteroglossus viridis</i> | 135 |
| <i>Araponga blanc</i> | <i>Procnias albus</i> | 210 |
| <i>Ariane à poitrine blanche</i> | <i>Amazilia brevirostris</i> | 4,3 |
| <i>Ariane de Linné</i> | <i>Amazilia fimbriata</i> | 4,9 |
| <i>Ariane vert-doré</i> | <i>Amazilia leucogaster</i> | 4,7 |
| <i>Attila à croupion jaune</i> | <i>Attila spadiceus</i> | 39,1 |
| <i>Attila cannelle</i> | <i>Attila cinnamomeus</i> | 38,8 |
| <i>Aulia cendré</i> | <i>Laniocera hypopyrra</i> | 51 |
| <i>Aulia grisâtre</i> | <i>Rhytipterna simplex</i> | 31,8 |
| <i>Autour à ventre gris</i> | <i>Accipiter poliogaster</i> | #N/A |
| <i>Balbusard pêcheur</i> | <i>Pandion haliaetus</i> | 1568 |
| <i>Barbacou à croupion blanc</i> | <i>Chelidoptera tenebrosa</i> | 35,9 |
| <i>Barbacou noir</i> | <i>Monasa atra</i> | 90,4 |
| <i>Barge hudsonienne</i> | <i>Limosa haemastica</i> | 289 |
| <i>Barge rousse</i> | <i>Limosa lapponica</i> | 332 |
| <i>Bartramie des champs</i> | <i>Bartramia longicauda</i> | 164 |
| <i>Batara à gorge noire</i> | <i>Frederickena viridis</i> | 76 |
| <i>Batara ardoisé</i> | <i>Thamnomanes ardesiacus</i> | 17,7 |
| <i>Batara cendré</i> | <i>Thamnomanes caesius</i> | 15,7 |
| <i>Batara d'Amazonie</i> | <i>Thamnophilus amazonicus</i> | 19,4 |
| <i>Batara de Cayenne</i> | <i>Thamnophilus melanothorax</i> | 31,8 |
| <i>Batara demi-deuil</i> | <i>Thamnophilus nigrocinereus</i> | 30 |
| <i>Batara fascié</i> | <i>Cymbilaimus lineatus</i> | 35,8 |
| <i>Batara huppé</i> | <i>Sakesphorus canadensis</i> | 24,4 |
| <i>Batara rayé</i> | <i>Thamnophilus doliatus</i> | 27,9 |
| <i>Batara souris</i> | <i>Thamnophilus murinus</i> | 19,3 |
| <i>Batara tacheté</i> | <i>Thamnophilus punctatus</i> | 19,4 |
| <i>Bécarde à ailes blanches</i> | <i>Pachyramphus polychopterus</i> | 20,8 |
| <i>Bécarde à calotte noire</i> | <i>Pachyramphus marginatus</i> | 19,8 |
| <i>Bécarde cendrée</i> | <i>Pachyramphus rufus</i> | 18,8 |
| <i>Bécarde de Lesson</i> | <i>Pachyramphus minor</i> | 36,6 |
| <i>Bécarde du Surinam</i> | <i>Pachyramphus surinamus</i> | 20,9 |
| <i>Bécasseau à échasses</i> | <i>Calidris himantopus</i> | 60,9 |
| <i>Bécasseau d'Alaska</i> | <i>Calidris mauri</i> | 29,1 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| <i>Bécasseau de Bonaparte</i> | <i>Calidris fuscicollis</i> | 34,7 |
| <i>Bécasseau maubèche</i> | <i>Calidris canutus</i> | 148 |
| <i>Bécasseau minuscule</i> | <i>Calidris minutilla</i> | 23,8 |
| <i>Bécasseau rousset</i> | <i>Tryngites subruficollis</i> | 68,5 |
| <i>Bécasseau sanderling</i> | <i>Calidris alba</i> | 57 |
| <i>Bécasseau semipalmé</i> | <i>Calidris pusilla</i> | 27,5 |
| <i>Bécasseau tacheté</i> | <i>Calidris melanotos</i> | 97,8 |
| <i>Bécassin à bec court</i> | <i>Limnodromus griseus</i> | 117 |
| <i>Bécassin à long bec</i> | <i>Limnodromus scolopaceus</i> | 109 |
| <i>Bécassine de Magellan</i> | <i>Gallinago paraguayiae</i> | 113 |
| <i>Bécassine de Wilson</i> | <i>Gallinago delicata</i> | 128 |
| <i>Bécassine géante</i> | <i>Gallinago undulata</i> | 332 |
| <i>Bec-en-ciseaux noir</i> | <i>Rynchops niger</i> | 349 |
| <i>Bihoreau gris</i> | <i>Nycticorax nycticorax</i> | 810 |
| <i>Bihoreau violacé</i> | <i>Nyctanassa violacea</i> | 716 |
| <i>Blongios varié</i> | <i>Ixobrychus involucris</i> | 80,1 |
| <i>Bruant chingolo</i> | <i>Zonotrichia capensis</i> | 21,9 |
| <i>Bruant des savanes</i> | <i>Ammodramus humeralis</i> | 16,5 |
| <i>Busard de Buffon</i> | <i>Circus buffoni</i> | 613 |
| <i>Buse à face noire</i> | <i>Leucopternis melanops</i> | 341,5 |
| <i>Buse à gros bec</i> | <i>Rupornis magnirostris</i> | 269 |
| <i>Buse à queue barrée</i> | <i>Buteo albonotatus</i> | 886 |
| <i>Buse à queue blanche</i> | <i>Geranoaetus albicaudatus</i> | 928 |
| <i>Buse à queue courte</i> | <i>Buteo brachyurus</i> | 583 |
| <i>Buse à tête blanche</i> | <i>Busarellus nigricollis</i> | 956 |
| <i>Buse ardoisée</i> | <i>Buteogallus schistaceus</i> | 1000 |
| <i>Buse blanche</i> | <i>Pseudastur albicollis</i> | 800 |
| <i>Buse buson</i> | <i>Buteogallus aequinoctialis</i> | 709 |
| <i>Buse cendrée</i> | <i>Buteo nitidus</i> | 628 |
| <i>Buse échasse</i> | <i>Geranospiza caerulescens</i> | 328 |
| <i>Buse roussâtre</i> | <i>Buteogallus meridionalis</i> | 808 |
| <i>Buse urubu</i> | <i>Buteogallus urubitinga</i> | 1248 |
| <i>Butor mirasol</i> | <i>Botaurus pinnatus</i> | 1047 |
| <i>Cabézon tacheté</i> | <i>Capito niger</i> | 55,2 |
| <i>Caïque à queue courte</i> | <i>Graydidascalus brachyurus</i> | 159 |
| <i>Caïque à tête noire</i> | <i>Pyrilia caica</i> | 132 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| <i>Caïque maïpourri</i> | <i>Pionites melanocephalus</i> | 157 |
| <i>Calliste diable-enrhumé</i> | <i>Tangara mexicana</i> | 20,5 |
| <i>Calliste passevert</i> | <i>Tangara cayana</i> | 18 |
| <i>Calliste rouverdin</i> | <i>Tangara gyrola</i> | 21 |
| <i>Calliste septicolore</i> | <i>Tangara chilensis</i> | 23 |
| <i>Calliste syacou</i> | <i>Tangara punctata</i> | 15 |
| <i>Calliste tacheté</i> | <i>Tangara varia</i> | 10 |
| <i>Calliste varié</i> | <i>Tangara velia</i> | 21 |
| <i>Campyloptère à ventre gris</i> | <i>Campylopterus largipennis</i> | 8,3 |
| <i>Canard à front blanc</i> | <i>Anas americana</i> | 792 |
| <i>Canard des Bahamas</i> | <i>Anas bahamensis</i> | 535 |
| <i>Canard musqué</i> | <i>Cairina moschata</i> | 2858 |
| <i>Canard pilet</i> | <i>Anas acuta</i> | 1006 |
| <i>Caracara à gorge rouge</i> | <i>Ibycter americanus</i> | 624 |
| <i>Caracara à tête jaune</i> | <i>Milvago chimachima</i> | 329 |
| <i>Caracara du Nord</i> | <i>Caracara cheriway</i> | 1220 |
| <i>Caracara noir</i> | <i>Daptrius ater</i> | 365 |
| <i>Cardinal à poitrine rose</i> | <i>Pheucticus ludovicianus</i> | 42 |
| <i>Cardinal ardoisé</i> | <i>Saltator grossus</i> | 44,2 |
| <i>Cardinal érythromèle</i> | <i>Periporphyrus erythromelas</i> | 48 |
| <i>Cardinal flavert</i> | <i>Caryothraustes canadensis</i> | 34,5 |
| <i>Carnifex à collier</i> | <i>Micrastur semitorquatus</i> | 739 |
| <i>Carnifex à gorge cendrée</i> | <i>Micrastur gilvicollis</i> | 209 |
| <i>Carnifex ardoisé</i> | <i>Micrastur mirandollei</i> | 549 |
| <i>Carnifex barré</i> | <i>Micrastur ruficollis</i> | 196 |
| <i>Carouge à capuchon</i> | <i>Chrysomus icterocephalus</i> | 35,4 |
| <i>Cassique cul-jaune</i> | <i>Cacicus cela</i> | 106 |
| <i>Cassique cul-rouge</i> | <i>Cacicus haemorrhous</i> | 102 |
| <i>Cassique huppé</i> | <i>Psarocolius decumanus</i> | 280 |
| <i>Cassique vert</i> | <i>Psarocolius viridis</i> | 383 |
| <i>Caurale soleil</i> | <i>Eurypyga helias</i> | 210 |
| <i>Chevalier à pattes jaunes</i> | <i>Tringa flavipes</i> | 77,5 |
| <i>Chevalier bargette</i> | <i>Xenus cinereus</i> | 78,8 |
| <i>Chevalier criard</i> | <i>Tringa melanoleuca</i> | 153 |
| <i>Chevalier grivelé</i> | <i>Actitis macularius</i> | 40,4 |
| <i>Chevalier semipalmé</i> | <i>Tringa semipalmata</i> | 283 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| <i>Chevalier solitaire</i> | <i>Tringa solitaria</i> | 48,4 |
| <i>Chevêche des terriers</i> | <i>Athene cunicularia</i> | 156 |
| <i>Chevêchette d'Amazonie</i> | <i>Glaucidium hardyi</i> | 58,3 |
| <i>Chouette à lunettes</i> | <i>Pulsatrix perspicillata</i> | 908 |
| <i>Chouette huhul</i> | <i>Strix huhula</i> | 370 |
| <i>Chouette mouchetée</i> | <i>Strix virgata</i> | 336 |
| <i>Cigogne maguari</i> | <i>Ciconia maguari</i> | 4200 |
| <i>Colibri à menton bleu</i> | <i>Chlorestes notata</i> | 4,2 |
| <i>Colibri améthyste</i> | <i>Calliphlox amethystina</i> | 2,8 |
| <i>Colibri avocette</i> | <i>Avocettula recurvirostris</i> | 4,2 |
| <i>Colibri de Delphine</i> | <i>Colibri delphinae</i> | 6,4 |
| <i>Colibri jacobin</i> | <i>Florisuga mellivora</i> | 7,4 |
| <i>Colibri oreillard</i> | <i>Heliothryx auritus</i> | 5,4 |
| <i>Colibri rubis-topaze</i> | <i>Chrysolampis mosquitus</i> | 3,9 |
| <i>Colibri topaze</i> | <i>Topaza pella</i> | 13,6 |
| <i>Colibri tout-vert</i> | <i>Polytmus theresiae</i> | 3,8 |
| <i>Colin huppé</i> | <i>Colinus cristatus</i> | 138 |
| <i>Colombe à front gris</i> | <i>Leptotila rufaxilla</i> | 157 |
| <i>Colombe à queue noire</i> | <i>Columbina passerina</i> | 35,4 |
| <i>Colombe de Verreaux</i> | <i>Leptotila verreauxi</i> | 161 |
| <i>Colombe pygmée</i> | <i>Columbina minuta</i> | 32,9 |
| <i>Colombe rousse</i> | <i>Columbina talpacoti</i> | 46,5 |
| <i>Colombe rouviolette</i> | <i>Geotrygon montana</i> | 115 |
| <i>Combattant varié</i> | <i>Philomachus pugnax</i> | 102 |
| <i>Conirostre bicolore</i> | <i>Conirostrum bicolor</i> | 10,5 |
| <i>Conirostre cul-roux</i> | <i>Conirostrum speciosum</i> | 8,8 |
| <i>Conophage à oreilles blanches</i> | <i>Conopophaga aurita</i> | 25,5 |
| <i>Conure cuivrée</i> | <i>Eupsittula pertinax</i> | 84 |
| <i>Conure pavouane</i> | <i>Psittacara leucophthalmus</i> | 158 |
| <i>Conure versicolore</i> | <i>Pyrrhura picta</i> | 62,1 |
| <i>Coq-de-roche orange</i> | <i>Rupicola rupicola</i> | 208 |
| <i>Coquette à raquettes</i> | <i>Discosura longicaudus</i> | 3,4 |
| <i>Coquette huppe-col</i> | <i>Lophornis ornatus</i> | 2,3 |
| <i>Coracine à col nu</i> | <i>Gymnoderus foetidus</i> | 345 |
| <i>Coracine chauve</i> | <i>Perissocephalus tricolor</i> | 360 |
| <i>Coracine noire</i> | <i>Querula purpurata</i> | 105 |

| Nom commun | Nom latin | Masse en gramme |
|-----------------------------|----------------------------------|-----------------|
| Coracine rouge | <i>Haematoderus militaris</i> | 227 |
| Cormoran vigua | <i>Phalacrocorax brasilianus</i> | 1393 |
| Corythopis à collier | <i>Corythopis torquatus</i> | 14,3 |
| Cotinga brun | <i>Iodopleura fusca</i> | 15,3 |
| Cotinga de Cayenne | <i>Cotinga cayana</i> | 61,8 |
| Cotinga de Daubenton | <i>Cotinga cotinga</i> | 54 |
| Cotinga ouette | <i>Phoenicircus carnifex</i> | 95 |
| Cotinga pompadour | <i>Xipholena punicea</i> | 68,1 |
| Coulicou à bec jaune | <i>Coccyzus americanus</i> | 64 |
| Coulicou de Vieillot | <i>Coccyzus melacoryphus</i> | 54,2 |
| Coulicou d'Euler | <i>Coccyzus euleri</i> | 52,3 |
| Coulicou manioc | <i>Coccyzus minor</i> | 63,9 |
| Courlan brun | <i>Aramus guarauna</i> | 1080 |
| Courlis corlieu | <i>Numenius phaeopus</i> | 404 |
| Dacnis à coiffe bleue | <i>Dacnis lineata</i> | 11 |
| Dacnis bleu | <i>Dacnis cayana</i> | 13 |
| Dendrocygne à ventre noir | <i>Dendrocygna autumnalis</i> | 796 |
| Dendrocygne veuf | <i>Dendrocygna viduata</i> | 690 |
| Dryade à queue fourchue | <i>Thalurania furcata</i> | 4,4 |
| Duc à aigrettes | <i>Lophostrix cristata</i> | 620 |
| Échasse d'Amérique | <i>Himantopus mexicanus</i> | 170 |
| Effraie des clochers | <i>Tyto alba</i> | 612 |
| Élanion à queue blanche | <i>Elanus leucurus</i> | 346 |
| Élénie à bec court | <i>Elaenia parvirostris</i> | 13,8 |
| Élénie à couronne d'or | <i>Myiopagis flavivertex</i> | 12,3 |
| Élénie à ventre jaune | <i>Elaenia flavogaster</i> | 24,8 |
| Élénie de Gaimard | <i>Myiopagis gaimardii</i> | 12,6 |
| Élénie grise | <i>Myiopagis caniceps</i> | 10,5 |
| Élénie huppée | <i>Elaenia cristata</i> | 18,2 |
| Élénie menue | <i>Elaenia chiriquensis</i> | 15,4 |
| Élénie tête-de-feu | <i>Elaenia ruficeps</i> | 19,2 |
| Émeraude orvert | <i>Chlorostilbon mellisugus</i> | 2,8 |
| Engoulevent à queue courte | <i>Lurocalis semitorquatus</i> | 75,9 |
| Engoulevent à queue étoilée | <i>Hydropsalis maculicaudus</i> | 30,3 |
| Engoulevent coré | <i>Hydropsalis cayennensis</i> | 35,5 |
| Engoulevent de Guyane | <i>Setopagis maculosa</i> | #N/A |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| <i>Engoulevent leucopyge</i> | <i>Nyctiprogne leucopyga</i> | 27,3 |
| <i>Engoulevent minime</i> | <i>Chordeiles acutipennis</i> | 49,9 |
| <i>Engoulevent nacunda</i> | <i>Chordeiles nacunda</i> | 159 |
| <i>Engoulevent noirâtre</i> | <i>Nyctipolus nigrescens</i> | 35,7 |
| <i>Engoulevent pauraqué</i> | <i>Nyctidromus albicollis</i> | 53,2 |
| <i>Engoulevent trifide</i> | <i>Hydropsalis climacocerca</i> | 46 |
| <i>Épervier bicolore</i> | <i>Accipiter bicolor</i> | 390 |
| <i>Épervier nain</i> | <i>Accipiter superciliosus</i> | 134 |
| <i>Érismature routoutou</i> | <i>Nomonyx dominicus</i> | 385 |
| <i>Ermite à brins blancs</i> | <i>Phaethornis superciliosus</i> | 6,3 |
| <i>Ermite à long bec</i> | <i>Phaethornis malaris</i> | 5,9 |
| <i>Ermite à queue blanche</i> | <i>Threnetes leucurus</i> | 5,6 |
| <i>Ermite d'Antonie</i> | <i>Threnetes niger</i> | 6 |
| <i>Ermite de Bourcier</i> | <i>Phaethornis bourcieri</i> | 4,3 |
| <i>Ermite hirsute</i> | <i>Glaucis hirsutus</i> | 5,9 |
| <i>Ermite nain</i> | <i>Phaethornis longuemareus</i> | 3 |
| <i>Ermite roussâtre</i> | <i>Phaethornis ruber</i> | 2,4 |
| <i>Évêque bleu-noir</i> | <i>Cyanocompsa cyanooides</i> | 32,5 |
| <i>Faucon aplomado</i> | <i>Falco femoralis</i> | 416 |
| <i>Faucon crécerelle</i> | <i>Falco tinnunculus</i> | 201 |
| <i>Faucon des chauves-souris</i> | <i>Falco ruficularis</i> | 206 |
| <i>Faucon émerillon</i> | <i>Falco columbarius</i> | 218 |
| <i>Faucon orangé</i> | <i>Falco deiroleucus</i> | 623 |
| <i>Faucon pèlerin</i> | <i>Falco peregrinus</i> | 1201 |
| <i>Flamant des Caraïbes</i> | <i>Phoenicopterus ruber</i> | 3100 |
| <i>Fou brun</i> | <i>Sula leucogaster</i> | 1525 |
| <i>Fourmilier à gorge rousse</i> | <i>Gymnopathys rufigula</i> | 29,1 |
| <i>Fourmilier manikup</i> | <i>Pithys albifrons</i> | 20,4 |
| <i>Fourmilier tacheté</i> | <i>Hylophylax naevius</i> | 14,2 |
| <i>Fourmilier zébré</i> | <i>Willisornis poecilinotus</i> | 17 |
| <i>Frégate superbe</i> | <i>Fregata magnificens</i> | 1704 |
| <i>Fuligule à tête noire</i> | <i>Aythya affinis</i> | 850 |
| <i>Gallinule d'Amérique</i> | <i>Gallinula galeata</i> | #N/A |
| <i>Geai de Cayenne</i> | <i>Cyanocorax cyanus</i> | 175 |
| <i>Géocoucou pavonin</i> | <i>Dromococcyx pavoninus</i> | 46,4 |
| <i>Géocoucou tacheté</i> | <i>Tapera naevia</i> | 52,1 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| <i>Gobemoucheron guyanais</i> | <i>Polioptila guianensis</i> | 6,2 |
| <i>Gobemoucheron tropical</i> | <i>Polioptila plumbea</i> | 6,1 |
| <i>Goéland brun</i> | <i>Larus fuscus</i> | 880 |
| <i>Goéland cendré</i> | <i>Larus canus</i> | 490 |
| <i>Goéland d'Amérique</i> | <i>Larus smithsonianus</i> | #N/A |
| <i>Goéland dominicain</i> | <i>Larus dominicanus</i> | 1050 |
| <i>Goglu des prés</i> | <i>Dolichonyx oryzivorus</i> | 33,9 |
| <i>Grallaire grand-beffroi</i> | <i>Myrmothera campanisona</i> | 47 |
| <i>Grallaire roi</i> | <i>Grallaria varia</i> | 119 |
| <i>Grallaire tachetée</i> | <i>Hyllopezus macularius</i> | 44,2 |
| <i>Grand Batara</i> | <i>Taraba major</i> | 59,2 |
| <i>Grand Ibijau</i> | <i>Nyctibius grandis</i> | 547 |
| <i>Grand Jacamar</i> | <i>Jacamerops aureus</i> | 62,9 |
| <i>Grand Labbe</i> | <i>Stercorarius skua</i> | 1409 |
| <i>Grand Tardivole</i> | <i>Emberizoides herbicola</i> | 30,1 |
| <i>Grand Tinamou</i> | <i>Tinamus major</i> | 1097 |
| <i>Grand Urubu</i> | <i>Cathartes melambrotus</i> | 1373 |
| <i>Grand-duc d'Amérique</i> | <i>Bubo virginianus</i> | 1555 |
| <i>Grande Aigrette</i> | <i>Ardea alba</i> | 935 |
| <i>Gravelot d'Azara</i> | <i>Charadrius collaris</i> | 28,3 |
| <i>Gravelot de Wilson</i> | <i>Charadrius wilsonia</i> | 55,1 |
| <i>Gravelot neigeux</i> | <i>Charadrius nivosus</i> | 42,3 |
| <i>Gravelot semipalmé</i> | <i>Charadrius semipalmatus</i> | 46,1 |
| <i>Grèbe à bec bigarré</i> | <i>Podilymbus podiceps</i> | 474 |
| <i>Grèbe minime</i> | <i>Tachybaptus dominicus</i> | 129 |
| <i>Grébifoulque d'Amérique</i> | <i>Heliornis fulica</i> | 132 |
| <i>Grimpar à bec courbe</i> | <i>Campylorhamphus procurvoides</i> | 33,5 |
| <i>Grimpar à collier</i> | <i>Dendrexetastes rufigula</i> | 69,6 |
| <i>Grimpar à gorge tachetée</i> | <i>Deconychura stictolaema</i> | 18,5 |
| <i>Grimpar à longue queue</i> | <i>Deconychura longicauda</i> | 23,8 |
| <i>Grimpar à menton blanc</i> | <i>Dendrocincla merula</i> | 46,6 |
| <i>Grimpar barré</i> | <i>Dendrocolaptes certhia</i> | 68,7 |
| <i>Grimpar bec-en-coin</i> | <i>Glyphorhynchus spirurus</i> | 14,6 |
| <i>Grimpar de Perrot</i> | <i>Hylexetastes perrotii</i> | 114 |
| <i>Grimpar des cabosses</i> | <i>Xiphorhynchus guttatus</i> | 58,8 |
| <i>Grimpar enfumé</i> | <i>Dendrocincla fuliginosa</i> | 38,7 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|--------------------------------------|--|-------------------------|
| <i>Grimpar flambé</i> | <i>Xiphorhynchus pardalotus</i> | 37 |
| <i>Grimpar géant</i> | <i>Xiphocolaptes promeropirhynchus</i> | 117 |
| <i>Grimpar lancéolé</i> | <i>Lepidocolaptes albolineatus</i> | 20,3 |
| <i>Grimpar nasican</i> | <i>Nasica longirostris</i> | 92 |
| <i>Grimpar strié</i> | <i>Xiphorhynchus obsoletus</i> | 32,6 |
| <i>Grimpar talapiot</i> | <i>Dendroplex picus</i> | 41,6 |
| <i>Grimpar varié</i> | <i>Dendrocolaptes picumnus</i> | 92,7 |
| <i>Grisin à croupion roux</i> | <i>Terenura callinota</i> | 7 |
| <i>Grisin ardoisé</i> | <i>Cercomacra cinerascens</i> | 14,3 |
| <i>Grisin de Cayenne</i> | <i>Formicivora grisea</i> | 9,3 |
| <i>Grisin de Todd</i> | <i>Herpsilochmus stictocephalus</i> | 8,8 |
| <i>Grisin étoilé</i> | <i>Microrhopias quixensis</i> | 7,9 |
| <i>Grisin givré</i> | <i>Herpsilochmus sticturus</i> | 9,5 |
| <i>Grisin noirâtre</i> | <i>Cercomacra nigrescens</i> | 16,5 |
| <i>Grisin sombre</i> | <i>Cercomacra tyrannina</i> | 16,3 |
| <i>Grisin spodioptile</i> | <i>Terenura spodioptila</i> | 6,5 |
| <i>Guifette noire</i> | <i>Chlidonias niger</i> | 65,3 |
| <i>Guît-guît céruléen</i> | <i>Cyanerpes caeruleus</i> | 12 |
| <i>Guît-guît émeraude</i> | <i>Chlorophanes spiza</i> | 19 |
| <i>Guît-guît saï</i> | <i>Cyanerpes cyaneus</i> | 14 |
| <i>Harpie féroce</i> | <i>Harpia harpyja</i> | 8300 |
| <i>Harpie huppée</i> | <i>Morphnus guianensis</i> | 1750 |
| <i>Héron agami</i> | <i>Agamia agami</i> | 567 |
| <i>Héron cocoi</i> | <i>Ardea cocoi</i> | 3200 |
| <i>Héron coiffé</i> | <i>Pilherodius pileatus</i> | 610 |
| <i>Héron garde-boeufs</i> | <i>Bubulcus ibis</i> | 372 |
| <i>Héron strié</i> | <i>Butorides striata</i> | 226 |
| <i>Hibou maître-bois</i> | <i>Asio stygius</i> | 565 |
| <i>Hibou strié</i> | <i>Pseudoscops clamator</i> | 484 |
| <i>Hirondelle à ailes blanches</i> | <i>Tachycineta albiventer</i> | 17,7 |
| <i>Hirondelle à ceinture blanche</i> | <i>Atticora fasciata</i> | 13 |
| <i>Hirondelle à cuisses blanches</i> | <i>Neochelidon tibialis</i> | 10,6 |
| <i>Hirondelle à gorge rousse</i> | <i>Stelgidopteryx ruficollis</i> | 16,1 |
| <i>Hirondelle à ventre blanc</i> | <i>Progne dominicensis</i> | 39,6 |
| <i>Hirondelle bleu et blanc</i> | <i>Notiochelidon cyanoleuca</i> | 9,7 |
| <i>Hirondelle chalybée</i> | <i>Progne chalybea</i> | 42,9 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| <i>Hirondelle de rivage</i> | <i>Riparia riparia</i> | 13,9 |
| <i>Hirondelle des torrents</i> | <i>Atticora melanoleuca</i> | 10,8 |
| <i>Hirondelle gracieuse</i> | <i>Progne elegans</i> | 50,6 |
| <i>Hirondelle rustique</i> | <i>Hirundo rustica</i> | 18,1 |
| <i>Hirondelle tapère</i> | <i>Progne tapera</i> | 32 |
| <i>Hoazin huppé</i> | <i>Opisthocomus hoazin</i> | 696 |
| <i>Hocco alector</i> | <i>Crax alector</i> | 3300 |
| <i>Ibijau à ailes blanches</i> | <i>Nyctibius leucopterus</i> | 86,4 |
| <i>Ibijau à longue queue</i> | <i>Nyctibius aethereus</i> | 440,5 |
| <i>Ibijau gris</i> | <i>Nyctibius griseus</i> | 185 |
| <i>Ibijau roux</i> | <i>Nyctibius bracteatus</i> | 52 |
| <i>Ibis rouge</i> | <i>Eudocimus ruber</i> | 741 |
| <i>Ibis vert</i> | <i>Mesembrinibis cayennensis</i> | 756 |
| <i>Jabiru d'Amérique</i> | <i>Jabiru mycteria</i> | 6892 |
| <i>Jacamar à bec jaune</i> | <i>Galbula albirostris</i> | 22,1 |
| <i>Jacamar à longue queue</i> | <i>Galbula dea</i> | 27,4 |
| <i>Jacamar à ventre blanc</i> | <i>Galbula leucogastra</i> | 15,9 |
| <i>Jacamar brun</i> | <i>Brachygalba lugubris</i> | 15,9 |
| <i>Jacamar vert</i> | <i>Galbula galbula</i> | 23 |
| <i>Jacana noir</i> | <i>Jacana jacana</i> | 129 |
| <i>Jacarini noir</i> | <i>Volatinia jacarina</i> | 9,7 |
| <i>Kamichi cornu</i> | <i>Anhima cornuta</i> | 3150 |
| <i>Labbe à longue queue</i> | <i>Stercorarius longicaudus</i> | 307 |
| <i>Labbe parasite</i> | <i>Stercorarius parasiticus</i> | 478 |
| <i>Labbe pomarin</i> | <i>Stercorarius pomarinus</i> | 740 |
| <i>Macagua rieur</i> | <i>Herpetotheres cachinnans</i> | 667 |
| <i>Manakin à front blanc</i> | <i>Lepidothrix serena</i> | 11,4 |
| <i>Manakin à gorge blanche</i> | <i>Corapipo gutturalis</i> | 8,2 |
| <i>Manakin à panache doré</i> | <i>Neopelma chrysocephalum</i> | 15,5 |
| <i>Manakin à tête blanche</i> | <i>Dixiphia pipra</i> | 12 |
| <i>Manakin à tête d'or</i> | <i>Dixiphia erythrocephala</i> | 14,1 |
| <i>Manakin auréole</i> | <i>Pipra aureola</i> | 16,5 |
| <i>Manakin casse-noisette</i> | <i>Manacus manacus</i> | 15 |
| <i>Manakin minuscule</i> | <i>Tyranneutes virescens</i> | 7,6 |
| <i>Manakin noir</i> | <i>Xenopipo atronitens</i> | 16 |
| <i>Manakin tijé</i> | <i>Chiroxiphia pareola</i> | 17,4 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| <i>Mango à cravate noire</i> | <i>Anthracothorax nigricollis</i> | 7 |
| <i>Mango à cravate verte</i> | <i>Anthracothorax viridigula</i> | 7,5 |
| <i>Marouette à sourcils blancs</i> | <i>Porzana flaviventer</i> | 26,1 |
| <i>Marouette plombée</i> | <i>Porzana albicollis</i> | 100 |
| <i>Martinet à collier blanc</i> | <i>Streptoprocne zonaris</i> | 98,1 |
| <i>Martinet à menton blanc</i> | <i>Cypseloides cryptus</i> | 35,3 |
| <i>Martinet à ventre blanc</i> | <i>Tachymarptis melba</i> | 104 |
| <i>Martinet claudia</i> | <i>Tachornis squamata</i> | 10,3 |
| <i>Martinet d'André</i> | <i>Chaetura meridionalis</i> | 22,2 |
| <i>Martinet de Cayenne</i> | <i>Panyptila cayennensis</i> | 21,1 |
| <i>Martinet de Chapman</i> | <i>Chaetura chapmani</i> | 24,7 |
| <i>Martinet polioure</i> | <i>Chaetura brachyura</i> | 18,3 |
| <i>Martinet spinicaude</i> | <i>Chaetura spinicaudus</i> | 15,2 |
| <i>Martin-pêcheur à ventre roux</i> | <i>Megaceryle torquata</i> | 317 |
| <i>Martin-pêcheur bicolore</i> | <i>Chloroceryle inda</i> | 52,1 |
| <i>Martin-pêcheur d'Amazonie</i> | <i>Chloroceryle amazona</i> | 132 |
| <i>Martin-pêcheur d'Amérique</i> | <i>Megaceryle alcyon</i> | 148 |
| <i>Martin-pêcheur nain</i> | <i>Chloroceryle aenea</i> | 14,9 |
| <i>Martin-pêcheur vert</i> | <i>Chloroceryle americana</i> | 37,5 |
| <i>Merle à col blanc</i> | <i>Turdus albicollis</i> | 54 |
| <i>Merle à lunettes</i> | <i>Turdus nudigenis</i> | 63,9 |
| <i>Merle cacao</i> | <i>Turdus fumigatus</i> | 80,5 |
| <i>Merle leucomèle</i> | <i>Turdus leucomelas</i> | 69,1 |
| <i>Microbate à collier</i> | <i>Microbates collaris</i> | 10,2 |
| <i>Microbate à long bec</i> | <i>Ramphocaenus melanurus</i> | 9,7 |
| <i>Microtyran à queue courte</i> | <i>Myiornis ecaudatus</i> | 6 |
| <i>Microtyran bifascié</i> | <i>Lophotriccus vitiosus</i> | 6,7 |
| <i>Microtyran casqué</i> | <i>Lophotriccus galeatus</i> | 6,6 |
| <i>Milan à long bec</i> | <i>Helicolestes hamatus</i> | 431 |
| <i>Milan à queue fourchue</i> | <i>Elanoides forficatus</i> | 442 |
| <i>Milan bec-en-croc</i> | <i>Chondrohierax uncinatus</i> | 310 |
| <i>Milan bidenté</i> | <i>Harpagus bidentatus</i> | 256 |
| <i>Milan bleuâtre</i> | <i>Ictinia plumbea</i> | 257 |
| <i>Milan de Cayenne</i> | <i>Leptodon cayanensis</i> | 474 |
| <i>Milan des marais</i> | <i>Rostrhamus sociabilis</i> | 446 |
| <i>Moineau domestique</i> | <i>Passer domesticus</i> | 28 |

| Nom commun | Nom latin | Masse en grammes |
|-------------------------------|--------------------------------------|------------------|
| Moqueur des savanes | <i>Mimus gilvus</i> | 58,4 |
| Motmot houtouc | <i>Momotus momota</i> | 133 |
| Moucherolle à bavette blanche | <i>Contopus albogularis</i> | 9,6 |
| Moucherolle à côtés olive | <i>Contopus cooperi</i> | 32,1 |
| Moucherolle à longs brins | <i>Colonia colonus</i> | 18,3 |
| Moucherolle à tête blanche | <i>Arundinicola leucocephala</i> | 13,8 |
| Moucherolle barbichon | <i>Myiobius barbatus</i> | 11,4 |
| Moucherolle d'Euler | <i>Lathrotriccus euleri</i> | 12 |
| Moucherolle fascié | <i>Myiophobus fasciatus</i> | 9,9 |
| Moucherolle fuligineux | <i>Cnemotriccus fuscatus</i> | 13,6 |
| Moucherolle hirondelle | <i>Hirundinea ferruginea</i> | 30,6 |
| Moucherolle manakin | <i>Neopipo cinnamomea</i> | 7,7 |
| Moucherolle pie | <i>Fluvicola pica</i> | 12,3 |
| Moucherolle rougequeue | <i>Terentotriccus erythrurus</i> | 7,4 |
| Moucherolle royal | <i>Onychorhynchus coronatus</i> | 14 |
| Mouette à tête grise | <i>Chroicocephalus cirrocephalus</i> | 312 |
| Mouette atricille | <i>Leucophaeus atricilla</i> | 327 |
| Mouette de Sabine | <i>Xema sabini</i> | 198 |
| Mouette rieuse | <i>Chroicocephalus ridibundus</i> | 284 |
| Mouette tridactyle | <i>Rissa tridactyla</i> | 421 |
| Myrmidon à flancs blancs | <i>Myrmotherula axillaris</i> | 8,4 |
| Myrmidon à ventre brun | <i>Epinecrophylla gutturalis</i> | 9,2 |
| Myrmidon du Surinam | <i>Myrmotherula surinamensis</i> | 8,3 |
| Myrmidon gris | <i>Myrmotherula menetriesii</i> | 8,6 |
| Myrmidon longipenne | <i>Myrmotherula longipennis</i> | 9,4 |
| Myrmidon moucheté | <i>Isleria guttata</i> | 11 |
| Myrmidon pygmée | <i>Myrmotherula brachyura</i> | 6,4 |
| Noddi brun | <i>Anous stolidus</i> | 178 |
| Océanite culblanc | <i>Oceanodroma leucorhoa</i> | 41,4 |
| Océanite de Wilson | <i>Oceanites oceanicus</i> | 32 |
| Onoré fascié | <i>Tigrisoma fasciatum</i> | 850 |
| Onoré rayé | <i>Tigrisoma lineatum</i> | 813 |
| Onoré zigzag | <i>Zebrilus undulatus</i> | 123 |
| Organiste cul-blanc | <i>Euphonia minuta</i> | 10 |
| Organiste de Finsch | <i>Euphonia finschi</i> | 10,5 |
| Organiste doré | <i>Euphonia cyanocephala</i> | 14 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|--|----------------------------------|-------------------------|
| <i>Organiste fardé</i> | <i>Euphonia chrysopasta</i> | 14 |
| <i>Organiste nègre</i> | <i>Euphonia cayennensis</i> | 14,3 |
| <i>Organiste plombé</i> | <i>Euphonia plumbea</i> | 8,9 |
| <i>Organiste têté</i> | <i>Euphonia violacea</i> | 15 |
| <i>Oriole à épaulettes</i> | <i>Icterus cayanensis</i> | 29,7 |
| <i>Oriole du Nord</i> | <i>Icterus galbula</i> | 33,9 |
| <i>Oriole jaune</i> | <i>Icterus nigrogularis</i> | 40,2 |
| <i>Ortalide motmot</i> | <i>Ortalis motmot</i> | 520 |
| <i>Oxyrhyne huppé</i> | <i>Oxyruncus cristatus</i> | 42 |
| <i>Palicour de Cayenne</i> | <i>Myrmornis torquata</i> | 46,7 |
| <i>Papegai maillé</i> | <i>Deroptus accipitrinus</i> | 246 |
| <i>Paroare rougecap</i> | <i>Paroaria gularis</i> | 23,6 |
| <i>Paruline à joues noires</i> | <i>Setophaga pitiayumi</i> | 7,2 |
| <i>Paruline de Pelzeln</i> | <i>Granatellus pelzelni</i> | 11,2 |
| <i>Paruline des rives</i> | <i>Myiothlypis rivularis</i> | 13,5 |
| <i>Paruline des ruisseaux</i> | <i>Parkesia noveboracensis</i> | 16,3 |
| <i>Paruline équatoriale</i> | <i>Geothlypis aequinoctialis</i> | 13,1 |
| <i>Paruline flamboyante</i> | <i>Setophaga ruticilla</i> | 8,4 |
| <i>Paruline jaune</i> | <i>Setophaga petechia</i> | 12,4 |
| <i>Paruline jaune - groupe aestiva</i> | <i>Setophaga aestiva</i> | #N/A |
| <i>Paruline rayée</i> | <i>Setophaga striata</i> | 12,3 |
| <i>Pélican brun</i> | <i>Pelecanus occidentalis</i> | 3702 |
| <i>Pénélope à gorge bleue</i> | <i>Pipile cumanensis</i> | 1325 |
| <i>Pénélope marail</i> | <i>Penelope marail</i> | 904 |
| <i>Petit Blongios</i> | <i>Ixobrychus exilis</i> | 86,3 |
| <i>Petit Piaye</i> | <i>Coccyua minuta</i> | 39,3 |
| <i>Petit-duc choliba</i> | <i>Megascops choliba</i> | 132 |
| <i>Petit-duc de Watson</i> | <i>Megascops watsonii</i> | 129 |
| <i>Petite Buse</i> | <i>Buteo platypterus</i> | 490 |
| <i>Petite Sterne</i> | <i>Sternula antillarum</i> | 46,9 |
| <i>Phaéon à bec rouge</i> | <i>Phaethon aethereus</i> | 750 |
| <i>Piauhau hurleur</i> | <i>Lipaugus vociferans</i> | 82,2 |
| <i>Piaye à ventre noir</i> | <i>Piaya melanogaster</i> | 109 |
| <i>Piaye écureuil</i> | <i>Piaya cayana</i> | 104 |
| <i>Pic à chevron d'or</i> | <i>Melanerpes cruentatus</i> | 58,1 |
| <i>Pic à cou rouge</i> | <i>Campephilus rubricollis</i> | 222 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| <i>Pic à cravate noire</i> | <i>Celeus torquatus</i> | 134 |
| <i>Pic à gorge jaune</i> | <i>Piculus flavigula</i> | 55 |
| <i>Pic de Cassin</i> | <i>Veniliornis cassini</i> | 34,6 |
| <i>Pic de Cayenne</i> | <i>Colaptes punctigula</i> | 64 |
| <i>Pic de Malherbe</i> | <i>Campephilus melanoleucos</i> | 256 |
| <i>Pic dominicain</i> | <i>Melanerpes candidus</i> | 108 |
| <i>Pic jaune</i> | <i>Celeus flavus</i> | 201 |
| <i>Pic mordoré</i> | <i>Celeus elegans</i> | 117 |
| <i>Pic ondé</i> | <i>Celeus undatus</i> | 64,5 |
| <i>Pic ouentou</i> | <i>Dryocopus lineatus</i> | 194 |
| <i>Pic passerin</i> | <i>Veniliornis passerinus</i> | 32,1 |
| <i>Pic vert-doré</i> | <i>Piculus chrysochloros</i> | 88 |
| <i>Picumne de Buffon</i> | <i>Picumnus exilis</i> | 9,3 |
| <i>Picumne frangé</i> | <i>Picumnus cirratus</i> | 10,2 |
| <i>Pigeon biset</i> | <i>Columba livia</i> | 369 |
| <i>Pigeon plombé</i> | <i>Patagioenas plumbea</i> | 188 |
| <i>Pigeon ramiret</i> | <i>Patagioenas speciosa</i> | 262 |
| <i>Pigeon rousset</i> | <i>Patagioenas cayennensis</i> | 229 |
| <i>Pigeon vineux</i> | <i>Patagioenas subvinacea</i> | 176 |
| <i>Pione à tête bleue</i> | <i>Pionus menstruus</i> | 251 |
| <i>Pione violette</i> | <i>Pionus fuscus</i> | 206 |
| <i>Pioui de l'Ouest</i> | <i>Contopus sordidulus</i> | 13,1 |
| <i>Pipit jaunâtre</i> | <i>Anthus lutescens</i> | 15,5 |
| <i>Piprite verdin</i> | <i>Piprites chloris</i> | 16 |
| <i>Pipromorphe à tête brune</i> | <i>Leptopogon amaurocephalus</i> | 11,7 |
| <i>Pipromorphe de McConnell</i> | <i>Mionectes macconnelli</i> | 13,5 |
| <i>Pipromorphe roussâtre</i> | <i>Mionectes oleagineus</i> | 12,1 |
| <i>Piranga bourgogne</i> | <i>Piranga lutea</i> | 34 |
| <i>Platyrhynque à cimier blanc</i> | <i>Platyrinchus platyrhynchos</i> | 12 |
| <i>Platyrhynque à cimier orange</i> | <i>Platyrinchus saturatus</i> | 10,7 |
| <i>Platyrhynque à poitrine jaune</i> | <i>Tolmomyias flaviventris</i> | 12,2 |
| <i>Platyrhynque à queue rousse</i> | <i>Ramphotrigon ruficauda</i> | 18,4 |
| <i>Platyrhynque à tête d'or</i> | <i>Platyrinchus coronatus</i> | 9,4 |
| <i>Platyrhynque jaune-olive</i> | <i>Tolmomyias sulphurescens</i> | 14,3 |
| <i>Platyrhynque olivâtre</i> | <i>Rhynchocyclus olivaceus</i> | 21,3 |
| <i>Platyrhynque poliocéphale</i> | <i>Tolmomyias poliocephalus</i> | 10,8 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| <i>Pluvier argenté</i> | <i>Pluvialis squatarola</i> | 250 |
| <i>Pluvier bronzé</i> | <i>Pluvialis dominica</i> | 154 |
| <i>Puffin cendré</i> | <i>Calonectris diomedea</i> | 535 |
| <i>Puffin d'Audubon</i> | <i>Puffinus lherminieri</i> | 168 |
| <i>Puffin des Anglais</i> | <i>Puffinus puffinus</i> | 468 |
| <i>Puffin majeur</i> | <i>Puffinus gravis</i> | 849 |
| <i>Quiscale merle</i> | <i>Quiscalus lugubris</i> | 72,5 |
| <i>Râle à bec peint</i> | <i>Neocrex erythrops</i> | 58,3 |
| <i>Râle brunoir</i> | <i>Laterallus melanophaius</i> | 52,1 |
| <i>Râle de Cayenne</i> | <i>Aramides cajaneus</i> | 397 |
| <i>Râle grêle</i> | <i>Laterallus exilis</i> | 34,7 |
| <i>Râle gris</i> | <i>Rallus longirostris</i> | 290 |
| <i>Râle kiolo</i> | <i>Laterallus viridis</i> | 69 |
| <i>Râle ocellé</i> | <i>Micropygia schomburgkii</i> | 31,2 |
| <i>Râle tacheté</i> | <i>Pardirallus maculatus</i> | 171 |
| <i>Saltator des grands-bois</i> | <i>Saltator maximus</i> | 49,1 |
| <i>Saltator gris</i> | <i>Saltator coerulescens</i> | 54,9 |
| <i>Saphir à gorge rousse</i> | <i>Hylocharis sapphirina</i> | 4,4 |
| <i>Saphir azuré</i> | <i>Hylocharis cyanus</i> | 3,3 |
| <i>Sarcelle à ailes bleues</i> | <i>Anas discors</i> | 380 |
| <i>Sarcelle à ailes vertes</i> | <i>Anas carolinensis</i> | 392 |
| <i>Sarcidiorne sylvicole</i> | <i>Sarkidiornis sylvicola</i> | 2610 |
| <i>Sarcorampe roi</i> | <i>Sarcoramphus papa</i> | 3400 |
| <i>Savacou huppé</i> | <i>Cochlearius cochlearius</i> | 693 |
| <i>Sclérure à bec court</i> | <i>Sclerurus rufigularis</i> | 21,6 |
| <i>Sclérure à gorge rousse</i> | <i>Sclerurus mexicanus</i> | 25,1 |
| <i>Sclérure des ombres</i> | <i>Sclerurus caudacutus</i> | 35,3 |
| <i>Sittine à queue rousse</i> | <i>Microxenops milleri</i> | 12,2 |
| <i>Sittine brune</i> | <i>Xenops minutus</i> | 10,6 |
| <i>Smaragdan oreillard</i> | <i>Vireolanius leucotis</i> | 26 |
| <i>Sourciroux mélodieux</i> | <i>Cyclarhis gujanensis</i> | 28,8 |
| <i>Spatule rosée</i> | <i>Platalea ajaja</i> | 1490 |
| <i>Sporophile à ailes blanches</i> | <i>Sporophila americana</i> | 12 |
| <i>Sporophile à ventre châtain</i> | <i>Sporophila castaneiventris</i> | 7,8 |
| <i>Sporophile bouveron</i> | <i>Sporophila lineola</i> | 9,8 |
| <i>Sporophile curio</i> | <i>Oryzoborus angolensis</i> | 13 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|--------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| <i>Sporophile faux-bouvron</i> | <i>Sporophila bouvronides</i> | 9,1 |
| <i>Sporophile gris-de-plomb</i> | <i>Sporophila plumbea</i> | 9,7 |
| <i>Sporophile petit-louis</i> | <i>Sporophila minuta</i> | 7,8 |
| <i>Sterne à gros bec</i> | <i>Phaetusa simplex</i> | 235 |
| <i>Sterne argentée</i> | <i>Sternula superciliaris</i> | 46,4 |
| <i>Sterne de Cabot</i> | <i>Thalasseus acuflavidus</i> | #N/A |
| <i>Sterne fuligineuse</i> | <i>Onychoprion fuscatus</i> | 175 |
| <i>Sterne hansel</i> | <i>Gelochelidon nilotica</i> | 233 |
| <i>Sterne pierregarin</i> | <i>Sterna hirundo</i> | 120 |
| <i>Sterne royale</i> | <i>Thalasseus maximus</i> | 367 |
| <i>Sturnelle des prés</i> | <i>Sturnella magna</i> | 112 |
| <i>Sturnelle militaire</i> | <i>Sturnella militaris</i> | 46,2 |
| <i>Sucrier à ventre jaune</i> | <i>Coereba flaveola</i> | 10,8 |
| <i>Synallaxe à gorge jaune</i> | <i>Certhiaxis cinnamomeus</i> | 15,2 |
| <i>Synallaxe albane</i> | <i>Synallaxis albescens</i> | 11,2 |
| <i>Synallaxe de Cayenne</i> | <i>Synallaxis gujanensis</i> | 18,1 |
| <i>Synallaxe de McConnell</i> | <i>Synallaxis macconnelli</i> | 19,5 |
| <i>Synallaxe ponctué</i> | <i>Cranioleuca gutturata</i> | 14,9 |
| <i>Talève favorite</i> | <i>Porphyrio flavirostris</i> | 93,3 |
| <i>Talève violacée</i> | <i>Porphyrio martinicus</i> | 257 |
| <i>Tamatia à collier</i> | <i>Bucco capensis</i> | 54 |
| <i>Tamatia à gros bec</i> | <i>Notharchus macrorhynchos</i> | 95,9 |
| <i>Tamatia brun</i> | <i>Malacoptila fusca</i> | 45,4 |
| <i>Tamatia pie</i> | <i>Notharchus tectus</i> | 26,8 |
| <i>Tamatia tacheté</i> | <i>Bucco tamatia</i> | 35,5 |
| <i>Tangara à bec d'argent</i> | <i>Ramphocelus carbo</i> | 28 |
| <i>Tangara à camail</i> | <i>Schistochlamys melanopis</i> | 33 |
| <i>Tangara à crête fauve</i> | <i>Tachyphonus surinamus</i> | 19 |
| <i>Tangara à dos jaune</i> | <i>Hemithraupis flavicollis</i> | 12,8 |
| <i>Tangara à épaulettes blanches</i> | <i>Tachyphonus luctuosus</i> | 13 |
| <i>Tangara à galons blancs</i> | <i>Tachyphonus rufus</i> | 34,4 |
| <i>Tangara à galons rouges</i> | <i>Tachyphonus phoenicius</i> | 21 |
| <i>Tangara à huppe ignée</i> | <i>Tachyphonus cristatus</i> | 18,8 |
| <i>Tangara coiffe-noire</i> | <i>Nemosia pileata</i> | 16 |
| <i>Tangara cyanictère</i> | <i>Cyanicterus cyanicterus</i> | 34 |
| <i>Tangara des palmiers</i> | <i>Thraupis palmarum</i> | 39 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| <i>Tangara écarlate</i> | <i>Piranga olivacea</i> | 28,2 |
| <i>Tangara évêque</i> | <i>Thraupis episcopus</i> | 35 |
| <i>Tangara guira</i> | <i>Hemithraupis guira</i> | 12 |
| <i>Tangara mordoré</i> | <i>Lanio fulvus</i> | 24 |
| <i>Tangara noir et blanc</i> | <i>Lamprospiza melanoleuca</i> | 34 |
| <i>Tangara orangé</i> | <i>Piranga flava</i> | 37,7 |
| <i>Tangara vermillon</i> | <i>Piranga rubra</i> | 28,2 |
| <i>Tantale d'Amérique</i> | <i>Mycteria americana</i> | 2702 |
| <i>Tersine hirondelle</i> | <i>Tersina viridis</i> | 29 |
| <i>Tétéma colma</i> | <i>Formicarius colma</i> | 47 |
| <i>Tétéma coq-de-bois</i> | <i>Formicarius analis</i> | 62,2 |
| <i>Tinamou cendré</i> | <i>Crypturellus cinereus</i> | 558 |
| <i>Tinamou rubigineux</i> | <i>Crypturellus brevirostris</i> | #N/A |
| <i>Tinamou soui</i> | <i>Crypturellus soui</i> | 236 |
| <i>Tinamou varié</i> | <i>Crypturellus variegatus</i> | 378 |
| <i>Tityre à tête noire</i> | <i>Tityra inquisitor</i> | 43,1 |
| <i>Tityre gris</i> | <i>Tityra cayana</i> | 68,1 |
| <i>Tocro de Guyane</i> | <i>Odontophorus gujanensis</i> | 331 |
| <i>Todirostre à front gris</i> | <i>Poecilatriccus fumifrons</i> | 6,6 |
| <i>Todirostre de Joséphine</i> | <i>Hemitriccus josephinae</i> | 10,8 |
| <i>Todirostre familier</i> | <i>Todirostrum cinereum</i> | 6,4 |
| <i>Todirostre peint</i> | <i>Todirostrum pictum</i> | 6,8 |
| <i>Todirostre tacheté</i> | <i>Todirostrum maculatum</i> | 7,3 |
| <i>Todirostre zostérops</i> | <i>Hemitriccus zosterops</i> | 8,7 |
| <i>Tohi silencieux</i> | <i>Arremon taciturnus</i> | 24,8 |
| <i>Toucan à bec rouge</i> | <i>Ramphastos tucanus</i> | 595 |
| <i>Toucan toco</i> | <i>Ramphastos toco</i> | 618 |
| <i>Toucan vitellin</i> | <i>Ramphastos vitellinus</i> | 363 |
| <i>Toucanet koulík</i> | <i>Selenidera piperivora</i> | 147 |
| <i>Toui à queue pourprée</i> | <i>Touit purpuratus</i> | 59,7 |
| <i>Toui à sept couleurs</i> | <i>Touit batavicus</i> | 55 |
| <i>Toui de Sclater</i> | <i>Forpus modestus</i> | 27,2 |
| <i>Toui été</i> | <i>Forpus passerinus</i> | 23 |
| <i>Toui para</i> | <i>Brotogeris chrysoptera</i> | 54,5 |
| <i>Tournepierre à collier</i> | <i>Arenaria interpres</i> | 138 |
| <i>Tourterelle oreillard</i> | <i>Zenaida auriculata</i> | 136 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|--------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| <i>Traquet motteux</i> | <i>Oenanthe oenanthe</i> | 24 |
| <i>Troglodyte à face pâle</i> | <i>Cantorchilus leucotis</i> | 21 |
| <i>Troglodyte à miroir</i> | <i>Donacobius atricapilla</i> | 36,8 |
| <i>Troglodyte à poitrine blanche</i> | <i>Henicorhina leucosticta</i> | 14,8 |
| <i>Troglodyte arada</i> | <i>Cyphorhinus arada</i> | 20,9 |
| <i>Troglodyte bambla</i> | <i>Microcerculus bambla</i> | 19,1 |
| <i>Troglodyte coraya</i> | <i>Pheugopedius coraya</i> | 17,2 |
| <i>Troglodyte familier</i> | <i>Troglodytes aedon</i> | 11,1 |
| <i>Trogon à queue blanche</i> | <i>Trogon viridis</i> | 89,7 |
| <i>Trogon à queue noire</i> | <i>Trogon melanurus</i> | 114 |
| <i>Trogon aurore</i> | <i>Trogon rufus</i> | 53,8 |
| <i>Trogon rosalba</i> | <i>Trogon collaris</i> | 64,2 |
| <i>Trogon violacé</i> | <i>Trogon violaceus</i> | 51,5 |
| <i>Tyran à gorge rayée</i> | <i>Myiozetetes luteiventris</i> | 19 |
| <i>Tyran audacieux</i> | <i>Myiodynastes maculatus</i> | 43,2 |
| <i>Tyran de Cayenne</i> | <i>Myiozetetes cayanensis</i> | 25,9 |
| <i>Tyran de Pelzeln</i> | <i>Conopias parvus</i> | 21 |
| <i>Tyran de Wied</i> | <i>Myiarchus tyrannulus</i> | 43,8 |
| <i>Tyran des palmiers</i> | <i>Tyrannopsis sulphurea</i> | 53,6 |
| <i>Tyran des savanes</i> | <i>Tyrannus savana</i> | 31,9 |
| <i>Tyran féroce</i> | <i>Myiarchus ferox</i> | 27,5 |
| <i>Tyran gris</i> | <i>Tyrannus dominicensis</i> | 46,5 |
| <i>Tyran lecteur</i> | <i>Philohydor lictor</i> | 25,5 |
| <i>Tyran mélancolique</i> | <i>Tyrannus melancholicus</i> | 37,4 |
| <i>Tyran olivâtre</i> | <i>Myiarchus tuberculifer</i> | 20,1 |
| <i>Tyran pirate</i> | <i>Legatus leucophaeus</i> | 22,2 |
| <i>Tyran pitangua</i> | <i>Megarynchus pitangua</i> | 77 |
| <i>Tyran quiquivi</i> | <i>Pitangus sulphuratus</i> | 61 |
| <i>Tyran tacheté</i> | <i>Empidonomus varius</i> | 27,1 |
| <i>Tyran tritri</i> | <i>Tyrannus tyrannus</i> | 42,8 |
| <i>Tyranneau à miroir</i> | <i>Tolmomyias assimilis</i> | 17 |
| <i>Tyranneau barbu</i> | <i>Polystictus pectoralis</i> | 6,2 |
| <i>Tyranneau des palétuviers</i> | <i>Sublegatus arenarum</i> | 12,3 |
| <i>Tyranneau flavéole</i> | <i>Capsiempis flaveola</i> | 7,7 |
| <i>Tyranneau frangé</i> | <i>Inezia caudata</i> | 8 |
| <i>Tyranneau minute</i> | <i>Ornithion inermis</i> | 7 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| <i>Tyranneau passegris</i> | <i>Camptostoma obsoletum</i> | 8,1 |
| <i>Tyranneau roitelet</i> | <i>Tyrannulus elatus</i> | 7 |
| <i>Tyranneau souris</i> | <i>Phaeomyias murina</i> | 10 |
| <i>Tyranneau verdâtre</i> | <i>Phylloscartes virescens</i> | 8,5 |
| <i>Tyranneau vif</i> | <i>Zimmerius acer</i> | #N/A |
| <i>Urubu à tête jaune</i> | <i>Cathartes burrovianus</i> | 935 |
| <i>Urubu à tête rouge</i> | <i>Cathartes aura</i> | 2006 |
| <i>Urubu noir</i> | <i>Coragyps atratus</i> | 2159 |
| <i>Vacher géant</i> | <i>Molothrus oryzivorus</i> | 212 |
| <i>Vacher luisant</i> | <i>Molothrus bonariensis</i> | 40 |
| <i>Vanneau de Cayenne</i> | <i>Hoploxypterus cayanus</i> | 82 |
| <i>Vanneau téro</i> | <i>Vanellus chilensis</i> | 327 |
| <i>Viréo à moustaches</i> | <i>Vireo altiloquus</i> | 17,9 |
| <i>Viréo à oeil rouge</i> | <i>Vireo olivaceus</i> | 16,8 |
| <i>Viréon à calotte rousse</i> | <i>Hylophilus ochraceiceps</i> | 11,6 |
| <i>Viréon à gorge grise</i> | <i>Hylophilus semicinereus</i> | 13 |
| <i>Viréon à plastron</i> | <i>Hylophilus thoracicus</i> | 13,8 |
| <i>Viréon à tête cendrée</i> | <i>Hylophilus pectoralis</i> | 11,6 |
| <i>Viréon fardé</i> | <i>Hylophilus muscicapinus</i> | 11,7 |
| | | |

Masse des oiseaux de la Polynésie

| Nom commun | Nom latin | Masse en grammes |
|-----------------------------------|---------------------------------|------------------|
| <i>Aigrette sacrée</i> | <i>Egretta sacra</i> | 658 |
| <i>Albatros à sourcils noirs</i> | <i>Thalassarche melanophris</i> | 3922 |
| <i>Albatros hurleur</i> | <i>Diomedea exulans</i> | 9110 |
| <i>Albatros royal</i> | <i>Diomedea epomophora</i> | 10300 |
| <i>Albatros royal du Nord</i> | <i>Diomedea sanfordi</i> | 6400 |
| <i>Astrild ondulé</i> | <i>Estrilda astrild</i> | 8,8 |
| <i>Bécasseau rousset</i> | <i>Tryngites subruficollis</i> | 68,5 |
| <i>Bécasseau sanderling</i> | <i>Calidris alba</i> | 57 |
| <i>Bécasseau tacheté</i> | <i>Calidris melanotos</i> | 97,8 |
| <i>Bergeronnette grise</i> | <i>Motacilla alba</i> | 21 |
| <i>Bulbul à ventre rouge</i> | <i>Pycnonotus cafer</i> | 45,8 |
| <i>Busard de Gould</i> | <i>Circus approximans</i> | 870 |
| <i>Canard à sourcils</i> | <i>Anas superciliosa</i> | 1133 |
| <i>Canard pilet</i> | <i>Anas acuta</i> | 1006 |
| <i>Canard souchet</i> | <i>Anas clypeata</i> | 636 |
| <i>Capucin donacole</i> | <i>Lonchura castaneothorax</i> | 13,6 |
| <i>Carpophage de la Société</i> | <i>Ducula aurorae</i> | NC |
| <i>Carpophage des Marquises</i> | <i>Ducula galeata</i> | NC |
| <i>Carpophage pacifique</i> | <i>Ducula pacifica</i> | 395 |
| <i>Chevalier à ailes blanches</i> | <i>Prosobonia leucoptera</i> | NC |
| <i>Chevalier à pattes jaunes</i> | <i>Tringa flavipes</i> | 77,5 |
| <i>Chevalier de Sibérie</i> | <i>Tringa brevipes</i> | 127 |
| <i>Chevalier des Touamotou</i> | <i>Prosobonia parvirostris</i> | 36 |
| <i>Chevalier errant</i> | <i>Tringa incana</i> | 116 |
| <i>Combattant varié</i> | <i>Philomachus pugnax</i> | 102 |
| <i>Coq bankiva</i> | <i>Gallus gallus</i> | 988 |
| <i>Coucou de Nouvelle-Zélande</i> | <i>Urodynamis taitensis</i> | 117 |
| <i>Courlis d'Alaska</i> | <i>Numenius tahitiensis</i> | 428 |
| <i>Damier du Cap</i> | <i>Daption capense</i> | 452 |
| <i>Diamant à cinq couleurs</i> | <i>Neochmia temporalis</i> | 11,4 |
| <i>Faisan de Colchide</i> | <i>Phasianus colchicus</i> | 1317 |
| <i>Fou à pieds rouges</i> | <i>Sula sula</i> | 1223 |
| <i>Fou brun</i> | <i>Sula leucogaster</i> | 1525 |
| <i>Fou masqué</i> | <i>Sula dactylatra</i> | 2095 |
| <i>Frégate ariel</i> | <i>Fregata ariel</i> | 858 |
| <i>Frégate du Pacifique</i> | <i>Fregata minor</i> | 1662 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| <i>Gallicolombe des Marquises</i> | <i>Gallicolumba rubescens</i> | 60 |
| <i>Gallicolombe érythroptère</i> | <i>Gallicolumba erythroptera</i> | 113,5 |
| <i>Garde-boeufs d'Asie</i> | <i>Bubulcus coromandus</i> | NC |
| <i>Géopélie zébrée</i> | <i>Geopelia striata</i> | 56,6 |
| <i>Goéland à bec cerclé</i> | <i>Larus delawarensis</i> | 566 |
| <i>Grand Héron</i> | <i>Ardea herodias</i> | 2480 |
| <i>Grand-duc d'Amérique</i> | <i>Bubo virginianus</i> | 1555 |
| <i>Grande Aigrette</i> | <i>Ardea alba</i> | 935 |
| <i>Gravelot semipalmé</i> | <i>Charadrius semipalmatus</i> | 46,1 |
| <i>Gygis blanche</i> | <i>Gygis alba</i> | 111 |
| <i>Héron garde-boeufs</i> | <i>Bubulcus ibis</i> | 372 |
| <i>Héron strié</i> | <i>Butorides striata</i> | 226 |
| <i>Hirondelle de rivage</i> | <i>Riparia riparia</i> | 13,9 |
| <i>Hirondelle de Tahiti</i> | <i>Hirundo tahitica</i> | 17,8 |
| <i>Hirondelle rustique</i> | <i>Hirundo rustica</i> | 18,1 |
| <i>Labbe parasite</i> | <i>Stercorarius parasiticus</i> | 478 |
| <i>Labbe pomarin</i> | <i>Stercorarius pomarinus</i> | 740 |
| <i>Lori de Kuhl</i> | <i>Vini kuhlii</i> | NC |
| <i>Lori nonnette</i> | <i>Vini peruviana</i> | 29 |
| <i>Lori ultramarin</i> | <i>Vini ultramarina</i> | NC |
| <i>Marouette fuligineuse</i> | <i>Porzana tabuensis</i> | 47,7 |
| <i>Martin triste</i> | <i>Acridotheres tristis</i> | 127 |
| <i>Martin-chasseur des Gambier</i> | <i>Todiramphus gambieri</i> | NC |
| <i>Martin-chasseur des Marquises</i> | <i>Todiramphus godeffroyi</i> | NC |
| <i>Martin-chasseur respecté</i> | <i>Todiramphus tutus</i> | 44,9 |
| <i>Martin-chasseur vénéré</i> | <i>Todiramphus veneratus</i> | NC |
| <i>Monarque de Fatuhiva</i> | <i>Pomarea whitneyi</i> | 42,5 |
| <i>Monarque de Tahiti</i> | <i>Pomarea nigra</i> | 25,4 |
| <i>Monarque des Marquises</i> | <i>Pomarea mendozæ</i> | 29,6 |
| <i>Monarque iphis</i> | <i>Pomarea iphis</i> | 23,9 |
| <i>Mouette atricille</i> | <i>Leucophaeus atricilla</i> | 327 |
| <i>Mouette de Franklin</i> | <i>Leucophaeus pipixcan</i> | 280 |
| <i>Noddi bleu</i> | <i>Procelsterna cerulea</i> | 53 |
| <i>Noddi brun</i> | <i>Anous stolidus</i> | 178 |
| <i>Noddi noir</i> | <i>Anous minutus</i> | 116 |
| <i>Océanite à gorge blanche</i> | <i>Nesofregetta fuliginosa</i> | 70 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| <i>Océanite à ventre blanc</i> | <i>Fregetta grallaria</i> | 64 |
| <i>Océanite culblanc</i> | <i>Oceanodroma leucorhoa</i> | 41,4 |
| <i>Océanite de Castro</i> | <i>Oceanodroma castro</i> | 49,2 |
| <i>Océanite frégate</i> | <i>Pelagodroma marina</i> | 47,2 |
| <i>Petit Puffin</i> | <i>Puffinus assimilis</i> | 226 |
| <i>Pétrel à ailes noires</i> | <i>Pterodroma nigripennis</i> | 163 |
| <i>Pétrel à poitrine blanche</i> | <i>Pterodroma alba</i> | 259 |
| <i>Pétrel de Bulwer</i> | <i>Bulweria bulwerii</i> | 99 |
| <i>Pétrel de Cook</i> | <i>Pterodroma cookii</i> | 193 |
| <i>Pétrel de Henderson</i> | <i>Pterodroma atrata</i> | NC |
| <i>Pétrel de Juan Fernandez</i> | <i>Pterodroma externa</i> | 428 |
| <i>Pétrel de la Trinité</i> | <i>Pterodroma arminjoniana</i> | 394 |
| <i>Pétrel de Lesson</i> | <i>Pterodroma lessonii</i> | 698 |
| <i>Pétrel de Murphy</i> | <i>Pterodroma ultima</i> | 360 |
| <i>Pétrel de Tahiti</i> | <i>Pseudobulweria rostrata</i> | 409 |
| <i>Pétrel des Kermadec</i> | <i>Pterodroma neglecta</i> | 501 |
| <i>Pétrel géant</i> | <i>Macronectes giganteus</i> | 4940 |
| <i>Pétrel hérault</i> | <i>Pterodroma heraldica</i> | 266 |
| <i>Pétrel maculé</i> | <i>Pterodroma inexpectata</i> | 316 |
| <i>Pétrel noir</i> | <i>Pterodroma macroptera</i> | 560 |
| <i>Phaéton à bec jaune</i> | <i>Phaethon lepturus</i> | 367 |
| <i>Phaéton à bec rouge</i> | <i>Phaethon aethereus</i> | 750 |
| <i>Phaéton à brins rouges</i> | <i>Phaethon rubricauda</i> | 685 |
| <i>Pigeon biset</i> | <i>Columba livia</i> | 369 |
| <i>Pluvier argenté</i> | <i>Pluvialis squatarola</i> | 250 |
| <i>Pluvier fauve</i> | <i>Pluvialis fulva</i> | 140 |
| <i>Prion bleu</i> | <i>Halobaena caerulea</i> | 202 |
| <i>Ptilope de Hutton</i> | <i>Ptilinopus huttoni</i> | 130 |
| <i>Ptilope de la Société</i> | <i>Ptilinopus purpuratus</i> | 87,5 |
| <i>Ptilope de Makatéa</i> | <i>Ptilinopus chalcurus</i> | NC |
| <i>Ptilope de Mercier</i> | <i>Ptilinopus mercierii</i> | NC |
| <i>Ptilope de Petit Thouars</i> | <i>Ptilinopus dupetitthouarsii</i> | 100 |
| <i>Ptilope des Touamotou</i> | <i>Ptilinopus coralensis</i> | 84,5 |
| <i>Puffin à bec grêle</i> | <i>Puffinus tenuirostris</i> | 559 |
| <i>Puffin à pieds roses</i> | <i>Puffinus creatopus</i> | 744 |
| <i>Puffin de Baillon</i> | <i>Puffinus bailloni</i> | 220 |

| <i>Nom commun</i> | <i>Nom latin</i> | <i>Masse en grammes</i> |
|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| <i>Puffin de la Nativité</i> | <i>Puffinus nativitatis</i> | 356 |
| <i>Puffin fouquet</i> | <i>Puffinus pacificus</i> | 388 |
| <i>Puffin fuligineux</i> | <i>Puffinus griseus</i> | 787 |
| <i>Puffin gris</i> | <i>Procellaria cinerea</i> | 1131 |
| <i>Rousserolle à long bec</i> | <i>Acrocephalus caffer</i> | NC |
| <i>Rousserolle de Nuku Hiva</i> | <i>Acrocephalus percernis</i> | NC |
| <i>Rousserolle de Rimatara</i> | <i>Acrocephalus rimitarae</i> | 26,5 |
| <i>Rousserolle des Marquises</i> | <i>Acrocephalus mendanae</i> | NC |
| <i>Rousserolle des Touamotou</i> | <i>Acrocephalus atyphus</i> | NC |
| <i>Salangane de la Société</i> | <i>Aerodramus leucophaeus</i> | NC |
| <i>Salangane des Marquises</i> | <i>Aerodramus ocistus</i> | NC |
| <i>Sterne à dos gris</i> | <i>Onychoprion lunatus</i> | 146 |
| <i>Sterne fuligineuse</i> | <i>Onychoprion fuscatus</i> | 175 |
| <i>Sterne huppée</i> | <i>Thalasseus bergii</i> | 328 |
| <i>Talève sultane</i> | <i>Porphyrio porphyrio</i> | 1091 |
| <i>Tangara à dos rouge</i> | <i>Ramphocelus dimidiatus</i> | 28 |
| <i>Tournepierres à collier</i> | <i>Arenaria interpres</i> | 138 |
| <i>Traquet motteux</i> | <i>Oenanthe oenanthe</i> | 24 |
| <i>Zostérops à dos gris</i> | <i>Zosterops lateralis</i> | 13,7 |

Bibliographie

-
- ACI. *Wildlife hazard management handbook. Second Edition. 2013.*
-
- AESA. *ADR.OPS.B.020 « Wildlife strike hazard reduction » AMC1 ADR.OPS.B.020 et GM (1,2,3,4) ADR.OPS.B.020.*
-
- AESA. *Bird population trends and their impact on Aviation safety 1999-2008, 2009.*
-
- Arrêté interministériel du 10 avril 2007 relatif à la prévention du péril animalier sur les aéroports, modifié par l'arrêté du 30 avril 2014.
-
- BROUGH T. *Average weights of birds. Ministry of agriculture. Agricultural science service. Aviation bird unit. Worpleson laboratory. 1983.*
-
- CAA. *Safety regulation group. CAP 772. Birdstrike Risk Management for aerodromes. 2008.*
-
- Certification specifications for Engines CS-E. Amendment 2, CSE.800: bird strike and ingestion.*
-
- Décret n° 2007-432 du 25 mars 2007 modifié par décret n° 2011-798 du 1er juillet 2011.
-
- DUNNING John B. *CRC Handbook of Avian Body Masses, Second Edition. 2007.*
-
- DGAC. *Manuel du programme de sécurité de l'Etat. 2011.*
-
- DGAC. *Plan d'action stratégique d'amélioration de la sécurité. Horizon 2018.*
-
- MARCOU Nicolas, GIRE Jonathan. *Note sur l'application de la surveillance basée sur l'identification des risques au domaine aéroports. DGAC, DSAC, Direction aéroports et navigation aérienne, 2014.*
-
- OACI. *Annexe 14 de l'OACI, Aéroports, volume 1 Conception et exploitation techniques des aéroports, partie 9.4 Lutte contre le risque d'impacts d'animaux (sixième édition, juillet 2013)*
-
- OACI. *Annexe 19 de l'OACI, Gestion de la sécurité (première édition juillet 2013)*
-
- OACI. *Manuel technique des services d'aéroport, 3e partie, Prévention et atténuation du risque faunique. doc 9 137 (quatrième édition 2012).*
-
- OACI. *Manuel de gestion de la sécurité. doc 9 859 (première édition 2006)*
-
- OACI. *Manuel des services d'aéroport. Partie 3, Prévention et atténuation du risque faunique. Doc 9137. Quatrième édition. 2012.*
-
- Règlement européen (EC) n° 139/2014 (articles 9 et 10)
-
- Robert F. Ehasz. *USAF. Avian Radar – is it worth the cost. Department of the air force. Air University. 2012.*
-
- Transport Canada. *Un ciel à partager. Guide de l'industrie de l'aviation à l'intention des gestionnaires de la faune. 2001*
-
- Transportation Research Board. *ACRP. Report 32. Guidebook for addressing aircraft/wildlife hazards at général aviation airports. 2010.*
-
- Transportation Research Board. *ACRP. Synthesis 52. Habitat management to deter wildlife at airports. 2014.*

Mémo sur l'évaluation du risque animalier

1. Prérequis

| | | | | |
|---|--|--------------------------------------|---|--|
| <i>Procédure d'évaluation du risque inscrite dans un programme de prévention du péril animalier</i> | <i>Disponibilité et formation des personnels</i> | <i>Périmètre d'analyse du risque</i> | <i>Système de notification des collisions et des observations animalières</i> | <i>Coordination entre les services</i> |
|---|--|--------------------------------------|---|--|



2. Mesure du risque animalier (méthode du STAC)

NIVEAU DE RISQUE DE COLLISION (NRC) = FRÉQUENCE X GRAVITÉ

(espèce animale) (volume aéroportuaire)

Niveau de risque NRC variant de 1 à 3 calculé par :



Fréquence : moyenne du nombre de collisions enregistrées dans le volume de l'aéroportuaire sur 3 ans.

Gravité : pourcentage de collisions avec dommages, calculé au niveau national, sur 3 ans.

| Gravité | Fréquence | | | | |
|-------------|-------------|--------|---------|--------|-------------|
| | Très élevée | Élevée | Moyenne | Faible | Très faible |
| Très élevée | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| Élevée | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| Moyenne | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| Faible | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Très faible | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

NIVEAU DE DANGER ANIMALIER (NDA) = FRÉQUENCE X GRAVITÉ

(espèce animale) (volume aéroportuaire)

Niveau de danger NDA variant de 1 à 3 mesuré grâce aux effarouchements et aux observations animalières.

Fréquence : nombre de semaines d'observation de l'espèce animale dans le volume de l'aéroportuaire sur 1 an (régulière, occasionnelle, rare).

Gravité : nombre moyen d'individus d'une même espèce estimé par observation sur 1 an, combiné à leur masse.

| Gravité du phénomène dangereux | Fréquence du phénomène dangereux | | |
|--------------------------------|----------------------------------|---------------|------|
| | Régulière | Occasionnelle | Rare |
| Très élevée/élevée | 3 | 3 | 2 |
| Moyenne | 3 | 2 | 1 |
| Faible/très faible | 2 | 1 | 1 |

NIVEAU DE RISQUE ANIMALIER (NRA)(espèce animale) (volume aéroportuaire)
= COMBINAISON DU NRC ET DU NDA

| Niveau de risque de collisions animalières (NRC) | Niveau de danger représenté par l'espèce animale (NDA) | | |
|--|--|---|---|
| | 3 | 2 | 1 |
| 3 | 3 | 3 | 2 |
| 2 | 3 | 2 | 1 |
| 1 | 2 | 1 | 1 |
| NR* | 2 | 1 | 1 |

■ Niveau 1 : risque faible
 ■ Niveau 2 : risque élevé
 ■ Niveau 3 : risque très élevé

NRC → (pointing to the first column)
 NDA (pointing to the top row)
 NRA représenté par l'espèce animale (pointing to the cell with NRC=2 and NDA=1)

3. Analyse du risque animalier (recherche de l'origine du risque animalier pour les espèces animales classées en niveau de risque 2 ou 3).

4. Mise en œuvre d'un plan d'atténuation du risque animalier et suivi des mesures.

PICA ET AQUILA IMA

DEUX OUTILS INFORMATIQUES DESTINÉS À L'ÉVALUATION DU RISQUE ANIMALIER SUR LES AÉRODROMES.



PICA, programme d'information sur les collisions animalières, permet d'avoir accès à un ensemble de données statistiques sur l'évolution et la répartition des collisions animalières notifiées au niveau national par les exploitants d'aéroport et les compagnies aériennes.

PICA permet également de mesurer le niveau de risque animalier (NRA) sur chaque aéroport à partir de la saisie des fiches de collision et des données d'observation animalière réalisée dans le volume de l'aéroport par le personnel en charge de la prévention du risque animalier. Son utilisation requiert l'obtention préalable de codes d'accès délivrés par le STAC sur simple demande à l'adresse suivante :

stac-picaweb@aviation-civile.gouv.fr

PICA est compatible avec les systèmes européens et internationaux de notification de collisions (ECCAIRS et IBIS).



AQUILA IMA est une application informatique développée par le STAC permettant d'assister les personnels aéroportuaires dans leur mission quotidienne de gestion et d'évaluation du risque animalier. Disponible sur tablette et sur serveur informatique, le logiciel AQUILA IMA est un outil complet permettant :

- de notifier l'ensemble des interventions de lutte animalière et de gérer les différents stocks de matériel,
- de saisir les collisions animalières et de les notifier automatiquement vers PICA et l'ensemble des organisations impliquées dans ce domaine (autorité locale de l'aviation civile, exploitant d'aéroport: service SGS, SPPA...),
- de saisir et de cartographier les observations animalières et les phénomènes animaliers,
- de cartographier l'environnement aéroportuaire selon la nomenclature européenne CORINE BIOTOPE, ainsi que les zones présentant un danger pour la sécurité aérienne,
- de mesurer automatiquement et en continu le niveau de risque animalier via une passerelle avec le logiciel PICA,
- de générer des rapports d'activité sur la prévention du risque animalier.

Les informations sont disponibles auprès du STAC à l'adresse suivante :

stac-picaweb@aviation-civile.gouv.fr

Liste des adresses des boîtes mail fonctionnelles pour les notifications d'évènements de sécurité aérienne (collisions animalières comprises)

- ▶ Notification des collisions animalières à envoyer à l'autorité locale de l'aviation civile (DSAC-IR) et au Service technique de l'aviation civile (STAC)
- ▶ Le formulaire de notification des collisions animalières doit suivre les indications fournies dans le CRESAG et le CRESAC. Le formulaire de rencontre d'animaux aux standards OACI doit être respecté. (cf annexe 01)
- ▶ Plus d'informations disponibles à l'adresse suivante : <https://www.ecologique-solaire.gouv.fr/notifier-incident>

STAC – Service Technique de l'Aviation Civile Prévention du risque animalier

1 avenue du Dr Grynfoegel
BP 53584
31035 TOULOUSE CEDEX
e-mail : stac-picaweb@aviation-civile.gouv.fr

DSAC Centre-Est

210 rue d'Allemagne
69125 AÉROPORT DE LYON SAINT-EXUPÉRY
e-mail : incidents-ap.dsac-ce@aviation-civile.gouv.fr

DSAC Nord

9 rue de Champagne
91200 ATHIS-MONS
e-mail : incidents-dac-nord.DAC-N@aviation-civile.gouv.fr

DSAC Nord-Est

Aéroport de Strasbourg-Entzheim
CS 60003 ENTZHEIM
67836 TANNERIES CEDEX
e-mail : incidents-dac-ne@aviation-civile.gouv.fr

DSAC Ouest

Aérodrome de Brest Bretagne BP 56
29490 GUIPAVAS
e-mail : incidents-aer-dac-ouest@aviation-civile.gouv.fr

DSAC Sud

Allée St-Exupéry
BP 60100
31703 BLAGNAC CEDEX
e-mail : dsac-s-incidents@aviation-civile.gouv.fr

DSAC Sud-Est

1 rue Vincent Auriol
13617 AIX-EN-PROVENCE CEDEX 1
e-mail : incidents-dac-sud-est-aer@aviation-civile.gouv.fr

DSAC Sud-Ouest

Aéroport de Bordeaux Mérignac BP 70116
33704 MÉRIGNAC CEDEX
e-mail : dsac-so-aerodrome@aviation-civile.gouv.fr
DSAC Antilles-Guyane
BP 644
97262 FORT DE France
e-mail : incidents-dac-ag@aviation-civile.gouv.fr

DSAC Océan Indien

Aérodrome de La Réunion Roland Garros
CS 93003
97743 Saint Denis cedex 9
e-mail : incidents-sac-oi@aviation-civile.gouv.fr

SAC Saint-Pierre et Miquelon Aéroport de Saint-Pierre Pointe Blanche BP 4265

97500 SAINT-PIERRE
Fax : 05 08 41 18 18
e-mail : sacspm@aviation-civile.gouv.fr

DAC Nouvelle-Calédonie

179 rue Roger Gervolino
BP H1
98849 NOUMÉA CEDEX
Fax : (687) 26 52 67
e-mail : dac-nc@aviation-civile.gouv.fr

SEAC Polynésie Française BP 6404

98702 FAA'A AÉROPORT TAHITI
Polynésie Française
e-mail : seac-pf-notifications-bf@aviation-civile.gouv.fr

SEAC Wallis et Futuna Aéroport de Wallis Hihifo

BP 1
MATA-UTU
98600 UVEA WALLIS
e-mail : aviation.sna@wallis.co.nc

Conception: STAC/SINA groupe Documentation et diffusion des connaissances (DDC)

Couverture © Photothèque STAC/Richard METZGER

Photos intérieures: © Photothèque STAC/Jean-Luc BRIOT pages 33, 38
© Photothèque STAC/Marie-Ange FROISSART pages 8, 17, 32, 36
© Photothèque STAC/Benoît MARS page 18
© Photothèque STAC/Richard METZGER pages 6, 11, 13, 19, 21, 31
© Photothèque STAC/Véronique PAUL pages 5, 16, 17, 18, 20, 21, 29
© Photothèque STAC/Christophe TARDY page 24,
© Photothèque STAC/Gabrielle VOINOT pages 14, 16, 19, 37

Autre source: © AIRBUS page 27
© Fotolia page 39

Illustration/Dessin: © STAC

Janvier 2018

service technique de l'Aviation civile
CS 30012
31, avenue du Maréchal Leclerc
94385 BONNEUIL-SUR-MARNE CEDEX
Tél. 33 (0) 1 49 56 80 00
Fax 33 (0) 1 49 56 82 19

Direction
générale de
l'Aviation
civile

Service
technique de
l'Aviation civile

Octobre 2019

Prévention du risque animalier *Le prélèvement d'espèces animales*

Guide technique



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE



Ministère de la Transition Écologique et Solidaire

www.stac.aviation-civile.gouv.fr



STAC

Prévention du risque animalier Le prélèvement d'espèces animales

Élaboration d'une demande de dérogation et d'autorisation pour le prélèvement d'espèces protégées et chassables

Guide technique

Service technique de l'Aviation civile

Département Aménagement, Capacité, Environnement

Rédacteurs :

Nathalie **SCHWEIGERT**, DGAC/STAC

Chargée d'études Biodiversité et prévention du risque animalier

Nicolas **GEORGES**, CEREMA/Direction territoriale Méditerranée

Chargé d'étude Infrastructures & Biodiversité

Géraldine **AUDIE-LIEBERT**, CEREMA/Direction territoriale Sud-Ouest

Chargée d'études biodiversité milieu naturel

Éric **GUINARD**, CEREMA/Direction territoriale Sud-Ouest

Chef de projet chargé de recherche écologie

Olivier **PATRIMONIO**, DGALN/DEB/ET

Chargé de mission espèces menacées

Comité de relecture :

Benoît **MARS**, DGAC/STAC

Chef de la subdivision « Prévention du risque animalier »

Beatrice **QUENIN**, DGAC/STAC

Adjointe au chef de la division Environnement

Catherine **CUMUNEL**, DGALN/DEB

Cheffe du Bureau de l'encadrement des impacts sur la biodiversité

Stéphane **LAINE**, DGALN/DEB

Chargé de mission dérogation espèces protégées

Michel **PERRET**, DGALN/DEB

Chargé de mission auprès du sous-directeur, Élaboration procédure agrément site naturels de compensation

Laurie **DONOT**, Aéroport de PARIS-CDG

Responsable du Service Prévention du Risque Animalier

Sylvain **LEJAL**, Aéroport de PARIS-ORLY

Responsable du Système de Management Environnemental

Julien **LHOPITAL**, Aéroports de LYON

Responsable de la Sécurité Aéroportuaire



Sommaire

| | |
|---|-----------|
| 1. Introduction | 5 |
| 1.1. Rappel du contexte | 5 |
| 1.2. Objet du document | 5 |
| 1.3. Guide de lecture | 6 |
| 2. Rappel du cadre réglementaire de la demande | 7 |
| 2.1. Demande de dérogation pour la destruction de spécimens d'espèces protégées | 7 |
| 2.2. Demande d'autorisation pour la destruction de spécimens d'espèces chassables | 9 |
| 3. Présentation de l'aéroport | 10 |
| 3.1. Données techniques | 10 |
| 3.2. Données commerciales | 10 |
| 3.3. Contexte d'implantation de l'aéroport | 10 |
| 3.3.1. Cartographie des zones à enjeux | 10 |
| 3.3.2. Périmètres officiels désignés au titre de la nature | 12 |
| 3.3.3. Autres sites attractifs présentant un risque pour la sécurité aérienne | 12 |
| 4. Connaissances des enjeux écologiques de l'aérodrome | 13 |
| 4.1. État initial du milieu naturel | 13 |
| 4.1.1. Modalités de réalisation de l'état initial | 13 |
| 4.1.2. Description des milieux naturels attractifs sur l'aéroport | 13 |
| 4.1.3. Description des oiseaux | 14 |
| 4.1.4. Description des mammifères | 14 |
| 4.1.5. Autres groupes faunistiques notables (optionnel) | 15 |
| 4.2. Démarches environnementales engagées | 15 |

| | |
|---|-----------|
| 5. Connaissance des enjeux de sécurité | 16 |
| 5.1. Bilan des collisions par espèce sur les trois dernières années | 16 |
| 5.2. Bilan de la prévention du risque animalier sur les trois dernières années | 16 |
| 5.3. Bilan des prélèvements sur les trois dernières années | 16 |
| 6. Gestion du risque animalier | 17 |
| 6.1. Évaluation du risque animalier - identification des espèces à risque | 17 |
| 6.2. Modalités de gestion du risque animalier | 17 |
| 6.2.1. Gestion de l'environnement de l'aéroport | 17 |
| 6.2.2. Modalités d'organisation d'intervention pour la prévention du risque animalier | 18 |
| 7. Demande de dérogation et d'autorisation | 20 |
| 7.1. Espèces protégées objets de la demande de prélèvement | 20 |
| 7.2. Espèces chassables objets de la demande de prélèvement | 20 |
| 7.3. Recevabilité de la demande | 20 |
| 7.4. Territoire de validité de la dérogation/autorisation | 21 |
| 7.5. Durée de validité de la dérogation/autorisation | 22 |
| 7.6. Personnel à habilitier | 22 |
| 8. Références | 23 |
| 8.1. Références juridiques | 23 |
| 8.1.1. Règlements, décrets, arrêtés et circulaires | 23 |
| 8.1.2. Listes relatives aux espèces protégées | 23 |
| 8.1.3. Listes relatives aux espèces chassables | 24 |
| 8.2. Références techniques | 25 |
| 8.3. Webographie | 25 |

1. Introduction

1.1. Rappel du contexte

La prévention du risque animalier est une obligation réglementaire faite aux exploitants d'aérodrome afin d'assurer au mieux la sécurité des vols sur leurs zones aéroportuaires.

Dans ce cadre, les services dédiés à la prévention de ce risque sont amenés à pratiquer une gestion des milieux écologiques présents sur la plateforme aéroportuaire, l'effarouchement ou le prélèvement d'animaux, en particulier d'oiseaux pouvant s'avérer dangereux pour les aéronefs du fait du risque de collision ou d'ingestion par les moteurs, durant les phases sensibles d'atterrissage et de décollage.

Ces pratiques visant la sécurité des vols sont soumises aux dispositions légales concernant les espèces de faune protégées et chassables, pour ce qui concerne la perturbation, la destruction, la modification de leurs milieux de vie. Dans ce cadre, la perturbation et la modification de leurs milieux, non létales, sont autorisées juridiquement.

Pour exercer leurs obligations de prévention du risque animalier dans des conditions administratives régulières, les exploitants respectent donc les interdictions en vigueur.

Pour réaliser le prélèvement d'animaux à risque, ils sont donc amenés à solliciter préventivement une dérogation exceptionnelle à la protection des espèces, selon les dispositions prévues à l'article L.411-2 du code de l'environnement. De même, pour les espèces de faune chassables et/ou susceptibles d'occasionner des dégâts, la législation relative à la chasse s'applique et une autorisation doit être demandée, selon les dispositions prévues à l'article R.427-5 du code de l'environnement.

1.2. Objet du document

Face aux difficultés que peuvent rencontrer les exploitants lors des phases d'élaboration et d'instruction de leur dossier de demande de dérogation et pour améliorer la prise en compte de la biodiversité, notamment des espèces protégées sur les aérodromes, le Ministère de la transition écologique et solidaire, via la Direction Générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature (DGALN) et la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC), a souhaité mener un état des lieux de la problématique et a missionné le CEREMA à cette fin. L'objectif étant de pouvoir disposer de recommandations permettant de concilier efficacement la sécurité des vols avec la protection des espèces.

Ainsi, dans l'hypothèse où les documents CERFA et leurs pièces d'accompagnement ne pourraient répondre à eux seuls aux attentes des services instructeurs, le présent guide constitue une proposition de plan pour les demandes de dérogation et d'autorisation de prélèvements d'espèces protégées et chassables. Il vise à améliorer la qualité et la précision des informations transmises par les exploitants dans leur demande, et ce, pour faciliter le traitement des dossiers (CERFA et dossier argumentaire) par les services instructeurs.

La demande de dérogation pour le prélèvement des espèces chassables et protégées peut donc être constituée :

- D'un courrier d'accompagnement, comprenant la liste des espèces protégées ainsi que la liste des espèces chassables concernées par la demande de dérogation,
- Du formulaire CERFA n° 13616*01 (pour la destruction ou la capture de spécimens d'espèces animales protégées) et éventuellement du formulaire CERFA n° 13614*01 (pour la destruction ou la dégradation des sites de reproduction d'espèces animales protégées),
- D'un dossier d'accompagnement rédigé selon le plan proposé dans ce guide¹.

¹ Le dossier de demande de dérogation et d'autorisation pour les prélèvements des espèces animales protégées et chassables dans le cadre des missions de prévention du risque animalier est disponible sur le site du STAC

<http://www.stac.aviation-civile.gouv.fr/fr/securite/risque-animalier/prevention-risque-animalier>

Ce document est à destination des exploitants d'aéroport, des DSAC et des DREAL et DDT-M, en charge de l'instruction des demandes de dérogation et d'autorisation, au profit de la sécurité aérienne et de la biodiversité.

1.3. Guide de lecture

Les parties 3 à 8 du présent document constituent les points à développer dans le dossier d'accompagnement de la demande de dérogation et d'autorisation.

Il est ainsi proposé à l'exploitant d'aéroport qui souhaite joindre à sa demande un dossier d'accompagnement d'utiliser le plan suivant :

1. Objet de la demande de dérogation et d'autorisation
2. Présentation de l'aéroport
3. Connaissances des enjeux écologiques de l'aéroport
4. Connaissances des enjeux de sécurité de l'aéroport
5. Gestion du risque animalier
6. Demande de dérogation et d'autorisation de prélèvement
7. Références

Les informations écrites dans le figuré suivant sont des commentaires explicatifs d'aide au remplissage des différentes informations demandées. Ils n'ont pas vocation à demeurer dans le document qui sera envoyé aux services instructeurs.

► *Ceci est un commentaire explicatif*

2. Rappel du cadre réglementaire de la demande

2.1. Demande de dérogation pour la destruction de spécimens d'espèces protégées

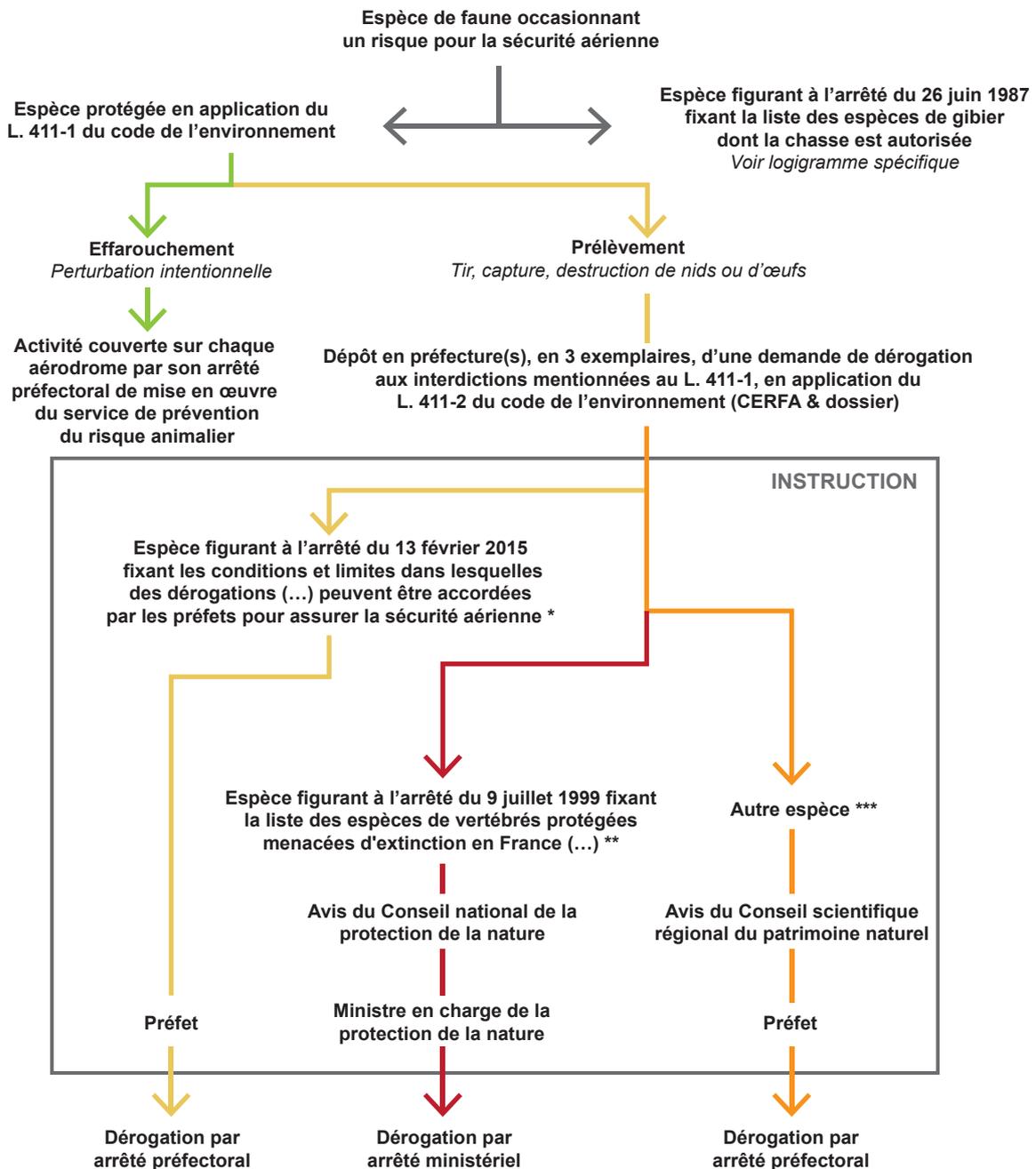


Figure 1: Logigramme d'évaluation d'une demande de dérogation pour une espèce protégée en application de l'article L. 411-1 du code de l'environnement (Cerema, 2018)

* Les 11 espèces d'oiseaux concernées sont les suivantes :

- Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*), Buse variable (*Buteo buteo*), Milan noir (*Milvus migrans*), Mouette rieuse (*Larus ridibundus*), Goéland argenté (*Larus argentatus*), Goéland brun (*Larus fuscus*), Goéland leucopnée (*Larus cachinnans*), Choucas des tours (*Corvus monedula*), Héron cendré (*Ardea cinerea*), Grand cormoran (*Phalacrocorax carbo*);
- Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*), sur les aérodromes des départements de la Guadeloupe, de la Martinique et de la Guyane.

** Sur les 18 espèces d'oiseaux concernées, les espèces suivantes ont pu être ou sont susceptibles d'être, impliquées dans un incident (source : STAC, PICA 2018) :

- Faucon crécerellette (*Falco naumanni*), Goéland d'Audoin (*Larus audouinii*), Outarde canepetière (*Tetrax tetrax*), Glaréole à collier (*Glareola pratincola*), (...)

*** Pour connaître les espèces protégées, se référer aux arrêtés suivant :

- Arrêté du 23 avril 2007 modifié fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

➤ Les listes présentées ci-dessus se rapportent au logigramme précédent (Figure 1). Elles sont données à titre indicatif. Il faut toujours consulter la version à jour des arrêtés les édictant.

2.2. Demande de d'autorisation pour la destruction de spécimens d'espèces chassables

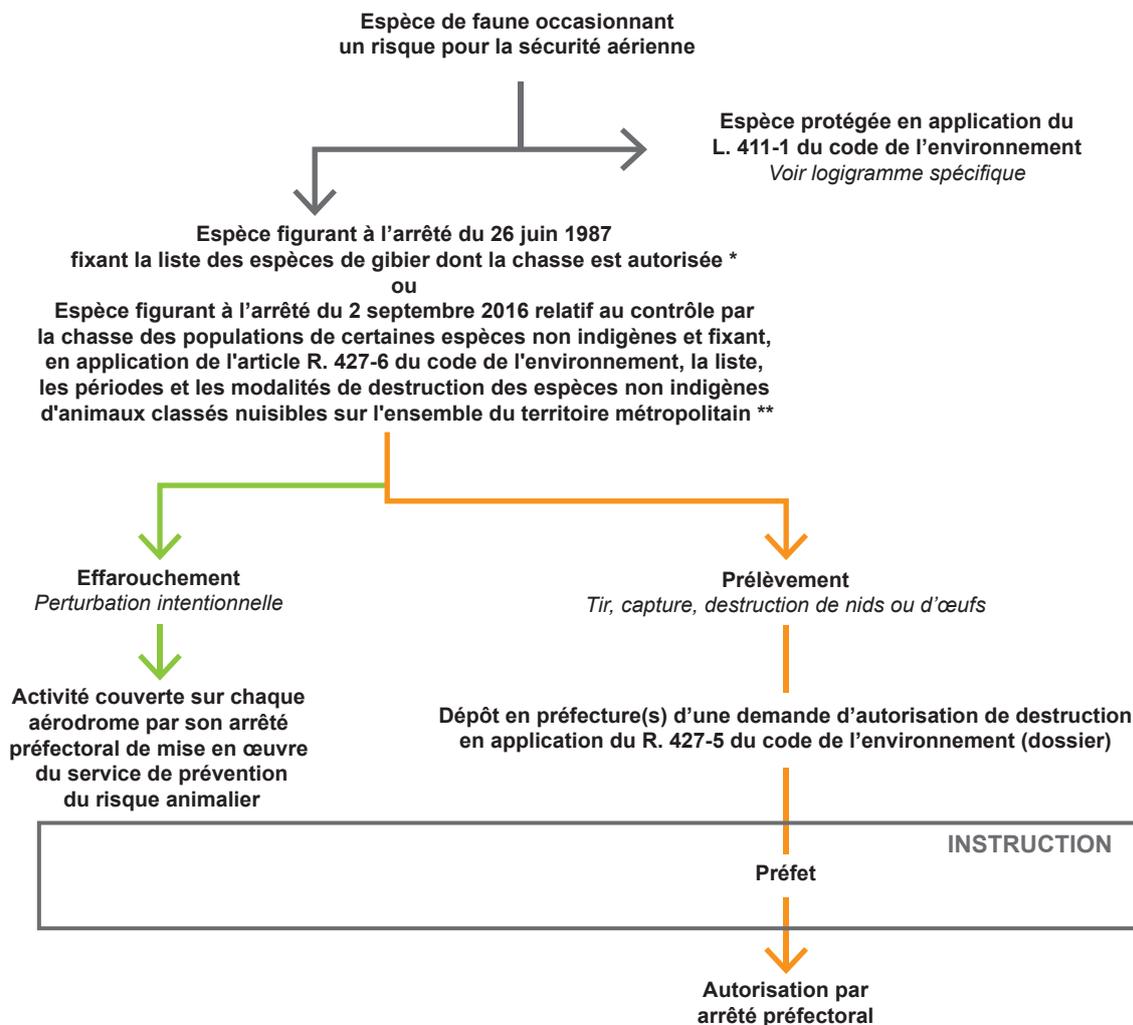


Figure 2: Logigramme d'évaluation d'une demande d'autorisation pour destruction d'une espèce chassable en application de l'article R. 427-5 du code de l'environnement (Cerema, 2018)

* L'arrêté du 26 juin 1987 rassemble les espèces d'oiseaux et de mammifères indigènes chassables et pouvant occasionner des dégâts.

** L'arrêté du 2 septembre 2016 rassemble les espèces d'oiseaux et de mammifères non indigènes pouvant occasionner des dégâts. La Bernache du Canada y figure.

3. Présentation de l'aéroport

Ce chapitre vise à présenter l'aéroport, son activité ainsi que le contexte dans lequel il est implanté.

3.1. Données techniques

| | |
|---|-----------|
| <i>Surface totale de la plateforme</i> | <i>ha</i> |
| <i>Surfaces imperméabilisées</i> | <i>ha</i> |
| <i>Surface végétalisée à gérer (côté pistes)*</i> | <i>ha</i> |
| <i>Surface végétalisée à gérer (côté ville)*</i> | <i>ha</i> |
| <i>Nombre et longueur de piste(s)</i> | |
| <i>Horaires d'activités</i> | |

* éléments constituant une surface végétalisée: cf. tableau en chapitre 4.1.2.

3.2. Données commerciales

| | |
|---|----------------|
| <i>Nombre de mouvements/an</i> | <i>Mvts/an</i> |
| <i>Nombre de passagers/an</i> | <i>Pax/an</i> |
| <i>Enjeux divers à porter à connaissance du service instructeur :</i> | |
| <p>► <i>Par exemple :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>préciser les types d'activité (commercial, fret, affaire) et leur sensibilité</i> - <i>préciser les périodes annuelles de forte activité</i> - ... | |

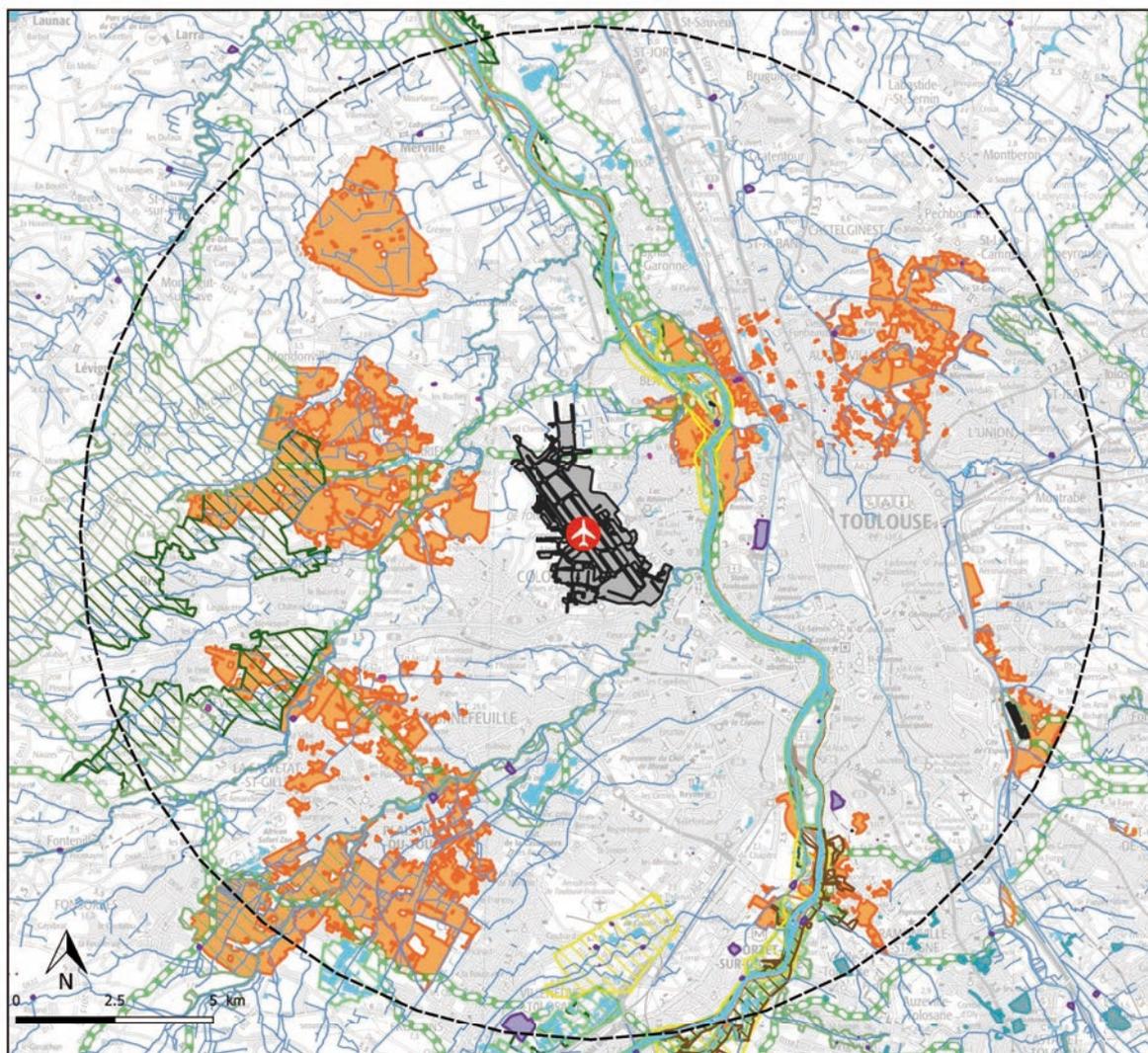
3.3. Contexte d'implantation de l'aéroport

Le contexte d'implantation de l'aéroport est illustré ci-après par une carte et une liste des périmètres officiels désignés au titre de la connaissance ou de la protection de la nature et des sites identifiés comme pouvant générer un risque animalier dans un rayon de 13 kilomètres².

3.3.1. Cartographie des zones à enjeux

► *Insérer ici la carte d'analyse des enjeux dans le rayon de 13 km autour de l'aéroport. Les zones à faire figurer sont détaillées dans les tableaux des paragraphes 3.3.2 et 3.3.3. Si possible, faire apparaître le cercle de 13 km de rayon.*

² Le règlement (UE) n° 139/2014 de la commission du 12 février 2014, établissant des exigences et des procédures administratives relatives aux aéroports, impose aux exploitants d'aéroport d'évaluer le péril animalier sur l'aéroport et aux abords de celui-ci (ADR.OPS.B.020). En France, cette évaluation se fait dans un rayon de 13 kilomètres autour des aéroports.



Zone d'étude

○ Périmètre de 13 km de rayon autour de l'aérodrome

✈ Pistes et emprises de l'aérodrome

Périmètres officiels désignés au titre de la nature

▨ ZNIEFF de type I

▨ Site RAMSAR

▨ ZNIEFF de type II

▨ APPB

▨ Site Natura 2000 (ZPS et ZCS)

▨ RN

▨ ZICO

▨ Corridors écologiques

Autres sites attractifs présentant un risque pour la sécurité aérienne

■ ISDND

■ Station d'épuration

■ Zones agricoles

■ Autres (zones boisées, parcs, zones industrielles, lieux de manifestation sportive...)

■ Gravières, rivières et plan d'eau

■ Bassin de rétention d'eau de ruissellement

Figure 3: Exemple de carte de contexte d'implantation d'un aérodrome (Cerema, 2019, données fictives)

3.3.2. Périmètres officiels désignés au titre de la nature

► Il ne s'agit pas de recopier les fiches ZNIEFF, ou autres, mais de valoriser leurs informations à l'appui de l'expertise sur le risque qu'elles peuvent induire pour la sécurité aérienne. Les milieux sont-ils favorables à la faune ? Y-a-t-il des sites de nidification, d'alimentation ou d'hivernage connus. Garder à l'esprit qu'un périmètre qui ne mentionne pas d'oiseaux rares peut toutefois abriter des oiseaux source de risque. L'expertise du service de prévention du risque animalier est donc toujours requise.

| Type de périmètre | Intitulé et précisions utiles | Distance au site |
|---|---|---|
| ZNIEFF de type 1 et 2 | Pour chaque périmètre, compléter ce champ par : - l'intitulé du site - les espèces identifiées à risque, leur utilisation de la zone, la période de risque, ... | Distance en km par rapport au point de référence de l'aérodrome |
| Sites Natura 2000 (ZPS & ZSC) | | |
| Sites RAMSAR | | |
| Arrêtés préfectoraux de protection de biotope | | |
| Réserves naturelles | | |
| Corridors écologiques (TVB) | | |

3.3.3. Autres sites attractifs présentant un risque pour la sécurité aérienne

| Type de périmètre | Intitulé et précisions utiles | Distance au site |
|---|--|---|
| Centres de traitement ou d'enfouissement techniques de déchets / décharge sauvage | Pour chaque site, compléter ce champ par : - l'intitulé du site - les espèces identifiées à risque, leur utilisation de la zone, la période de risque, ... | Distance en km par rapport au point de référence de l'aérodrome |
| Lieu de manifestation sportive | | |
| Gravière & plan d'eau | | |
| Station d'épuration d'eaux usées | | |
| Bassin de rétention des eaux de ruissellement | | |
| Zones agricoles | | |
| Autres (zones boisées, parcs, zones industrielles...) | | |

4. Connaissances des enjeux écologiques de l'aérodrome

Ce chapitre vise à faire le bilan de la connaissance du patrimoine naturel présent sur la plateforme aéroportuaire.

4.1. État initial du milieu naturel

4.1.1. Modalités de réalisation de l'état initial

| <i>Cochez (plusieurs choix possibles)</i> | <i>État initial établi sur la base de :</i> | <i>Année de réalisation</i> |
|---|--|---|
| | <i>Analyse par les propres services de l'aéroport (SPRA, service d'entretien des espaces verts...)</i> | |
| | <i>Analyse par le STAC (expertise et études animalières)</i> | |
| | <i>Analyse par un bureau d'études ou une association Préciser la structure :</i> | |
| | <i>Autre, à préciser :</i> | |
| <i>Année de réalisation/actualisation de l'état initial :</i> | | <i>Indiquer l'année la plus récente</i> |

4.1.2. Description des milieux naturels attractifs sur l'aéroport

Cette partie est dédiée à la description de la composante végétale de l'aéroport. L'objectif est de décrire l'ensemble des types de milieux naturels utilisables par les animaux.

| <i>Cochez si présent</i> | <i>Type de milieux</i> | <i>Commentaire</i> | <i>Surface (optionnel)</i> |
|--------------------------|--|--|----------------------------|
| | <i>Prairies aéronautiques</i> | <i>Indiquer :</i> - le type d'habitat s'il est connu - l'attractivité du milieu (site d'alimentation, de repos, de reproduction...) - espèces à risque - l'origine du risque et la période de risque (par exemple : labours, plantes particulières...) | |
| | <i>Zones agricoles cultivées Préciser la nature des cultures</i> | | |
| | <i>Zones arbustives Fourrés, haies</i> | | |
| | <i>Zones arborées Bosquets, forêts</i> | | |
| | <i>Zones terrestres humides Roselières, marais, prairies humides</i> | | |
| | <i>Cours, plan ou point d'eau</i> | | |
| | <i>Espaces verts paysagers Côté ville</i> | | |
| | <i>Autre À préciser</i> | | |

► *En option : joindre une cartographie, si elle est disponible par ailleurs*

4.1.3. Description des oiseaux

| Nom vernaculaire Nom scientifique | Protection / chassable | Statut UICN | | Présence | |
|--------------------------------------|---------------------------|-------------|----------|-----------|---------------|
| | | National | Régional | Début-Fin | Fréquence |
| | | | | Mai-Août | Occasionnelle |
| | | | | | |

- ▶ Pour les statuts UICN, vérifier et reporter les statuts des listes rouges (LC, NT, VU, EN ou CR)*, mis à jour ici :
 - Nationale : <http://uicn.fr/liste-rouge-france/>
 - Régionale : <http://uicn.fr/etat-des-lieux-listes-rouges-regionales/>
- ▶ Pour la fréquence : les niveaux sont ceux de la méthode d'évaluation du STAC :
 - Rare : Espèce animale observée moins de 10 semaines/an
 - Occasionnelle : Espèce animale observée entre 10 et 26 semaines/an
 - Régulière : Espèce animale observée plus de 26 semaines/an

* LC : Préoccupation mineure, NT : Quasi menacée, VU : Vulnérable, EN : En danger, CR : En danger critique

4.1.4. Description des mammifères

| Nom vernaculaire Nom scientifique | Protection / chassable | Statut UICN | | Présence | |
|--------------------------------------|---------------------------|-------------|----------|--------------------|-----------|
| | | National | Régional | Début-Fin | Fréquence |
| | | | | Janvier - Décembre | Régulière |
| | | | | | |

- ▶ Pour les statuts UICN, vérifier et reporter les statuts des listes rouges (LC, NT, VU, EN ou CR)*, mis à jour ici :
 - Nationale : <http://uicn.fr/liste-rouge-france/>
 - Régionale : <http://uicn.fr/etat-des-lieux-listes-rouges-regionales/>
- ▶ Pour la fréquence : les niveaux sont ceux de la méthode d'évaluation du STAC :
 - Rare : Espèce animale observée moins de 10 semaines/an
 - Occasionnelle : Espèce animale observée entre 10 et 26 semaines/an
 - Régulière : Espèce animale observée plus de 26 semaines/an

* LC : Préoccupation mineure, NT : Quasi menacée, VU : Vulnérable, EN : En danger, CR : En danger critique

4.1.5. Autres groupes faunistiques notables (optionnel)

Ce paragraphe a vocation à faire état de la richesse écologique connue sur l'aéroport, en valorisant par exemple le contenu d'une étude naturaliste générale qui aurait été réalisée.

| Nom vernaculaire Nom scientifique | Protection / chassable | Statut UICN | | Présence | |
|--------------------------------------|---------------------------|-------------|----------|--------------------|-----------|
| | | National | Régional | Début-Fin | Fréquence |
| | | | | Janvier - Décembre | Régulière |
| | | | | | |

- Pour les statuts UICN, vérifier et reporter les statuts des listes rouges (LC, NT, VU, EN ou CR)*, mis à jour ici :
 - Nationale : <http://uicn.fr/liste-rouge-france/>
 - Régionale : <http://uicn.fr/etat-des-lieux-listes-rouges-regionales/>
- Pour la fréquence : les niveaux sont ceux de la méthode d'évaluation du STAC :
 - Rare : Espèce animale observée moins de 10 semaines/an
 - Occasionnelle : Espèce animale observée entre 10 et 26 semaines/an
 - Régulière : Espèce animale observée plus de 26 semaines/an

* LC : Préoccupation mineure, NT : Quasi menacée, VU : Vulnérable, EN : En danger, CR : En danger critique

4.2. Démarches environnementales engagées

- Préciser si l'exploitant est engagé, ou pas, dans une logique globale de connaissance et de gestion spécifique de la biodiversité sur l'aéroport, hors enjeu lié au risque animalier. Le cas échéant décrire les démarches engagées : nature, date de mise en œuvre, résultats obtenus.

5. Connaissance des enjeux de sécurité

Ce chapitre vise à faire le bilan de la connaissance des enjeux de sécurité aérienne sur la plateforme aéroportuaire vis-à-vis du risque de collision avec des espèces animales.

5.1. Bilan des collisions par espèce sur les trois dernières années

| Nom vernaculaire Nom scientifique | Statut UICN | | Nombre de collisions enregistrées | | |
|--------------------------------------|-------------|----------|-----------------------------------|------|------|
| | National | Régional | 2016 | 2017 | 2018 |
| | | | | | |
| | | | | | |

Conséquences des collisions sur l'exploitation et conséquences financières induites :

- Décrire ici de façon factuelle et chiffrée les conséquences connues des collisions sur l'exploitation (retard, dommages...) ainsi que les conséquences induites.

5.2. Bilan de la prévention du risque animalier sur les trois dernières années

- Ce bilan doit être précisé pour toutes les espèces protégées et chassables pour lesquelles une autorisation/dérogation administrative est demandée (préciser l'autorisation administrative ayant permis les interventions).

Insérer un graphique présentant par espèce le nombre d'opérations d'effarouchement et de prélèvement par année (un graphique pour chaque année en faisant apparaître si possible le nombre de prélèvements et d'effarouchements). Pour plus de lisibilité, il est possible d'utiliser une échelle logarithmique.

5.3. Bilan des prélèvements sur les trois dernières années

- Ce bilan doit être précisé pour toutes les espèces cibles, protégées ou non. S'il n'y a pas de quotas précisés dans la demande de dérogation ou l'autorisation, indiquer la mention « sans quotas » dans la colonne « Autorisés ».

| Nom vernaculaire Nom scientifique | Statut UICN | | Prélèvements | | | | | |
|--------------------------------------|-------------|----------|--------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|
| | National | Régional | 2016 | | 2017 | | 2018 | |
| | | | Autorisés | Réalisés | Autorisés | Réalisés | Autorisés | Réalisés |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

6. Gestion du risque animalier

Ce chapitre vise à démontrer les moyens mis en œuvre par le service de prévention du risque animalier afin de maîtriser le risque de collisions animalières.

6.1. Évaluation du risque animalier – Identification des espèces à risque

► *S'il en dispose, joindre en annexe le rapport et la cartographie d'évaluation du risque animalier³. Dans tous les cas, préciser la méthode d'évaluation employée et l'utilisation ou non de l'outil PICA⁴.*

| <i>Nom vernaculaire Nom scientifique</i> | <i>Argumentation du risque</i> | <i>Niveau de risque</i> | <i>Évolution du risque</i> |
|--|--|-------------------------------|----------------------------|
| | <i>Par exemple :</i> - type de vol (vol en essaim, en formation en V...), - poids, - présence au droit des pistes, - période à risque, - localisation et comportement | Très élevé Élevé Faible | |
| | | | |

6.2. Modalités de gestion du risque animalier

6.2.1. Gestion de l'environnement de l'aéroport

Description des actions préventives de l'exploitant réalisées en application des articles 2 à 6 bis de l'arrêté modifié du 10 avril 2007 relatif à la prévention du péril animalier sur les aérodromes :

- a) pose de clôtures adaptées ;
- b) traitement adapté des parties herbeuses et boisées ;
- c) aménagement ou suppression des zones humides ;
- d) détermination et contrôle des cultures et des espaces cultivés ;
- e) définition des conditions et contrôle du pacage des animaux d'élevage ;
- f) recueil des cadavres d'animaux et leur destruction.

³ La méthode d'évaluation du STAC est accessible à l'adresse suivante :

<http://www.stac.aviation-civile.gouv.fr/fr/publications/methodologie-devaluation-risque-animalier-sur-aerodromes-0>

⁴ PICA est la base de données nationale sur les collisions animalières avec les aéronefs en France. Cette base de données est mise à jour et gérée par le STAC

6.2.2. Modalités d'organisation d'intervention pour la prévention du risque animalier

6.2.2.1. Organisation générale de la prévention du risque animalier sur l'aéroport

► *Description à l'appréciation de l'exploitant.*

Préciser toutefois si la mission est assurée par un service dédié, ou non, et son caractère permanent ou occasionnel.

Détailler les modalités de surveillance générale: positionnement de l'agent, circuits, mode de veille tour/remontée de pistes, tour des clôtures matin et soir, visites des zones en eaux lors des creux de trafic, leur fréquence, etc.

6.2.2.2. Moyens humains de la prévention du risque animalier

Les personnels listés ci-après sont ceux habilités à intervenir pour la mission et qui devront être couverts par les dérogations/autorisations.

| SERVICE | NOM Prénom | Dernière formation | | Permis de chasser | | |
|-------------------|------------|--------------------|--|-------------------|------------|-----|
| | | Date | Type | Numéro | Délivré le | par |
| <i>Encadrants</i> | | | | | | |
| | | | <i>initiale locale entretien et perfection- nement</i> | | | |
| <i>Agents</i> | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

► *L'exploitant informera sans délais le Préfet de toute évolution de la liste ci-dessus, car seules les personnes habilitées par la dérogation sont autorisées administrativement à réaliser les prélèvements.*

6.2.2.3. Moyens techniques de la prévention du risque animalier

| Cocher si mis en œuvre | Type d'effarouchement | Type d'effarouchement |
|------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| | <i>Animaux sauvages prédateurs</i> | <i>Fauconnerie</i> |
| | <i>Animaux domestiques</i> | <i>Chien</i> |
| | <i>Moyens visuels</i> | |
| | <i>Moyens sonores/acoustiques</i> | |
| | <i>Moyens pyrotechniques</i> | |
| | <i>Moyens de tir</i> | <i>Fusil de chasse – calibre 12</i> |
| | <i>Autres moyens (préciser)</i> | |

6.2.2.4. Traitement des cadavres

- **Protocole de traçabilité des cadavres des animaux prélevés et des restes de collisions**

- *À détailler par l'exploitant*

- **Modalités de conservation et d'élimination des cadavres et restes**

- *À détailler par l'exploitant*

- **Procédure appliquée en cas de prélèvement d'un oiseau bagué**

En cas de découverte de reste ou de prélèvement d'un oiseau bagué, la bague sera retournée au Centre de Recherches sur la Biologie des Populations d'Oiseaux (au Muséum National d'Histoire Naturelle - 43 rue Buffon - Bâtiment 135 - CP 135 - 75005 Paris).

Voir le site <https://crbpo.mnhn.fr/spip.php?rubrique4> pour toute mise à jour des procédures d'envoi.

7. Demande de dérogation et d'autorisation

Ce chapitre vise à détailler la demande de dérogation/autorisation pour le prélèvement d'espèces animales protégées ou chassables.

7.1. Espèces protégées objets de la demande de prélèvement

| Nom vernaculaire Nom scientifique | Statut UICN | | Enjeu local* | Action de prévention du risque animalier prévue | | |
|--------------------------------------|-------------|----------|--------------|---|---------------------------------|------------------------------|
| | National | Régional | | Capture Effectif demandé | Destruction Effectif demandé | Perturbation |
| | | | | | | Couvert par AP spécifique |
| | | | | | | |

► * Se référer aux atlas faunistiques et bases de données naturalistes disponibles localement, ou auprès des DREAL / DDT-M

Argumentation d'une demande d'évolution :

► En cas, d'ajout d'espèce(s) ou d'évolution à la hausse ou à la baisse du plafond de captures ou de prélèvements, l'exploitant veillera à argumenter sa demande.

Conseil pour les goélands et les mouettes :

Compte tenu de la difficulté à identifier correctement les jeunes goélands et mouettes, il est conseillé :

- Pour la ou les espèces communes dangereuses, de demander à ne pas être soumis à un plafonnement des prélèvements,
- de demander un plafond bas (1 à 3 spécimens) complémentaire pour toutes les autres espèces de goélands et mouettes, dont la présence est possible et/ou l'identification difficile.

L'objectif est de bénéficier d'une couverture administrative en cas d'aléa. Sauf à ce qu'il représente un risque réel nécessitant des prélèvements le Goéland d'Audouin est exclu de cette approche car soumis à avis du CNPN.

7.2. Espèces chassables objets de la demande de prélèvement

| Nom vernaculaire Nom scientifique |
|--------------------------------------|
| |
| |

7.3. Recevabilité de la demande

1. Pour les espèces chassables et/ou susceptibles d'occasionner des dégâts, la demande d'autorisation est formulée au titre du R. 427-5 du code de l'environnement concernant des animaux pouvant causer des atteintes graves à la sécurité aérienne.

2. Pour les espèces protégées, la demande de dérogation est formulée pour assurer la sécurité des vols. Elle entre donc dans le champ du cas dérogatoire décrit au L. 411-2-4-c du code de l'environnement concernant l'intérêt de la sécurité publique.

3. La demande est formulée pour réaliser des prélèvements d'espèces engendrant un risque imminent, uniquement après constatation de l'absence de résultat des diverses techniques de gestion et d'effarouchement disponibles mises en œuvre préalablement. Le prélèvement reste alors la dernière solution de sécurisation.

► *Décrire les démarches entreprises ou faire référence au paragraphe 6.2.2.3.*

4. Au vu des plafonds de prélèvements éventuellement demandés et de la dynamique locale des espèces, la dérogation ne nuira pas au maintien de l'état de conservation des espèces concernées.

► *Apporter une justification à ce maintien de l'état de conservation.*

7.4. Territoire de validité de la dérogation/autorisation

► *À détailler par l'exploitant.
Le périmètre doit couvrir l'ensemble de l'aéroport. Joindre une carte si possible.*

7.5. Durée de validité de la dérogation/autorisation

- *L'exploitant peut demander à ce que l'arrêté de dérogation ou d'autorisation soit valide :*
 - Un an (ou plus) pour les espèces protégées,
 - Trois ans (ou plus) pour les espèces chassables.
- *En lien avec les services instructeurs, il est possible de fixer un calendrier pour les demandes de dérogations selon deux propositions :*
 - Possibilité de cadrage calendaire pour demande simple, avec instruction rapide. Pas de décalage, les données de prélèvement de l'année N-1 sont valorisées pour la demande de l'année N.

| 2018 | | | | | | | | 2019 | | | | | | | | | | | | 2020 | | | | | | | | |
|---|------|---------|------|-------|------|------|------|---|--|------|------|-------|-----|------|---------|--------------------------------|-------|------|------|-----------|---------|--|------------|------|-------|-----|--|--|
| Mai | Juin | Juillet | Août | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. | Janvier | | Fév. | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. | Janvier | | Fév. | Mars | Avril | mai | | |
| | | | | | | | | Bilan Prélèvement 01/01/18-31/12/2018 | | | | | | | | | | | | | | Bilan Prélèvement 01/01/19-31/12/2019 | | | | | | |
| | | | | | | | | Rédaction du dossier pour 2019 | | | | | | | | Rédaction du dossier pour 2020 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Dépôt 2019 | | | | | | | | | | | | | | | Dépôt 2020 | | | | | |
| | | | | | | | | Instruction DREAL / DDT-M | | | | | | | | Instruction DREAL / DDT-M | | | | | | | | | | | | |
| Arrêtés préfectoraux PPA couvrant 12 mois sur 2018/2019 | | | | | | | | Arrêtés préfectoraux PPA couvrant 12 mois sur 2019/2020 | | | | | | | | | | | | 2020/2021 | | | | | | | | |

- Possibilité de cadrage calendaire pour demande compliquée (espèce particulièrement vulnérable) et/ou avec instruction lente. Décalage d'une année pleine, les données de prélèvement de l'année N-1 sont valorisées pour la demande de l'année N+1.

| 2018 | | | | | | | | 2019 | | | | | | | | | | | | 2020 | | | | | | | | | |
|---|------|---------|------|-------|------|------|------|---|--|------|------|-------|-----|------|---------|--------------------------------|-------|------|------|---|---------|--|--|------------|-------|-----|--|--|--|
| Mai | Juin | Juillet | Août | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. | Janvier | | Fév. | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. | Janvier | | Fév. | Mars | Avril | mai | | | |
| | | | | | | | | Bilan Prélèvement 01/01/18-31/12/2018 | | | | | | | | | | | | | | | Bilan Prélèvement 01/01/19-31/12/2019 | | | | | | |
| | | | | | | | | Rédaction du dossier pour 2020 | | | | | | | | Rédaction du dossier pour 2021 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Dépôt 2020 | | | | | | | | | | | | | | | | Dépôt 2021 | | | | | |
| Instruction DREAL / DDT-M de la demande pour 2019 | | | | | | | | Instruction DREAL / DDT-M de la demande pour 2020 | | | | | | | | | | | | Instruction DREAL / DDT-M de la demande 2021 | | | | | | | | | |
| Arrêtés préfectoraux PPA couvrant 12 mois de 2018 | | | | | | | | Arrêtés préfectoraux PPA couvrant 12 mois de 2019 | | | | | | | | | | | | Arrêtés préfectoraux PPA couvrant 12 mois de 2020 | | | | | | | | | |

7.6. Personnel à habiliter

Voir le tableau des moyens humains au paragraphe 6.2.2.2.

8. Références

8.1. Références juridiques

Les références présentées sont classées par ordre chronologique.

► Lors de la consultation du site *Legifrance*, veiller à sélectionner la version en vigueur à la date de consultation.

8.1.1. Règlements, décrets, arrêtés et circulaires

Arrêté du 19 février 2007 modifié fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L. 411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000614256&categorieLien=id>

Décret n° 2007-432 du 25 mars 2007 relatif aux normes techniques applicables au service de sauvetage et de lutte contre l'incendie des aéronefs sur les aérodromes de Mayotte, des îles Wallis et Futuna, de Polynésie française et de Nouvelle-Calédonie ainsi qu'à la prévention du péril animalier sur les aérodromes

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000644997&categorieLien=cid>

Arrêté du 10 avril 2007 relatif à la prévention du péril animalier sur les aérodromes

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000274519&categorieLien=id>

Circulaire DNP/CFF n° 2008-01 du 21 janvier 2008 relative aux décisions administratives individuelles relevant du ministère chargé de la protection de la nature dans le domaine de la faune et de la flore sauvages (complément des circulaires DNP n° 98-1 du 3 février 1998 et DNP n° 00-02 du 15 février 2000)

Règlement (UE) n°139/2014 de la Commission du 12 février 2014 établissant des exigences et des procédures administratives relatives aux aérodromes conformément au règlement (CE) n°216/2008 du Parlement européen et du Conseil (Annexe IV)

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A32014R0139>

Arrêté du 13 février 2015 fixant les conditions et limites dans lesquelles des dérogations à l'interdiction de destruction de spécimens de certaines espèces animales protégées peuvent être accordées par les préfets pour assurer la sécurité aérienne

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000030316668&categorieLien=id>

8.1.2. Listes relatives aux espèces protégées

8.1.2.1. Métropole

Arrêté du 9 juillet 1999 modifié fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000396986&categorieLien=id>

Arrêté du 23 avril 2007 modifié fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000649682&categorieLien=id>

Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000021384277&categorieLien=id>

8.1.2.2. Outremer

Arrêté du 17 février 1989 modifié fixant des mesures de protection des oiseaux représentés dans le département de la Guadeloupe

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000505467>

Arrêté du 17 février 1989 modifié fixant des mesures de protection des oiseaux représentés dans le département de la Martinique

https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do;jsessionid=66CBEC905BED675A79BBBE2A92CB117D.tpdila23v_3?cidTexte=JORFTEXT000000871352&dateTexte=20151123

Arrêté du 17 février 1989 modifié fixant des mesures de protection des oiseaux représentés dans le département de la Réunion

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000327123&dateTexte=20181210>

Arrêté du 25 mars 2015 modifié fixant la liste des oiseaux représentés dans le département de la Guyane protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000030439398&categorieLien=id>

8.1.3. Listes relatives aux espèces chassables

Arrêté du 26 juin 1987 fixant la liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000296288&categorieLien=id>

Arrêté du 2 septembre 2016 relatif au contrôle par la chasse des populations de certaines espèces non indigènes et fixant, en application de l'article R. 427-6 du code de l'environnement, la liste, les périodes et les modalités de destruction des espèces non indigènes d'animaux classés nuisibles sur l'ensemble du territoire métropolitain

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000033117600&categorieLien=id>

8.2. Références techniques

Ce chapitre liste l'ensemble des documents de référence produits par le Service technique de l'aviation civile (STAC) relatifs à la prévention du risque animalier.

Ces documents, ainsi que des rapports statistiques sur le risque animalier en France, sont téléchargeables sur le site Internet du STAC :

<http://www.stac.aviation-civile.gouv.fr/publications/gnt-secur.php>

STAC, 2018 - Méthodologie d'évaluation du risque animalier sur les aérodromes

STAC, 2017 - Prévention du risque animalier - Incidents de tir pyrotechnique

STAC, 2017 - Collisions aviaires en aviation générale - Faire face aux grands rapaces

STAC, 2007 - Le péril animalier

STAC, 2005 - Les oiseaux des aérodromes français - Prévention du péril aviaire

8.3. Webographie

Statut de rareté et de menace

<https://inpn.mnhn.fr/accueil/index>

<https://inpn.mnhn.fr/programme/rapportage-directives-nature/presentation>

<https://uicn.fr/publications/>

<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/plans-nationaux-dactions-en-faveur-des-especes-menacees>

Conception: STAC/SINA groupe Documentation et diffusion des connaissances (DDC)

Couverture © Photothèque STAC/Nathalie SCHWEIGERT

Octobre 2019



service technique de l'Aviation civile
CS 30012
31, avenue du Maréchal Leclerc
94385 BONNEUIL-SUR-MARNE CEDEX
Tél. +33 1 49 56 80 00
Fax +33 1 49 56 82 19



PROJET DE MODERNISATION DE L'AÉROPORT DE LILLE- LESQUIN

Mémoire en réponse à l'avis de l'AE
Annexe 04 – Phasage des stationnements

Décembre 2021

Avis de l'Autorité environnementale

« L'Ae recommande de :

- préciser le taux d'occupation actuel des parkings, présenter l'évolution prévisible de ce taux selon la croissance anticipée du trafic et le développement des transports en commun et en déduire un planning prévisionnel de réalisation des nouvelles places de stationnement selon les besoins,
- renoncer à ces créations si le besoin n'est pas avéré,
- mettre en place une politique tarifaire visant à favoriser les transports en commun tout en dissuadant le recours à la voiture individuelle ».

1. Occupation actuelle des parkings

2019 constitue l'année de référence pour illustrer la fréquentation des parkings et la saturation sur certaines périodes.

Sur l'année 2019, l'analyse met en évidence des pics d'occupation supérieurs à 80% de la capacité de l'ensemble des parkings durant 71 jours et supérieurs à 90%, durant 12 jours, principalement concentrés sur la période estivale de juillet à septembre.

S'agissant d'un taux d'occupation global à l'échelle de l'ensemble des parkings, une saturation élevée signifie que de nombreuses poches sont saturées, ce qui génère de l'inconfort (recherche de place, attente aux péages) mais aussi des problématiques de sécurité (files qui risquent de remonter sur la voie publique, absence d'offre encourageant le stationnement et la dépose sauvage), enfin également écologique (augmentation de la pollution atmosphérique et GES).

La profession considère qu'au-delà de 80 % d'occupation, l'offre de stationnement propose un service fortement dégradé à la clientèle et au-delà de 90 %, l'offre est en situation de saturation totale. Rappelons qu'il s'agit là d'une clientèle, à la recherche de places de stationnement, dans le contexte de stress d'un avion à prendre.

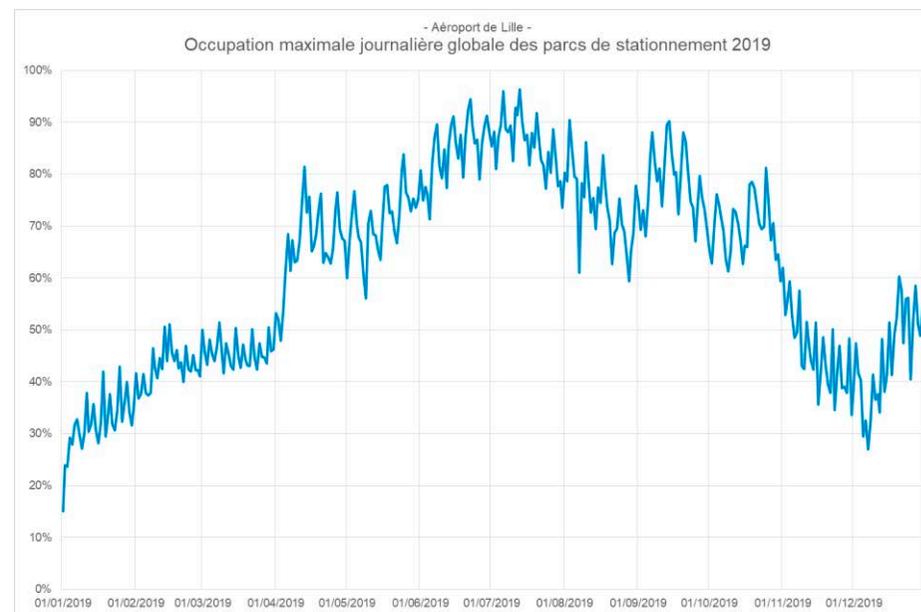


Figure 1 – Occupation maximale journalière globale des parcs de stationnement en 2019

Lors des fortes fréquentations, des stationnements sauvages sont observés sur les ronds point P1 et P2, à l'entrée du P6, sur la zone tampon sur le parking bus à l'entrée du site ainsi que le long du parking P2.

Photos illustrant la saturation des parkings P1-P6, journée du 12 août 2019



L'analyse de sensibilité, ci-dessous, montre que pour 2019, la mise à disposition de **300 places** supplémentaires aurait offert un service plus confortable aux clients en recherche de places de stationnement. **Ces places supplémentaires auraient totalement supprimé le nombre de jours de saturation supérieur à 90 % et abaissé de 71 à 34 jours la saturation supérieure à 80%.** Rappelons qu'avec un taux de 80 % de fréquentation, l'offre de stationnement reste à un niveau de service dégradé.

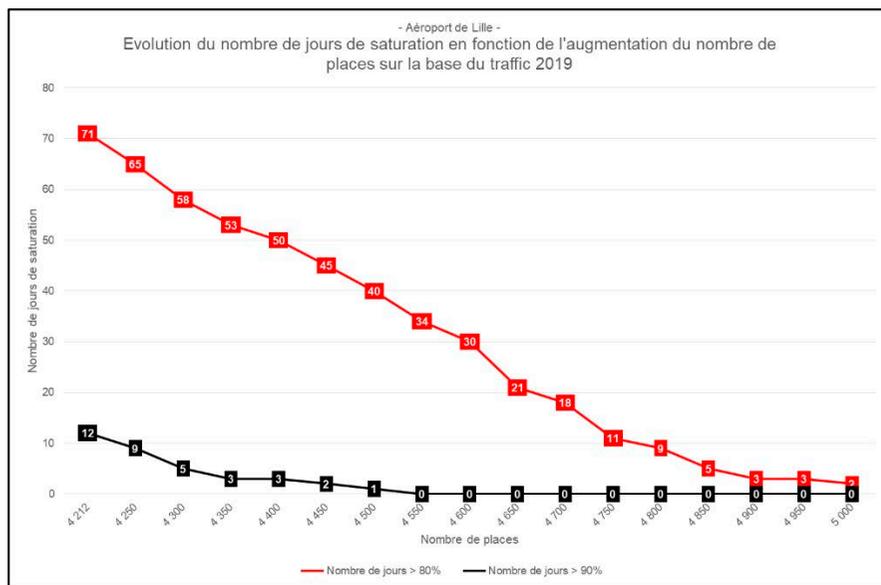


Figure 2 - Evolution du nombre de jours de saturation en fonction de l'évolution du nombre de places

2. Prévision de l'évolution de l'occupation des parkings

Besoins liés à l'augmentation de trafic

L'étude de dimensionnement réalisée intègre des prévisions de trafic, disponibles à date, avec une hypothèse haute (3,9 millions de passagers en 2039) et une hypothèse basse (3,4 millions de passagers en 2039), des données de fréquentation des parkings P1 et P6 durant la saison été 2019 laissant apparaître de fortes tensions sur les places disponibles, voire des sous capacités pour certaines journées durant les mois de juin, juillet, août et septembre 2019 (cf. supra).

La méthode des ratios utilisées (borne haute de saturation 1,2 place pour 1000 passagers ; borne basse 1 place pour 1000 passagers), est une méthode lissée, qui ne prend pas en compte les fortes pointes de fréquentation qui peuvent se présenter dans l'année. Le calcul tient compte par ailleurs de la hausse progressive de la part modale des transports en commun, de 5% actuellement à 17% en 2039. L'intégration de l'évolution progressive de la part modale dans ce modèle est de nature à limiter les besoins en places de stationnement sur l'ensemble de la période considérée.

Cette approche met en évidence un besoin de **capacités supplémentaires sur la période 2028-2030 en hypothèse haute et 2030-2033 en hypothèse basse.**

| Année | Nombre de Pax (fourchette haute) | Nombre de places à construire | Nombre de Pax (fourchette basse) | Nombre de places à construire |
|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 2019 | 2 100 000 | | 2 100 000 | |
| 2020 | 946 759 | | 946 759 | |
| 2021 | 1 666 655 | | 1 666 655 | |
| 2022 | 1 901 387 | | 1 901 387 | |
| 2023 | 2 216 977 | | 2 216 977 | |
| 2024 | 2 306 329 | | 2 306 329 | |
| 2025 | 2 317 504 | | 2 317 504 | |
| 2026 | 2 900 000 | | 2 487 241 | |
| 2027 | 2 900 000 | | 2 644 234 | |
| 2028 | 3 100 000 | 94 | 2 797 964 | |
| 2029 | 3 100 000 | 94 | 2 909 458 | |
| 2030 | 3 200 000 | 214 | 3 001 123 | 25 |
| 2031 | 3 300 000 | 334 | 3 058 164 | 44 |
| 2032 | 3 300 000 | 334 | 3 107 000 | 102 |
| 2033 | 3 400 000 | 454 | 3 155 554 | 161 |
| 2034 | 3 500 000 | 574 | 3 203 552 | 218 |
| 2035 | 3 600 000 | 694 | 3 251 216 | 275 |
| 2036 | 3 700 000 | 814 | 3 298 279 | 332 |
| 2037 | 3 700 000 | 814 | 3 344 955 | 388 |
| 2038 | 3 800 000 | 934 | 3 391 148 | 443 |
| 2039 | 3 900 000 | 1054 | 3 436 969 | 498 |

Tableau 1 - Estimation du nombre de places à construire selon le trafic passagers
(fourchette haute et basse)

3. Planning prévisionnel de réalisation des nouvelles places de stationnement

Besoins liés au trafic

Pour pallier aux périodes de tension ou de saturation déjà constatées, il a été étudié l'opportunité d'utiliser les bandes limitrophes des surfaces déjà existantes sur le P1 et P6 pour accroître le nombre de places de stationnement sur ces parkings permettant la création de 357 places maximum dès la fin 2022/2023.

Cette solution optimise l'utilisation des espaces, limite les coûts de travaux et permet de différer partiellement la livraison de la phase 2 du P7 sur la période 2031-2032 ; la livraison de la phase 1 du P7 devant intervenir en 2023, cf. infra.

Besoins liés au projet

Besoin 1 :

Les travaux de mise aux normes et de sûreté prévoient en 2023 la destruction de la rampe de dépose-minute, actuellement en service, ainsi que la modification du P2 pour accueillir de nouvelles fonctionnalités liées à la gare routière et à la nouvelle dépose minute.

Ainsi, le P2 perdra 71 places en passant de 1169 places actuellement à 1098 places. La déconstruction de la rampe impliquera la suppression de la totalité des 134 places du P4 et d'une partie des places du P3 passant de 214 places à 201 places soit 13 places supprimées.

Au total, la capacité des parkings P2, P3 et P4 sera réduite de 218 places.

Au-delà de la suppression de places sur le P3, la déconstruction de la rampe et du P4 impactera fortement le fonctionnement du P3 sur les places restant en service.

Besoin 2 :

Le phasage des travaux va faire perdre des places de stationnement et nous devons donc anticiper une offre de stationnement compensatoire de ces emprises dévolues aux travaux.

En complément, en phase travaux lié à la modification du parvis, de la rampe et à la construction de l'aérogare, l'approche actuellement retenue est de réaliser la première phase du P7 dès 2023, nécessitant donc un Permis d'Aménager (PA) fin 2022.

Solutions non capacitaires

Il convient de noter qu'Aéroport de Lille n'envisage les extensions de parkings qu'en solution complémentaire dans un contexte où la plateforme aéroportuaire a déjà mis en œuvre ou étudie le déploiement de différents outils et solutions visant à :

- Améliorer la desserte et le recours aux transports en communs (navette, réseau urbain, interurbain public et privé (« cars Macron »).
- Améliorer l'information et l'orientation sur le site grâce à du jalonnement dynamique permettant de mieux répartir les usagers sur les différentes poches.
- Promouvoir activement la réservation afin de mieux anticiper les flux et simplifier le parcours clients.
- Lisser les pics d'usage du parking grâce au déploiement d'une tarification dynamique.

a. Transports en communs

Rappelons qu'Aéroport de Lille a pris un engagement ferme de faire passer la part modale des passagers utilisant les transports en commun de moins de 6 % en 2019 à 12% en 2030 et à 17% en 2039. Cette croissance de la part modale passera d'une part par l'augmentation des fréquences de la Navette, l'intégration de son offre au réseau Pass Pass dans une logique comparable à la pratique tarifaire d'Orlyval et d'autre part par l'ouverture de la desserte de l'aéroport à des opérateurs de Services Librement Organisés ("cars Macron"). Ces actions constituent des engagements fermes d'Aéroport de Lille.

Toutefois, l'augmentation de l'utilisation des transports en commun par les clients de l'aéroport sera aussi conditionnée à la mobilisation de toutes collectivités publiques en faveur d'une politique incitative intégrant largement l'ensemble des territoires des Hauts de France pour proposer le

développement d'un réseau de transport en commun efficace pour rejoindre l'aéroport.

b. Jalonnement dynamique

Un de nos enjeux majeur réside dans la fluidification de la circulation sur site et dans l'orientation des usagers vers les poches de stationnement où des places resteraient disponibles. En cela, le déploiement de solutions de jalonnement dynamique constituerait un levier particulièrement important. Il permettrait d'indiquer à quelques carrefours clés du site le nombre de places disponibles sur les différentes poches de stationnement afin de mieux répartir les usagers sur celles-ci.

c. Réservation

Dans la continuité du jalonnement dynamique, nous ferions la promotion de tout dispositif permettant une anticipation des pics de fréquentation ; tant pour les usagers que pour l'Aéroport (gestion des flux). Pour les usagers, cela passe par la réservation de place de stationnement.

d. Tarification dynamique

Une tarification dynamique tenant compte du délai d'anticipation de la réservation, du taux d'occupation prévisionnel... pourra être mise en place pour « désinciter » l'usage des parkings lors de périodes s'annonçant particulièrement chargées (ponts, week-end de grands départs en vacances...).

e. Limites

Il est essentiel de rappeler que l'ensemble de ces actions, pour autant qu'elles soient nécessaires, ne peuvent pas être considérées comme suffisantes.

En effet, le rayonnement de la plateforme aéroportuaire va bien au-delà de l'agglomération lilloise. Les réservations de stationnement montraient que seuls 4% des clients habitaient dans l'agglomération lilloise et pourraient être séduits par des augmentations de fréquence de la navette actuelle.

Enfin, une trop forte tension du stationnement favorise l'émergence de parkings privés en périphérie de l'aéroport, offrant des alternatives

« sauvages », non maîtrisées et non maîtrisables. Individuellement, chacune de ces initiatives privées est de l'ordre de l'indétectable (activités sauvages, non déclarées, absence de permis pour création de « parkings » privés) mais elles constituent globalement une offre de stationnement bien moins adéquate, en particulier sur le volet environnemental, que ce que peut être une offre étudiée, concertée et rationalisée telle que celle que nous présentons.

En conclusion, l'ensemble des leviers d'action sont mobilisés pour limiter au maximum l'extension des parkings, c'est la raison pour laquelle nous sommes confiants et optimistes dans notre capacité à fluidifier et sécuriser l'accès au site sur la base d'une augmentation de l'offre de stationnement extrêmement mesurée.



AÉROPORT DE LILLE SAS



Note explicative sur la façon de caractériser le bruit des avions

Rédaction du rapport : Ir. Jean-Pierre Clairbois, acousticien sénior

Note établie le 09 décembre 2021

Référence du document : 20211209_FR0383_ADL_Note_caracterisation_bruit_des_avions.docx



1. CARACTERISER LE BRUIT DES AVIONS

Pour permettre de mieux comprendre les effets du bruit dans l'environnement, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a établi des lignes directrices relatives au bruit¹ et ses effets sur la santé : cette élaboration a suivi une méthodologie rigoureuse. Il a été procédé à un examen de la littérature pertinente, pour incorporer dans le texte les recherches importantes entreprises dans le domaine. Des études systématiques ont été effectuées pour évaluer la relation existant entre le bruit dans l'environnement et les résultats suivants sur la santé.

La qualité des données scientifiques, une fois identifiées et synthétisées, a été évaluée, puis le groupe chargé de l'élaboration des lignes directrices a formulé des recommandations.

Pour ce qui concerne les indicateurs de bruit, le rapport¹ de l'OMS reprend :

« Indicateurs de bruit

D'un point de vue scientifique, le meilleur indicateur du bruit est celui qui prédit le mieux l'effet en question. Un certain nombre de critères supplémentaires peuvent cependant influencer le choix d'un indicateur. Divers indicateurs peuvent par exemple convenir pour différents effets sanitaires...

Les lignes directrices actuelles sont conçues pour convenir à la formulation de politiques dans la Région européenne de l'OMS. C'est pourquoi elles privilégient les indicateurs du bruit les plus utilisés, L_{den} et/ou L_{night} ². Ils peuvent être construits à partir de leurs composants (L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} et la durée de la nuit de L_{night} en heures) et sont fournis pour l'exposition de la façade la plus exposée, à l'extérieur. Les indicateurs L_{den} et L_{night} sont ceux que mentionnent le plus fréquemment les autorités ; ils sont largement utilisés pour l'évaluation de l'exposition dans les études des effets sur la santé. »

Les indicateurs pour caractériser le bruit des transports sont cependant nombreux et souvent difficilement compréhensibles de façon intuitive : la présente note a pour but d'expliquer au mieux que possible la signification et la représentativité des indicateurs généralement utilisés pour évaluer l'impact du bruit des aéronefs sur l'environnement, en ce compris les indicateurs L_{den} et L_n ².

Pour encore plus de précisions, le lecteur pourra également se référer à l'annexe (3.) qui présente quelques notions d'acoustique dans le contexte du bruit des aéroports.

1.1 Le niveau instantané $L(t)$

La gêne réellement perçue lors d'un survol d'aéronef est logiquement reliée à l'évolution du niveau de bruit à son passage : le niveau de bruit dit « instantané » à l'instant « t », appelé $L(t)$, évolue depuis le niveau dit de « bruit ambiant » composé des contributions de l'ensemble des bruits environnants « hors avions » puis, progressivement lors de son approche, il s'élève jusqu'à un niveau maximum suivant sa position par rapport au point d'observation, pour redescendre ensuite au fur et à mesure que l'avion s'écarte, et ensuite ne plus être perceptible par rapport au bruit ambiant « hors avions ».

La Figure 1 ci-après montre l'évolution temporelle du niveau de bruit instantané $L(t)$ dans un environnement aéroportuaire : relevés sur une période de 15 minutes, pendant la période de jour entre 13 heures 54 et 14 heures 09, quatre passages d'avions (en vert) se détachent du bruit ambiant (en noir : ici assez calme de 45 à 50 dB(A)).

En examinant attentivement l'évolution temporelle, on peut dire que la gêne ressentie par un riverain lui est directement liée : la totalité des événements y est bien reprise.

Cependant, une telle évolution est très fluctuante et il s'agit de la caractériser au mieux que possible avec des indicateurs pertinents.

¹ Lignes directrices relatives au bruit dans l'environnement dans la Région européenne (2018), Organisation mondiale de la santé, 2018, ISBN 978 92 890 5356 3.

² L_{night} et L_n représentent le même indicateur, à savoir : le niveau sonore équivalent de nuit

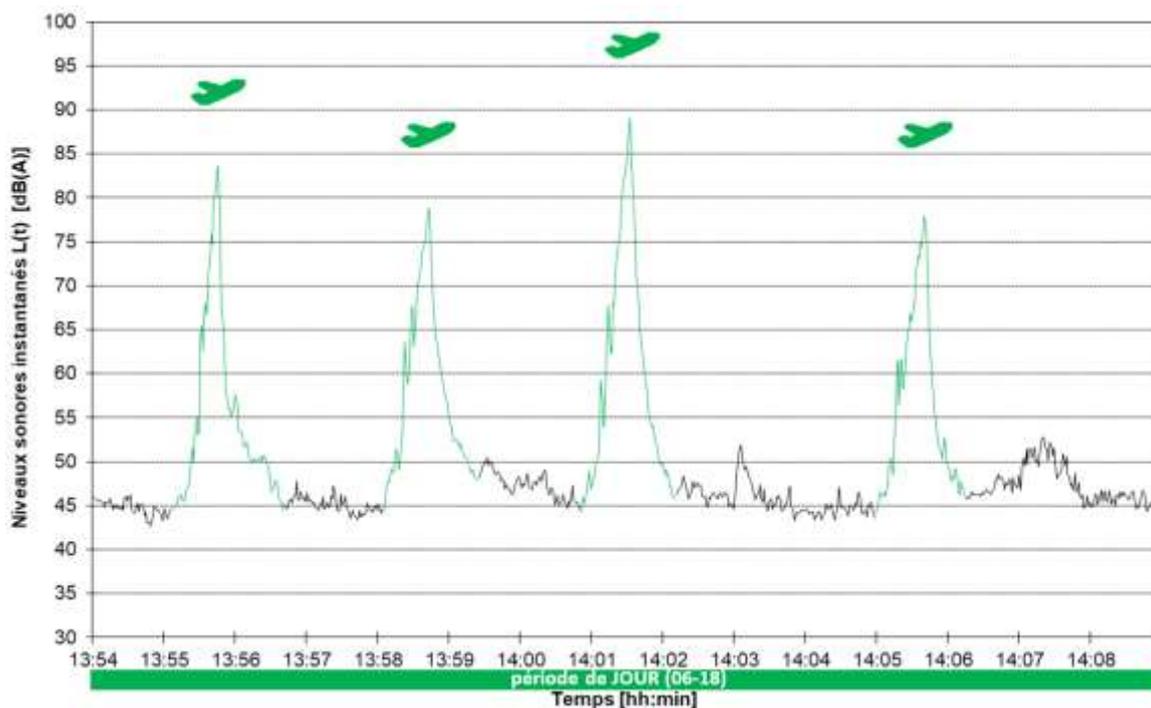


Figure 1 : évolution temporelle du niveau de bruit à proximité d'un aéroport en période de jour (© A-Tech)

1.2 Le niveau maximum L_{Amax} , $L_{Amax,T}$, $L_{Amax,evt}$

Lorsqu'on observe l'évolution temporelle du niveau instantané sur une période de durée T ou sur un évènement evt , c'est le niveau de bruit **maximum** relevé pendant la période ou l'évènement : ce niveau *maximum* peut ne correspondre qu'à une fraction de secondes et, même s'il est un indicateur facilement compréhensible et intuitif, il reste peu représentatif de l'évènement lui-même, tout au moins au niveau statistique puisqu'il est unique.

Il est dès à présent important de ne pas confondre le **niveau instantané**, qui évolue constamment, avec les **niveaux maxima** $L_{Amax,evt}$ qui sont rattachés à des évènements comme les passages d'avions : à la Figure 2, on relève les niveaux $L_{Amax,evt}$ de chacun des quatre évènements / passages d'avions ; ils sont respectivement de 83,6, 78,9, 89,0 et 77,9 dB.

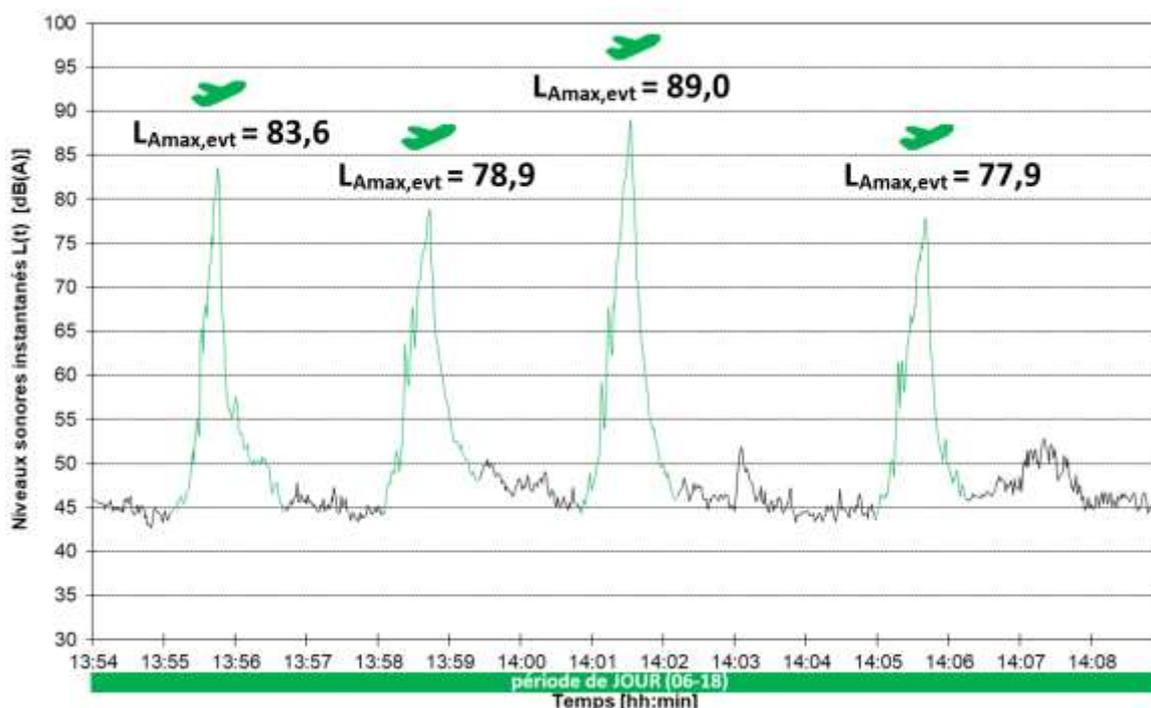


Figure 2 : évolution temporelle du niveau de bruit à proximité d'un aéroport en période de jour : L_{Amax} , avions (© A-Tech)



C'est bien la **totalité de l'évolution temporelle $L(t)$** d'un évènement qui en induit la gêne : si le $L_{Amax,evt}$ correspond bien au plus haut niveau de bruit relevé, comme déjà indiqué ci-avant, ce niveau maximum peut ne correspondre qu'à une fraction de secondes et, quand bien même il est un des indicateurs « clé » de l'évènement, il ne suffit pas *à lui seul* à en caractériser l'ensemble des composantes du bruit...

Le recours à l'indicateur L_{Amax} reste très rare. Cependant, l'effet des « pics de bruit » reste important dans l'analyse de la gêne induite par les aéronefs : **l'indicateur NAT lui est préféré** car il remet les « pics de bruit » dans leur contexte. Le NAT permet de mieux tenir compte des L_{Amax} en comptabilisant le nombre d'évènements correspondant à des dépassements d'un seuil T (voir chapitres 1.6 et 3.5.8) sur une période donnée (généralement la nuit pendant laquelle un nombre trop important pourrait affecter la qualité du sommeil).

1.3 La durée d'exposition d

La durée d'exposition au bruit est aussi essentielle : on comprend facilement qu'un avion qui induit un niveau de bruit $L_{Amax,evt}$ au sol de, par exemple, 80 dB, est moins gênant si son passage dure 10 secondes que s'il durait plus d'une minute malgré le fait que son $L_{Amax,evt}$ resterait identique. La Figure 3 détaille la durée d'exposition de chacun des quatre passages d'avions, soit respectivement 1'33", 1'19", 1'19" et 1'14".

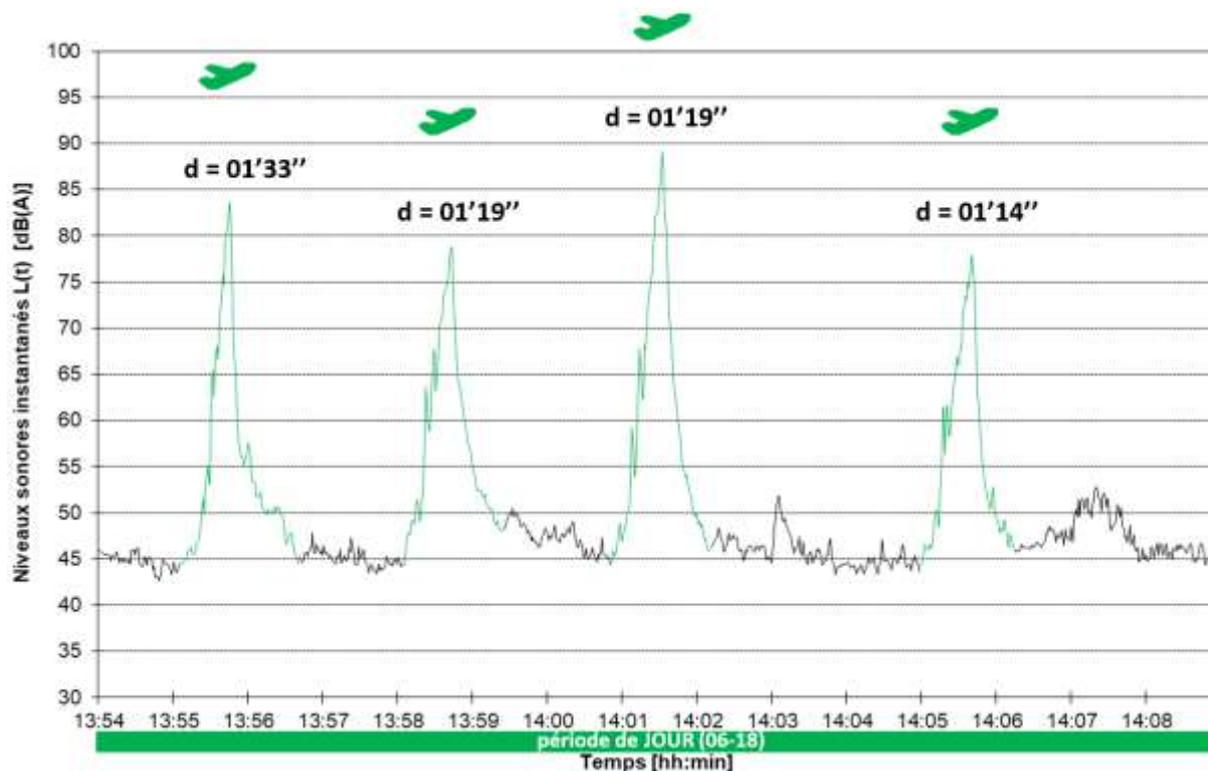


Figure 3 : passages d'avions à proximité d'un aéroport en période de jour : durée d'exposition d au bruit de chaque avion
(© A-Tech)



1.4 Le niveau équivalent $L_{Aeq,evt}$

La durée des événements bruit aux passages d'aéronefs est cependant peu utilisée : on lui préfère l'indicateur *intégrateur* $L_{Aeq,evt}$ qui intègre la durée de l'évènement et l'énergie sonore accumulée lors de celui-ci.

Le $L_{Aeq,evt}$ *intègre la totalité de l'évolution temporelle du bruit* pour en donner une valeur équivalente qui correspond à un bruit *continu* de même durée et de même énergie (voir aussi chapitre 3.5.6) : la Figure 4 présente les niveaux équivalents correspondant aux quatre passages d'avions de la Figure 1. Les niveaux intégrés pour chaque passage correspondent aux *surfaces hachurées en vert*, alors que leurs niveaux équivalents sont représentés par l'*horizontale supérieure* des rectangles en vert clair : ils correspondent respectivement à 70,3 , 67,7, 76,5 et 67,1 dB.

Il est très important de noter que les $L_{Aeq,evt}$ *correspondent à des intégrations énergétiques³ exprimées en dB*, c'est-à-dire suivant une *échelle logarithmique* et non une échelle linéaire : cela explique que les $L_{Aeq,evt}$ *sont très fortement influencés par les forts niveaux, comme les $L_{Amax,evt}$ par exemple*, ce qui se constate facilement à la lecture de la Figure 4.

Enfin, sur la même Figure 4 et à titre d'information purement comparative, les simples « moyennes arithmétiques » des *niveaux de pression* exprimés en dB sont également présentées en *couleur grise*, afin de bien montrer que les $L_{Aeq,evt}$ sont beaucoup plus représentatifs des $L_{Amax,evt}$ que cela ne serait pour de simples moyennes « arithmétiques » des *niveaux de pression*, comme cela est trop souvent mal interprété. Ces « moyennes arithmétiques » des niveaux de pression seraient respectivement de (55,0), (57,8), (59,9) et (56,5) dB.

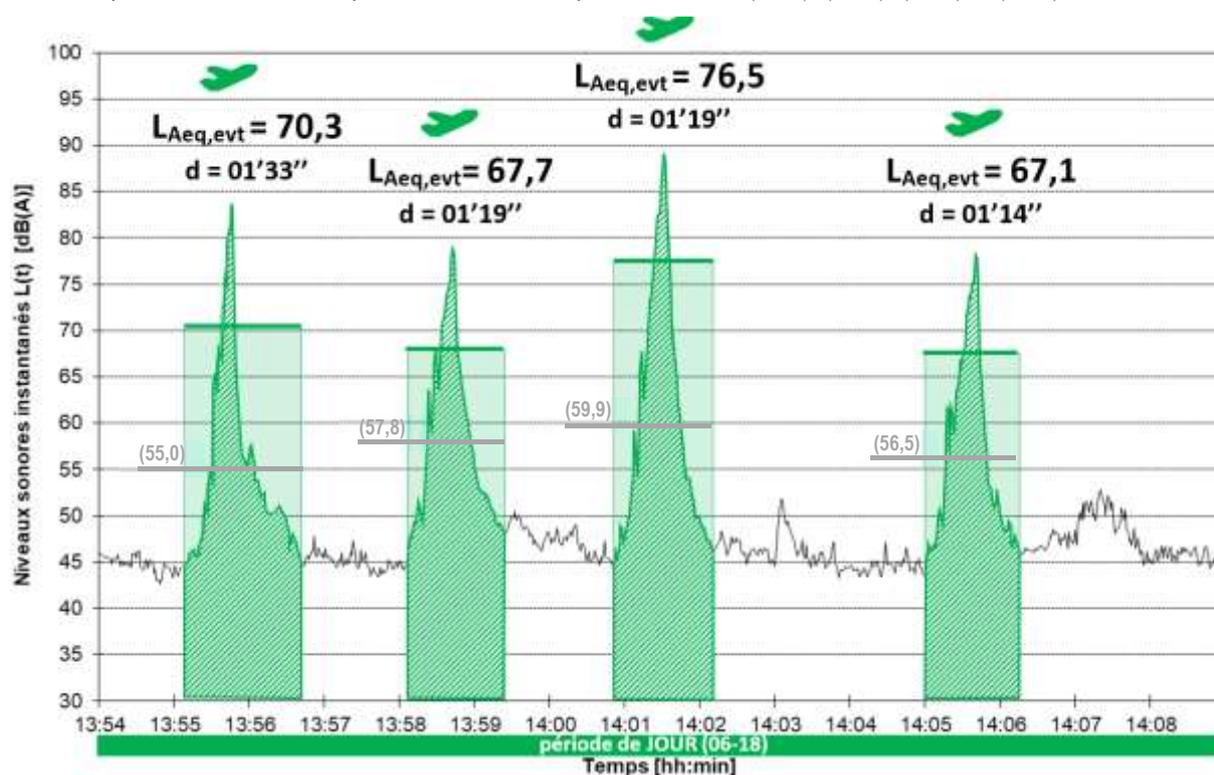


Figure 4 : passages d'avions à proximité d'un aéroport en période de jour : $L_{Aeq,evt}$ (dB) des événements et leur durée (en gris entre parenthèses : moyennes arithmétiques (dB), présentées à titre purement comparatif) (© A-Tech)

Le $L_{Aeq,evt}$ est un indicateur essentiel dans la caractérisation du bruit des avions car il intègre :

- l'évolution temporelle du niveau instantané au passage d'un avion, et donc aussi
- le niveau maximum $L_{Amax,evt}$ relevé lors de son passage⁴, mais encore
- la durée totale d'exposition au bruit.

³ ce sont les *pressions acoustiques* exprimées en *Pascal (Pa)* qui sont moyennées, puis converties en *niveaux de pression (dB)*

⁴ rappel : les forts niveaux de bruits, tels que le $L_{Amax,evt}$ influencent très fortement le $L_{Aeq,evt}$



1.5 Le nombre de mouvements et la période concernée : indicateurs L_{den} et L_n

Dans l'analyse de la gêne autour d'un aéroport, outre la prise en compte des $L_{Aeq,evt}$ correspondant à chaque passage d'avion, deux autres facteurs sont aussi très importants : le nombre de mouvements et la période de la journée pendant laquelle ces mouvements sont effectifs.

1.5.1 Nombre de mouvements

A l'évidence, le nombre d'événements bruyants impacte directement la gêne ressentie : on est bien plus gêné par 20 avions ayant tous le même $L_{Amax,evt}$, par exemple de 80 dB, que par un seul. Ceci montre une fois de plus combien le $L_{Amax,evt}$ ne peut être utilisé seul. Pour établir l'impact bruit de l'activité d'un aéroport, les contributions $L_{Aeq,evt}$ de chaque passage sont établies pour ensuite être cumulées par période.

1.5.2 Périodes d'exposition

Pour bien caractériser une période de 24 heures au cours de laquelle la sensibilité au bruit peut différer, dans sa Directive relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement⁵, la Commission Européenne a défini 3 périodes : une période de 12 heures caractérisant le jour, une période de 4 heures caractérisant la soirée, et une période de 8 heures caractérisant la nuit, le début de ces périodes étant déterminé par l'Etat membre lui-même.

En France, ce sont les périodes de 06 à 18 heures (jour), de 18 à 22 heures (soirée), et de 22 à 06 heures (nuit) qui sont définies par la réglementation⁶ (voir aussi chapitre 3.5.7).

Remarque importante :

Les L_d , L_e , L_n et L_{den} sont toujours déterminés sur l'ensemble des périodes correspondantes d'une année⁶.

Comme il est clairement démontré que **la sensibilité au bruit est plus importante en période de soirée, et encore plus en période de nuit**, la Commission Européenne a également défini dans sa Directive⁵ un **indicateur unique représentant l'exposition au bruit sur une période de 24 heures : le L_{den}** .

Le L_{den} correspond au niveau *équivalent* calculé sur chacune des 3 périodes (jour / day, soirée / evening, et nuit / night) tout en appliquant une pondération de + 5 dB pour la période de soirée par rapport à la période de jour, et de + 10 dB pour la période de nuit par rapport à la période de jour (voir aussi chapitre 3.5.7).

Pour illustrer comment sont prises en compte ces pondérations aggravantes pour les bruits relevés en périodes de soirée et de nuit, les Figure 5 et Figure 6 montrent tout d'abord **les évolutions temporelles du niveau de bruit instantané $L(t)$** aux passages des quatre mêmes avions qu'à la Figure 1, sur une même période de 15 minutes, mais maintenant « à cheval » sur les transitions entre la période de jour et la période de soirée (entre 17 heures 53 et 18 heures 09) et entre la période de soirée et la période de nuit (entre 21 heures 54 et 21 heures 09) : la période de **jour** est caractérisée en **couleur verte**, la période de **soirée** en **couleur orange**, et la période de **nuit** en **couleur rouge**.

⁵ Directive 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement

⁶ Article R112-1 du Code de l'urbanisme (extrait) :

L_d = niveau sonore moyen à long terme pondéré A tel que défini par la norme ISO 1996-2:1987, déterminé sur l'ensemble des périodes de jour d'une année. La période de jour s'étend de 6 heures à 18 heures ;

L_e = niveau sonore moyen à long terme pondéré A tel que défini par la norme ISO 1996-2:1987, déterminé sur l'ensemble des périodes de soirée d'une année. La période de soirée s'étend de 18 heures à 22 heures ;

L_n = niveau sonore moyen à long terme pondéré A tel que défini par la norme ISO 1996-2:1987, déterminé sur l'ensemble des périodes de nuit d'une année. La période de nuit s'étend de 22 heures à 6 heures le lendemain.

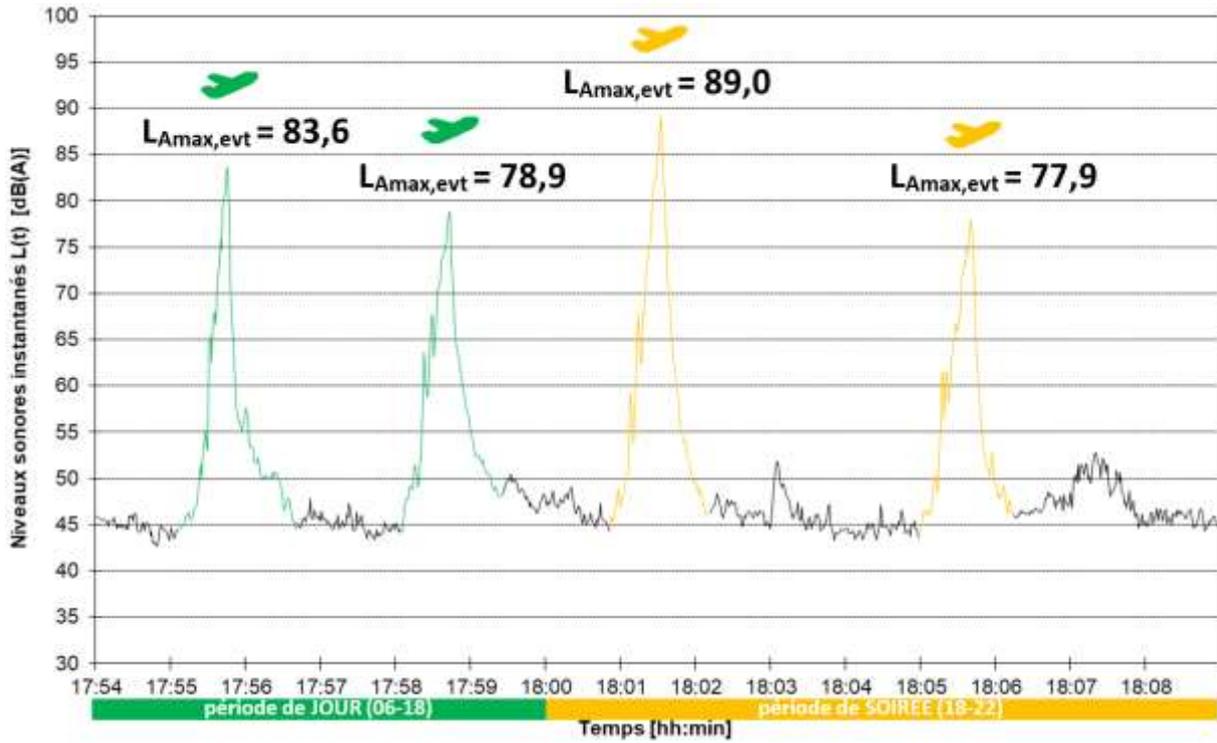


Figure 5 : évolution temporelle du niveau de bruit à proximité d'un aéroport en périodes de jour / de soirée (© A-Tech)

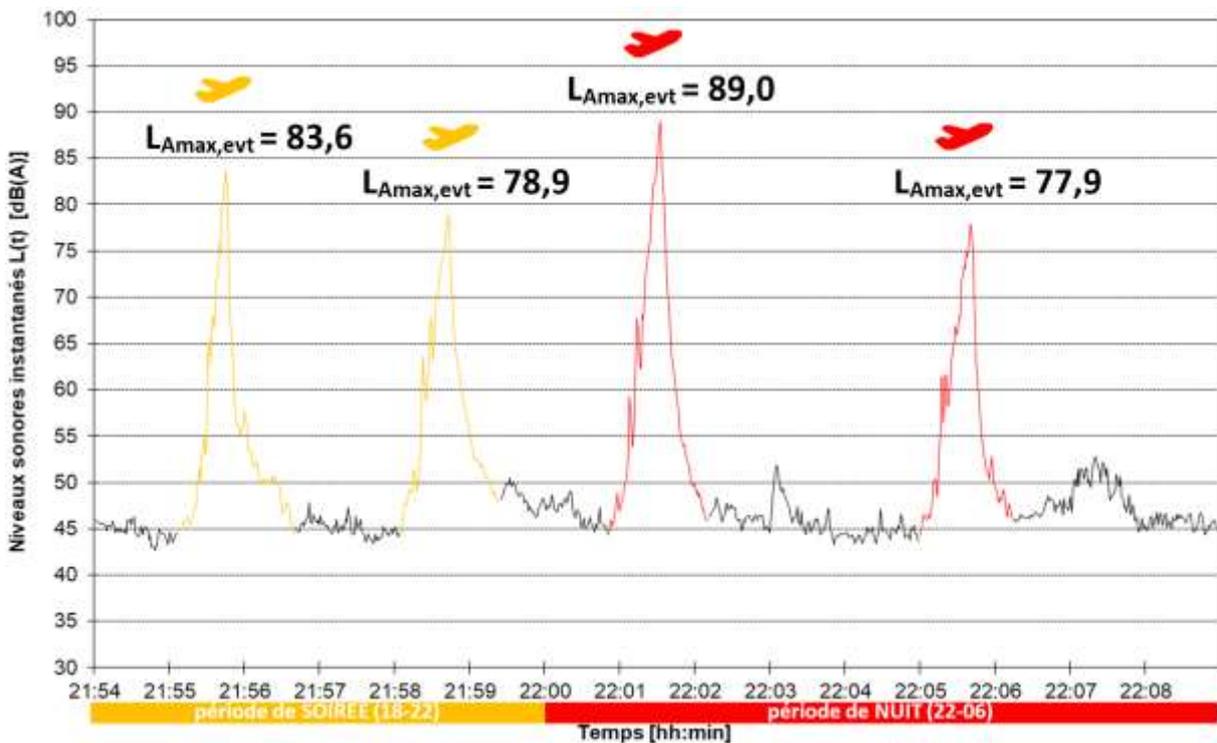


Figure 6 : évolution temporelle du niveau de bruit à proximité d'un aéroport en périodes de soirée / de nuit (© A-Tech)



Les Figure 7 et Figure 8 montrent les niveaux équivalents $L_{Aeq,evt}$ pour chaque passage d'avion : **dans le calcul final du L_{den}** , tant que les événements se déroulent en période de jour, aucune pondération aggravante n'est appliquée et les niveaux $L_{Aeq,evt}$ restent identiques à ceux de la Figure 1. Par contre, dès que les événements se déroulent en période de soirée ou de nuit, **c'est « comme si », on leur ajoutait une contribution aggravante de + 5 dB en soirée, et + 10 dB pendant la nuit.**

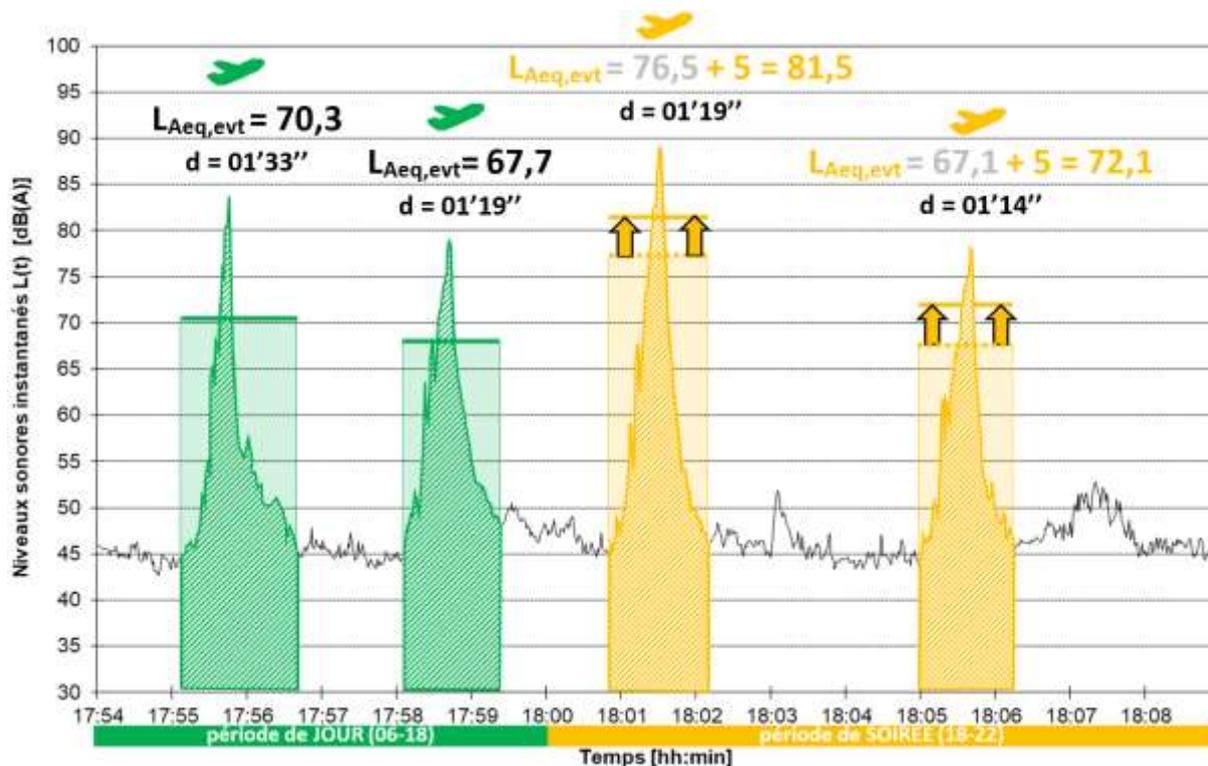


Figure 7 : passages d'avions à proximité d'un aéroport en période de jour / de soirée : $L_{Aeq,evt}$ (dB) et durées d'exposition (© A-Tech)

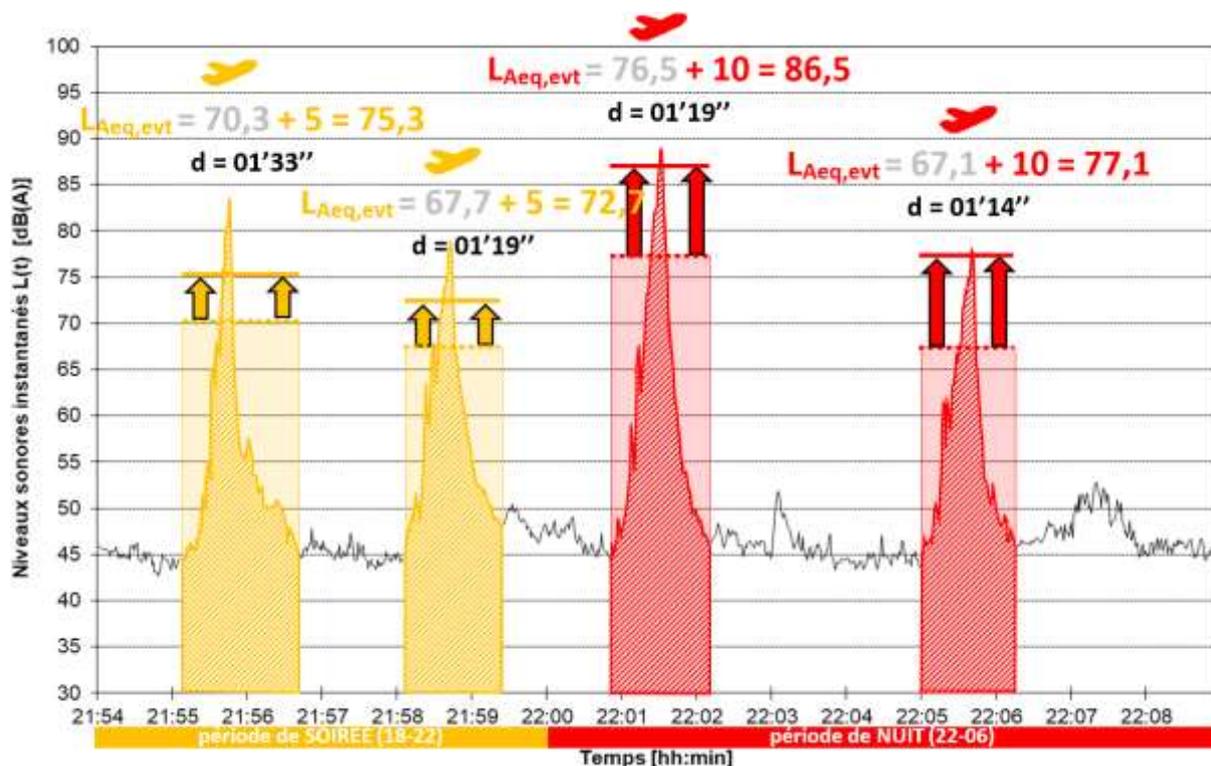


Figure 8 : passages d'avions à proximité d'un aéroport en période de soirée / de nuit : $L_{Aeq,evt}$ (dB) et durées d'exposition (© A-Tech)



Outre le fait que les $L_{Aeq,evt}$ sont des indicateurs très complets (ils intègrent tous les niveaux et notamment valorisent les niveaux les plus élevés, tout en intégrant la durée totale d'exposition – durée des passages et nombre d'occurrences), **le L_{den} combine l'ensemble des $L_{Aeq,evt}$ suivant la sensibilité de la période d'exposition.**

C'est la raison pour laquelle **les indicateurs L_{den} et L_n sont les indicateurs privilégiés dans toute l'Europe, en ce compris par l'OMS, pour l'étude du bruit dans l'environnement.**

Ces indicateurs peuvent, bien sûr, toujours être complétés par d'autres indicateurs, comme par exemple les NAT (voir plus bas et chapitre 3.5.8) dans le cadre plus spécifique du bruit des avions.

1.6 Le nombre d'événements bruyants dépassant un certain seuil de bruit : le NAT

Comme déjà indiqué au chapitre 1.2, l'effet des « pics de bruit » reste important dans l'analyse de la gêne induite par les aéronefs ; cependant, même s'il est très intuitif, le L_{Amax} , est *peu représentatif* d'un événement bruit dont *toutes* les composantes sont importantes pour comprendre la gêne.

Le L_{Amax} est donc très rarement utilisé « tel quel, tout seul » : **l'indicateur NAT permet de bien considérer les niveaux maximaux de bruit / « pics de bruit » / L_{Amax} , tout en les insérant mieux dans leur contexte.**

Le NAT permet de mieux tenir compte des L_{Amax} en comptabilisant le nombre d'événements correspondant à des dépassements d'un seuil T (voir chapitre 3.5.8) sur une période donnée (généralement la nuit : par exemple, un nombre trop important de mouvements pourrait affecter la qualité du sommeil).

Le NAT complète donc utilement les indicateurs L_{den} et L_n en caractérisant l'importance et les occurrences des « pics de bruit ».

1.7 Ne pas confondre les *indicateurs* de bruit avec les *critères* de bruit

1.7.1 Indicateurs de bruit

Quelle qu'en soit la cause, **un bon *indicateur* de bruit est un *indicateur* qui va permettre de caractériser le plus d'information possible sur la façon dont le bruit va induire la gêne** perçue dans l'environnement.

Pour caractériser le bruit des avions, les indicateurs L_{den} , L_n et NAT permettent d'intégrer un maximum d'information : ils sont conseillés par la Commission Européenne, l'OMS, ou encore les différentes autorités concernées sur le territoire. **Même s'ils sont plus *abstrait*, les indicateurs L_{den} , L_n et NAT sont beaucoup plus complets que les L_{Amax} à caractériser la gêne induite par le bruit des avions.**

On insistera encore ici sur le fait qu'on ne peut pas comparer les valeurs absolues d'un L_{den} avec celles d'un L_n ou encore moins d'un L_{Amax} qui, même s'ils représentent tous les trois des *niveaux* de bruit, ne correspondent pas du tout à une même gêne potentielle.

1.7.2 Critères de bruit

Les *critères* de bruit correspondent à des *valeurs limites appliquées à des indicateurs* : ces critères sont généralement définis dans la législation et conditionnent, entre autres, les études stratégiques (autour des aéroports : PEB, PGS et plans d'action).

On notera encore que les valeurs limites doivent être correctement liées à l'indicateur considéré : les valeurs limites applicables sur des L_{den} ne sont évidemment pas les mêmes que celles que pour des L_n , et encore moins pour des L_{Amax} ...



1.8 Différents indicateurs / critères suivant le type d'étude

Enfin, il est important de bien comprendre quels sont les outils / indicateurs / critères à utiliser suivant le type d'étude à réaliser : **les études stratégiques, tout comme les études d'impact nécessitent des outils qui soient les plus complets possibles afin de comparer différents scénarii, voire d'optimiser** les routes de vols, les types d'avions, le nombre de mouvements ou encore leurs horaires en vue de minimiser l'impact au sol : **les L_{den} , L_n et NAT⁸ sont parfaitement adaptés à ce type d'étude.**

Par contre, il se peut toujours qu'après optimisation de l'ensemble de l'activité aéroportuaire, celle-ci continue à apporter des **impacts résiduels sur certaines zones**. Dans ce cas, des **moyens d'action** doivent être étudiés : pour des insonorisations de logements, par exemple, le but étant de rendre l'activité aéroportuaire compatible avec les activités des riverains à *l'intérieur* de leurs habitations (perturbations des activités diurnes / en soirée ou de nuit – dont la qualité du sommeil), **l'utilisation d'indicateurs de type L_{Amax} ⁹ prendra alors tout son sens et les riverains seront effectivement protégés en fonction de leur ressenti intuitif.**

2. INDICATEURS DE L'ETUDE D'IMPACT

L'étude d'impact du Projet de modernisation de l'Aéroport de Lille – Lesquin considère les indicateurs L_{den} , L_n et NAT, en conformité avec la législation en vigueur et aux recommandations émises par les autorités avant de commencer l'étude.

⁸ déterminés à *l'extérieur*, en façade des bâtiments concernés comme indiqué à la Directive 2002/49/CE

⁹ ici déterminés à *l'intérieur* des habitations, avec des critères dépendant de l'utilisation des locaux (pièces de jour / de nuit)



3. ANNEXE : QUELQUES NOTIONS D'ACOUSTIQUE / BRUIT DES AEROPORTS

Le domaine de l'acoustique est très complexe, tout comme l'est la propagation acoustique elle-même : la présente note a pour but d'aider les riverains d'aéroports à mieux comprendre les phénomènes en jeu, le vocabulaire très particulier qui est utilisé, la façon dont le bruit est caractérisé, notamment en relation avec la gêne ressentie.

Elle se veut toutefois didactique et accessible, sans chercher à être exhaustif : le lecteur aura toujours la possibilité de consulter des documents scientifiques plus approfondis. De même, le lecteur pourra aussi se limiter à la lecture des points qui ne lui sont pas encore familiers.

3.1 Sons, bruits...

Tout ébranlement de l'air donne lieu à des oscillations de la pression autour de la pression atmosphérique, qui se propagent sous la forme d'ondes. Le son correspond à un domaine restreint de ces variations de pression, dont les fréquences sont sensibles à l'oreille et dont l'amplitude s'appelle "pression acoustique" (voir chapitre 3.5).

Que ce soit pour des sons agréables (naturels ou artificiels, mais perçus comme agréables ou non gênants par la personne qui les entend) ou des bruits (sons perçus comme désagréables, quelle qu'en soit la raison), les ondes sonores sont issues d'une source (corde d'un violon, moteur en fonctionnement). Elles se propagent ensuite dans l'air pour être alors captées par l'oreille externe, le tympan, l'oreille interne qui en transmet le signal au cerveau, que celui-ci interprète finalement comme des sons.

3.2 Principaux phénomènes pouvant intervenir lors de la propagation acoustique

Durant leur propagation, l'amplitude des sons va progressivement diminuer avec la distance (on parle de *divergence géométrique*), mais les ondes sonores peuvent aussi être réfléchies par les surfaces sur lesquelles elles arrivent (on parle alors de *réflexion sonore*), ou encore rencontrer des obstacles à leur propagation, obstacles qu'elles vont « contourner » tout en s'atténuant (on parle alors d'effet d'écran : c'est la *diffraction sonore*).

3.3 Les dimensions en jeu

Au-delà même de l'amplitude des sons, la propagation acoustique fait intervenir 5 dimensions physiques :

- **les 3 dimensions géométriques** : l'espace dans lequel se déroule la propagation, soit les 3 dimensions (souvent appelées X,Y et Z) : on parle de *propagation 3D* ;
- **la dimension fréquentielle** : les sons peuvent être composés d'un très grands nombre de fréquences ; leur amplitude à chaque fréquence en définit le *spectre sonore* (un chant d'oiseau est aigu, alors qu'une grosse caisse a un spectre très riche en basses fréquences).
- **la dimension temporelle** : les sons peuvent être continus, varier dans le temps, être impulsifs, être issus de sources fixes ou mobiles, etc...

La perception des bruits est la résultante de tous ces phénomènes : **les dimensions physiologique et psychologique** vont intervenir dans l'interprétation du signal physique pour déterminer la perception et ses effets possiblement gênants. Nous allons présenter ci-après les éléments les plus importants qui vont caractériser l'impact du bruit des aéronefs dans l'environnement d'aéroports.

3.4 Le bruit dans l'environnement

Le bruit dans l'environnement est induit par de très nombreuses sources sonores, dont le bruit des transports, le bruit des activités bruyantes, le bruit social, etc...

3.4.1 Bruit du transport aérien

Ce type de transport est particulier : mis à part lorsque les avions circulent *au sol*, auquel cas la propagation peut être fortement influencée par des réflexions sur, et / ou des effets d'écrans induits par des bâtiments, le bruit des aéronefs *en vol* arrive au sol sans aucun autre facteur que la distance pour l'atténuer : il est donc impossible d'utiliser des écrans antibruit pour en réduire le bruit. *La dimension fréquentielle* est importante : le spectre du bruit des avions est particulier et souvent composé de tonalités (fréquences plus prononcées) pouvant être gênantes. Enfin, *la dimension temporelle* est également très particulière : le bruit d'un avion peut être entendu assez longtemps lors de son survol, survol dont la durée peut atteindre et même dépasser la minute.



3.4.2 Bruit des transports terrestres

Les transports terrestres ont la possibilité d'être plus facilement protégés contre le bruit que le transport aérien car, étant au sol à contrario des aéronefs en survols, ils impactent un espace nettement plus limité autour de leurs infrastructures : le profil en long, voire l'utilisation d'écrans antibruit permettent une maîtrise plus aisée de leurs impacts que pour celles des transports aériens / aéronefs *en vol*.

Le transport routier.

Le bruit routier est induit par le trafic des véhicules (voitures privées, camions, motocyclettes...) présents sur la route : il présente une composante mécanique (bruits de moteur, transmission) mais aussi une importante composante de bruits de roulement, ceux-ci augmentant fortement avec la vitesse. *La dimension fréquentielle* est différente de celle des aéronefs : le trafic étant composé d'un ensemble hétéroclite de véhicules roulant de façon aléatoire sur la largeur des voies, le spectre résultant est plus homogène et moins caractéristique que celui des avions. Enfin, *la dimension temporelle* est complètement différente de celle du bruit des aéronefs : plus le trafic est important, plus le bruit induit devient « continu », cependant qu'un faible trafic, par exemple la nuit le long d'axes moins fréquentés, va permettre de rediscerner la contribution spécifique de chaque véhicule.

Le transport ferroviaire.

Le bruit ferroviaire est induit par le trafic des trains sur les voies ferrées (classiques, TGV, marchandises) : il présente différentes composantes (contact roue-rail, traction, ventilation, voir même aérodynamique à très grande vitesse), mais il s'agit ici d'un véritable *trafic guidé*, dont le bruit est beaucoup localisé et donc plus facile à atténuer. *La dimension fréquentielle* est importante, les spectres concernés étant souvent moins riches en basses fréquences, les dispositifs d'atténuation du bruit en seront d'autant plus efficaces. Enfin, *la dimension temporelle* est très particulière : un train est composé de plusieurs voitures mises bout à bout sur une certaine longueur : il s'agit ici d'une source sonore linéique de longueur finie se déplaçant à une certaine vitesse : la signature temporelle du bruit d'un train au passage est typique : le niveau de bruit augmente à l'approche du train, puis reste stable tout au long de son passage (« palier »), pour redescendre lorsque le train s'écarte progressivement.

3.4.3 Bruit des sites industriels (ICPE)

Les sites industriels peuvent également impacter leur environnement : ces installations sont très localisées et leur impact reste très limité autour d'elles. Leurs sources de bruit peuvent être très variées, tant en spectre fréquentiel qu'en régime d'utilisation.

3.5 **Vocabulaire utile et définition des paramètres caractérisant le bruit**

La caractéristique physique d'un bruit est sa *pression* acoustique. Cependant, la gamme de *pression* acoustique entre le seuil d'audibilité de l'oreille humaine ($2 \cdot 10^{-5}$ Pascal – Pa) et les niveaux maxima que l'on peut entendre (de l'ordre de 20 Pascals, voire plus) correspond à un facteur 10^6 , ou encore 1.000.000 : on se rend compte qu'utiliser une *échelle linéaire* (en Pascals) pour caractériser le bruit n'est pas très pratique : on lui préfère ainsi une *échelle logarithmique* et on utilise les *niveaux* de pression acoustique (en décibels / dB, voir chapitre 3.5.2), à la place des *pressions* acoustiques (en Pascals, Pa).

3.5.1 Niveau de bruit $L(t)$

A tout instant « t », un bruit est caractérisé par son *niveau* de pression acoustique $L(t)$ (dérivé de l'anglais : Sound Pressure Level abrégé par la lettre *L / Level*). A partir de sa *pression* acoustique, le *niveau* de pression acoustique est caractérisé par le logarithme du rapport de sa pression effective à la pression sonore de référence :

$$L(t) = 10 \times \log_{10} \left[\frac{p(t)^2}{p_0^2} \right] \text{ (dB)}$$

où: $p(t)$: est la variation de *pression* sonore en fonction du temps
 p_0 : est la *pression sonore de référence*, soit 2×10^{-5} Pascal, seuil moyen d'audibilité de l'oreille humaine

L'unité du *niveau de pression acoustique* est le *décibel* (dB) comme présenté en 3.5.2 ci-après.



3.5.2 Le décibel (dB)

Le décibel est l'unité du *niveau* de pression acoustique. Cette unité correspond à l'expression logarithmique suivant la formule présentée en 3.5.1 ci-avant. L'échelle utilise comme référence (« 0 dB ») une variation de *pression* sonore de 2×10^{-5} Pascal, correspondant au seuil moyen d'audibilité : toute autre valeur est donc exprimée par (10 fois) le *logarithme de son rapport* à cette référence.

On a vu que l'énorme plage de variation des ondes de pression sonore justifie l'utilisation d'une échelle *logarithmique* plutôt qu'une échelle *linéaire*. Toutefois, exprimée en Bels (en honneur à Graham Bell, inventeur du téléphone) l'échelle logarithmique aurait ramené cette plage de 0 à 14 *Bels* (B), devenant alors trop petite : il a finalement été décidé d'utiliser des *décibels*, les niveaux de bruit pratiques s'étalant de 0 à 140 dB.

3.5.3 L'échelle de pondération "A" / le décibel "A" / dB(A)

Les appareils de mesure utilisés (« sonomètres ») pour relever les niveaux sonores enregistrent les variations de la pression atmosphérique en un endroit particulier. Or, l'oreille humaine, sujette aux mêmes variations de pression lorsqu'elle perçoit les bruits, présente une sensibilité différente selon les fréquences pour fournir la *sensation auditive*. Ainsi, la courbe de pondération fréquentielle "A" est utilisée sur les sonomètres pour correspondre au mieux possible (sous forme de chiffres faciles à manipuler) notre perception auditive des sons et des bruits.

Pour fixer les idées, les Tableau 1 (texte) et Figure 9 (image) ci-après présentent les principaux effets du bruit et des exemples de situations correspondants à ces *niveaux*.

Tableau 1 : *niveaux* de bruit : les effets aux différents niveaux de pression / pressions correspondantes

| <i>Principaux effets</i> | <i>SPL (dB(A))</i> | <i>pression (Pa)</i> | <i>Lieux typiques</i> |
|--|--------------------|----------------------|--|
| Seuil de douleur | 120 | 20 | Avion à réaction sur la piste de décollage |
| Risque de lésion rapide et irréversible de l'oreille | 110 | 6.3 | Orchestre de musique Pop |
| Grave danger de dommage auditif pour une exposition habituelle 8h/jour | 100 | 2 | Marteau piqueur à 1 mètres Moto sans silencieux en pleine accélération à 7 mètres |
| | 90 | 0.6 | Camion à 7 mètres |
| Début du danger de dommage auditif pour une exposition continue 8h/ jour | 80 | 0.2 | Carrefour animé Bruit dans une voiture peu insonorisée |
| | 70 | 0.06 | Façade d'immeuble au bord d'une autoroute, Conversation animée |
| | 60 | 0.02 | Intérieur d'une pièce avec fenêtre ouverte donnant sur une rue animée |
| | 50 | 0.006 | Fenêtre fermée sur rue animée |
| | 40 | 0.002 | Salle de séjour calme |
| | 30 | 0.0006 | Chambre à coucher silencieuse Bruissement de feuilles |
| | 20 | 0.0002 | Studio de radio, désert |
| A peine audible, silence insupportable | 10 | 0.00006 | Chambres sourdes (niveaux non mesurables) |
| Seuil d'audibilité | 0 | 0.00002 | |

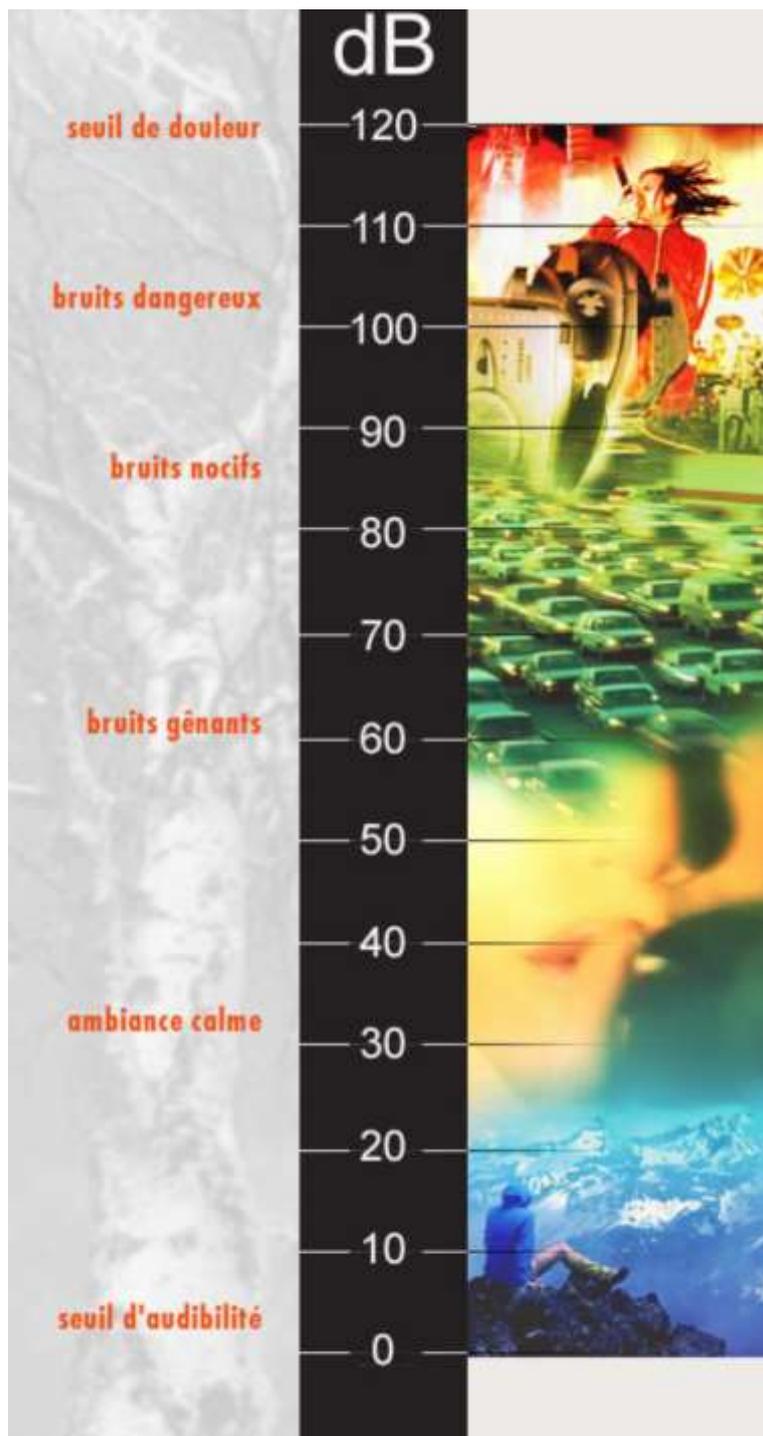


Figure 9 : échelle du bruit : présentation visuelle des effets suivant le niveau exprimé en dB (© ACNUSA)

3.5.4 Niveaux de bruit et gêne réellement perçue

Les Tableau 1 et Figure 9 ci-avant présentent quelques exemples de *niveaux* de bruit pour différents évènements : même s'il est justifié, le recours à une échelle logarithmique complique déjà sa compréhension directe. Malgré cela, cette échelle n'est pas encore directement corrélée à la *gêne sonore* telle qu'elle est réellement perçue.



Il n'est pas possible de détailler ici les relations entre la *gêne sonore* et les *niveaux* qui l'induisent ; cependant, outre le fait que la gêne soit fortement influencée par le type de source impliquée et par de nombreux autres facteurs, il est important de noter que :

- **une réduction de 10 dB d'un *niveau* de bruit correspond généralement seulement à une réduction de la *gêne* de moitié ;**
- **une modification inférieure à 2 dB¹⁰ est quasi imperceptible, alors que**
- **une réduction de 3 à 5 dB commence à être ressentie comme une variation sensible.**

3.5.5 Addition de *niveaux* de pression acoustique de plusieurs événements sonores

Vu leur formulation logarithmique particulière, les "décibels" correspondant à des événements différents ne s'additionnent pas de façon *arithmétique*, mais bien en suivant la logique *logarithmique*.

Ainsi, si deux sources de bruit engendrent, en un point, un *niveau* de bruit de 70 dB chacune, le *niveau total* n'est pas de (70 + 70 =) 140 dB, mais bien de 73 dB.

Pour *i* niveaux de bruit à cumuler, c'est en fait, une addition logarithmique des niveaux L_i qui doit être utilisée :

$$L_{total} = 10 \log_{10} \left[\sum_i 10^{\left(\frac{L_i}{10}\right)} \right] \text{ (dB)}$$

Pour éviter autant que faire se peut la complexité de cette formule, retenons que :

- **ajouter deux niveaux de même valeur correspond à une augmentation de 3 dB¹¹**
- **ajouter dix niveaux de même valeur correspond à une augmentation de 10 dB¹²**
- **ajouter deux niveaux, dont un est plus faible de 11 dB que l'autre, revient à un niveau total quasi identique au niveau le plus fort¹³.**

3.5.6 Le niveau équivalent $L_{Aeq,T}$

Le *niveau* de bruit induit par les très nombreuses et différentes sources de bruit dans un environnement est généralement très fluctuant dans le temps : c'est d'ailleurs le cas pour les nombreuses sources de bruit mobiles (véhicules, trains, avions) constituant le bruit des transports.

Un bruit fluctuant ne peut pas être décrit de façon aussi simple qu'un bruit continu : on peut le décrire d'une manière statistique, mais en général, on le caractérise par le niveau global de la pression acoustique pondérée (A) d'un bruit continu *équivalent* qui donnerait la même énergie acoustique que le bruit fluctuant considéré sur la même période de mesure T : c'est le *niveau acoustique équivalent* $L_{Aeq,T}$ (voir Figure 10). Il est calculé sur une période de temps T, variable selon les appareils et /ou les objectifs poursuivis, selon la formule suivante :

$$L_{Aeq,T} = 10 \times \log_{10} \left[\frac{1}{T} \int_0^T 10^{\left(\frac{L_i(t)}{10}\right)} \right] \text{ (dBA)}$$

¹⁰ Comme d'ailleurs reconnu au *Décret no 95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres* : Art. 2. - Est considérée comme significative, la modification ou la transformation d'une infrastructure existante, résultant d'une intervention ou de travaux successifs autres que ceux mentionnés à l'article 3 et telle que la contribution sonore qui en résulterait à terme, pour au moins une des périodes représentatives de la gêne des riverains mentionnées à l'article 4, serait supérieure de plus de 2 dB (A) à la contribution sonore à terme de l'infrastructure avant cette modification ou cette transformation.

¹¹ ex. : 70 dB '+' 70 dB = 73 dB

¹² ex. : 70 dB '+' 70 dB = 80 dB

¹³ ex. : 70 dB '+' 80 dB '≈' 80 dB

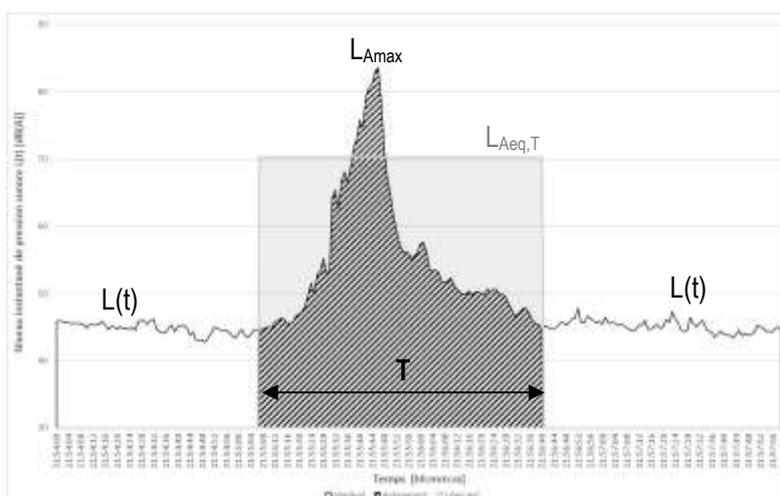


Figure 10 : conversion d'un bruit fluctuant en un bruit continu de même énergie¹⁴ (© A-Tech)

3.5.7 L'indicateur du niveau de bruit jour-soir-nuit : le L_{den}

L'indicateur du *niveau de bruit jour-soir-nuit* (L_{den}) est utilisé pour avoir une compréhension synthétique du niveau de bruit accumulé sur un jour complet.

Comme la sensibilité / la gêne ressentie n'est pas la même suivant la période de la journée, le jour de 24 heures est d'abord « divisé » en 3 parties : une partie dite de *jour* (*day* en anglais, de 06 à 18 heures), une partie dite de *soirée* (*evening* en anglais, de 18 à 22 heures), et une partie dite de *nuit* (*night* en anglais, de 22 à 06 heures).

Les *niveaux* caractéristiques de chacune de ces 3 périodes sont les *niveaux* L_d (day), L_e (evening) et L_n (night), correspondant aux *niveaux équivalents déterminés sur l'ensemble d'une année* et relatifs aux périodes suivantes :

- L_d est le niveau sonore équivalent de *jour*, pondéré A et déterminé sur la période entre 06 et 18H ;
- L_e est le niveau sonore équivalent de *soirée*, pondéré A et déterminé sur la période entre 18 et 22H ;
- L_n est le niveau sonore équivalent de *nuit*, pondéré A et déterminé sur la période entre 22 et 06H, Le niveau L_{den} est alors obtenu par la formule suivante :

$$L_{den} = 10 \times \log_{10} \frac{1}{24} \left[12 \times 10^{\left(\frac{L_d}{10}\right)} + 4 \times 10^{\left(\frac{L_e+5}{10}\right)} + 8 \times 10^{\left(\frac{L_n+10}{10}\right)} \right] (dB)$$

où l'on remarque l'application d'un facteur correctif de + 5 dB pour la soirée et de + 10 dB pour la nuit : ces facteurs sont utilisés afin de bien tenir compte du fait que les bruits sont plus gênants en soirée, et encore plus de nuit, que lorsqu'ils sont perçus en période de jour.

Pour les avions par exemple, le survol d'un seul avion de nuit est considéré comme aussi gênant que 10 survols du même avion pendant la journée.

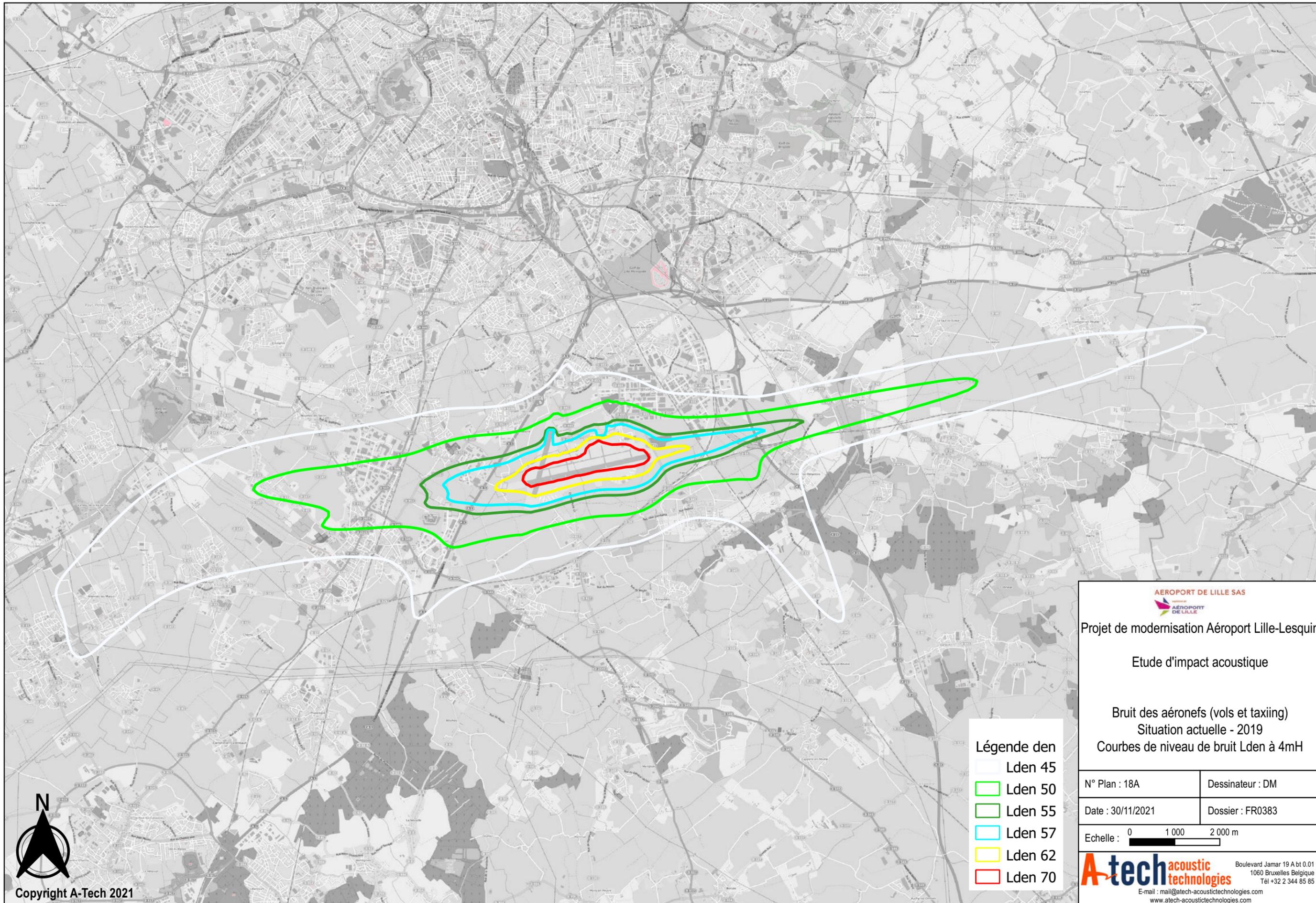
3.5.8 Le nombre d'évènements bruyants dépassant un certain seuil de bruit : le NAT

Le NAT^{15} (en anglais : *Number Above Threshold*) est le nombre (*Number*) d'évènements bruyants (pour un aéroport : les évènements induits par des survols d'aéronefs) dépassant (*Above*) un **seuil (Threshold)** de bruit fixé pendant une période fixée ; cet indice est facile à comprendre et paraît relativement bien adapté pour décrire la gêne liée à de nombreux « pics de bruit ».

A titre d'exemple, les indices NA62, NA65 ou NA70 correspondent respectivement au nombre de survols d'aéronefs dont le niveau de bruit induit au sol dépasse respectivement les seuils (Threshold) de 62, 65 et 70 dB(A) ; la gêne de nuit y est particulièrement corrélée.

¹⁴ cette conversion étant faite sur les niveaux de bruit exprimés en dB (suivant une échelle logarithmique et donc non linéaire), la contribution des niveaux élevés est beaucoup plus forte que dans une moyenne arithmétique sur une échelle linéaire « classique »

¹⁵ attention : ici, le **T** ne correspond pas à une *période* T, mais bien à l'abréviation de **Threshold (seuil)** comme p.ex.: NA65



- Légende den
- Lden 45
 - Lden 50
 - Lden 55
 - Lden 57
 - Lden 62
 - Lden 70

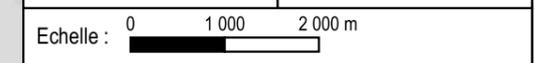


Projet de modernisation Aéroport Lille-Lesquin

Etude d'impact acoustique

Bruit des aéronefs (vols et taxiing)
Situation actuelle - 2019
Courbes de niveau de bruit Lden à 4mH

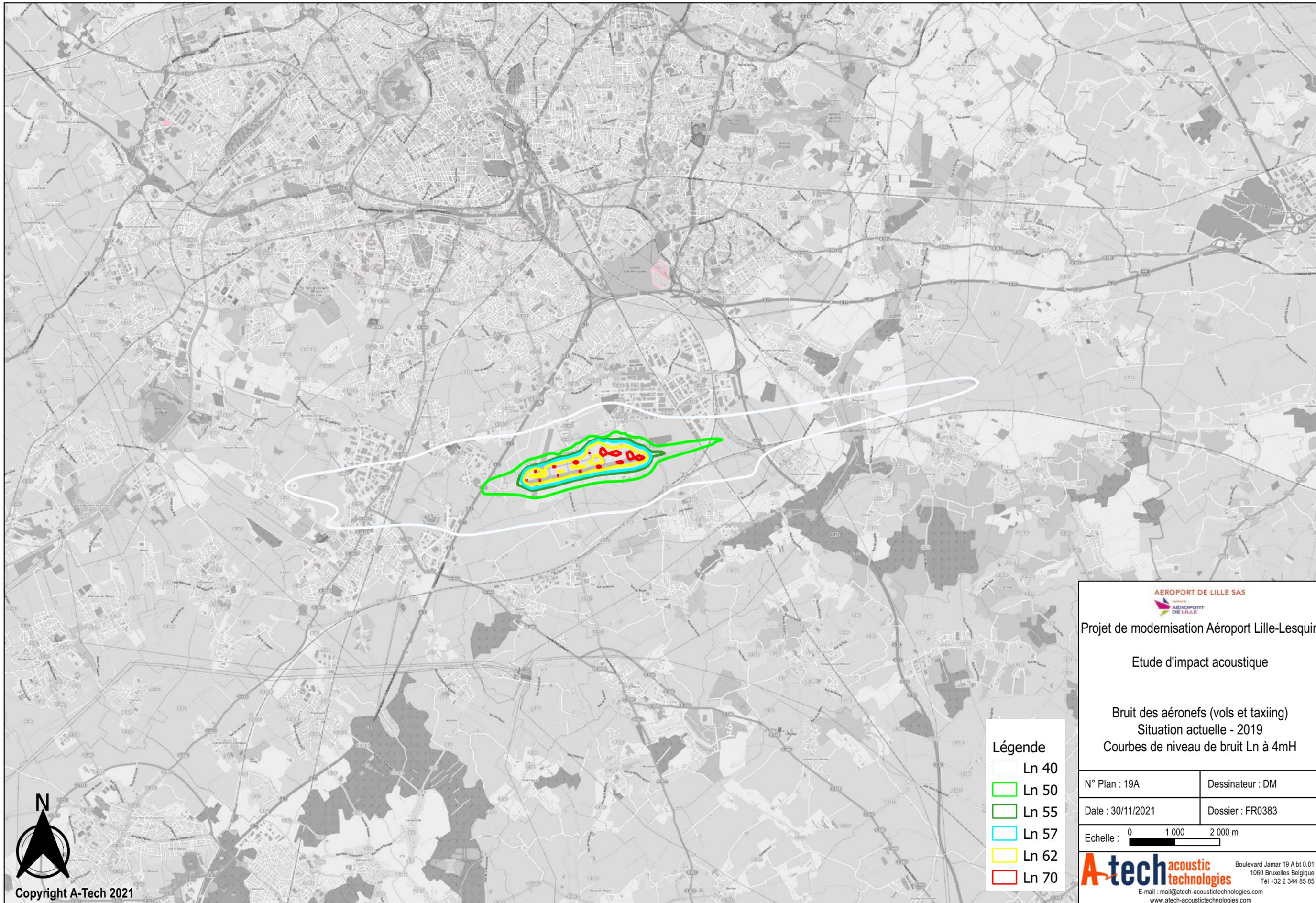
| | |
|-------------------|------------------|
| N° Plan : 18A | Dessinateur : DM |
| Date : 30/11/2021 | Dossier : FR0383 |



A-tech acoustic technologies
 Boulevard Jamar 19 A bt 0.01
 1060 Bruxelles Belgique
 Tél +32 2 344 85 85
 E-mail : mail@atech-acoustictechnologies.com
 www.atech-acoustictechnologies.com



Copyright A-Tech 2021



- Légende**
- Ln 40
 - Ln 50
 - Ln 55
 - Ln 57
 - Ln 62
 - Ln 70



Projet de modernisation Aéroport Lille-Lesquin

Etude d'impact acoustique

Bruit des aéronefs (vols et taxiing)
Situation actuelle - 2019
Courbes de niveau de bruit Ln à 4mH

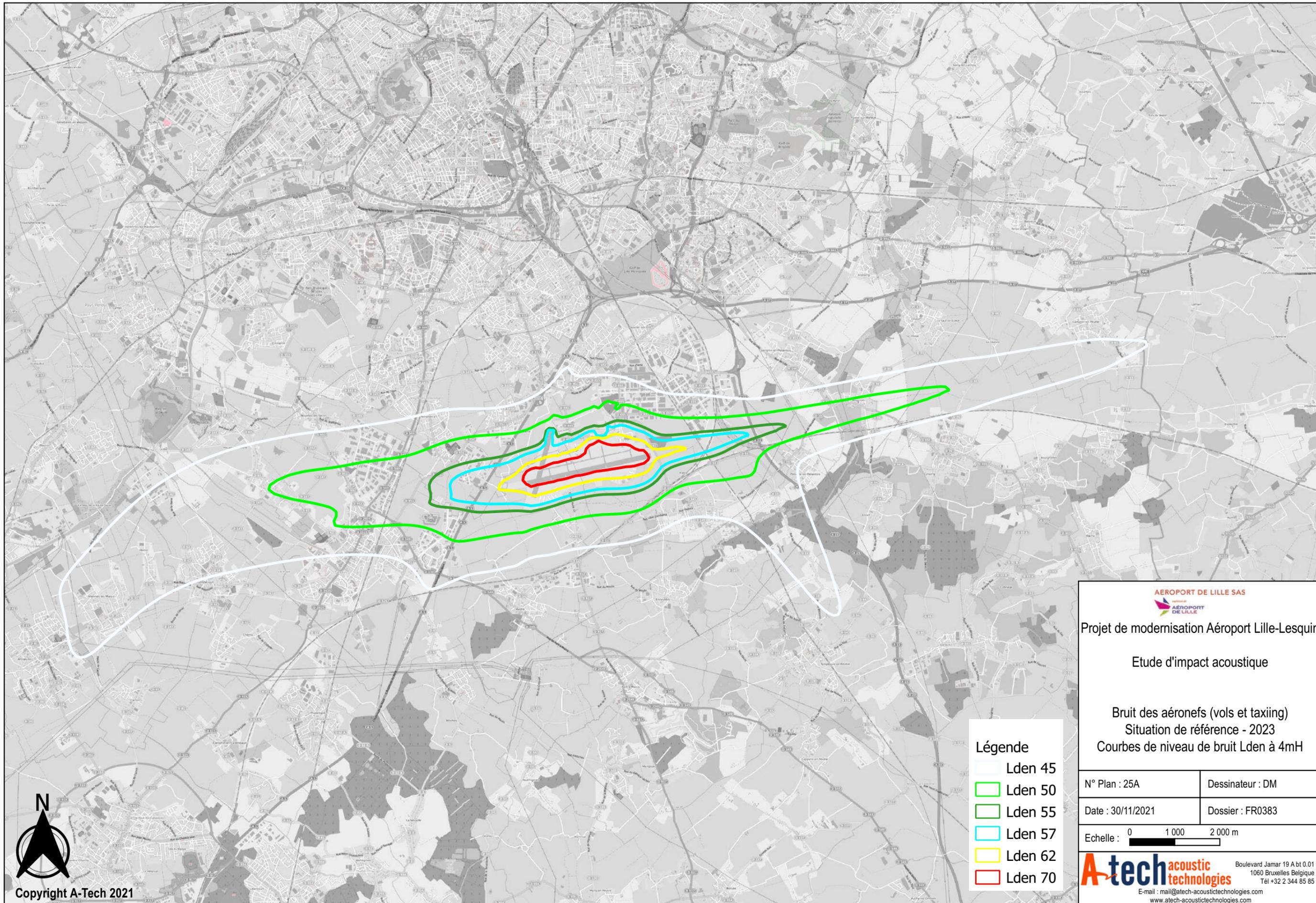
| | |
|-------------------|------------------|
| N° Plan : 19A | Dessinateur : DM |
| Date : 30/11/2021 | Dossier : FR0383 |

Echelle : 0 1 000 2 000 m

A-tech acoustic technologies
 Boulevard Jamar 19 A bt 0.01
 1060 Bruxelles Belgique
 Tél +32 2 344 85 85
 E-mail : mail@atech-acoustictechnologies.com
 www.atech-acoustictechnologies.com



Copyright A-Tech 2021



Légende

| | |
|--|---------|
| | Lden 45 |
| | Lden 50 |
| | Lden 55 |
| | Lden 57 |
| | Lden 62 |
| | Lden 70 |

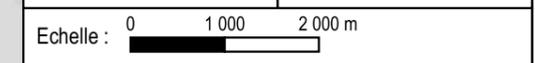


Projet de modernisation Aéroport Lille-Lesquin

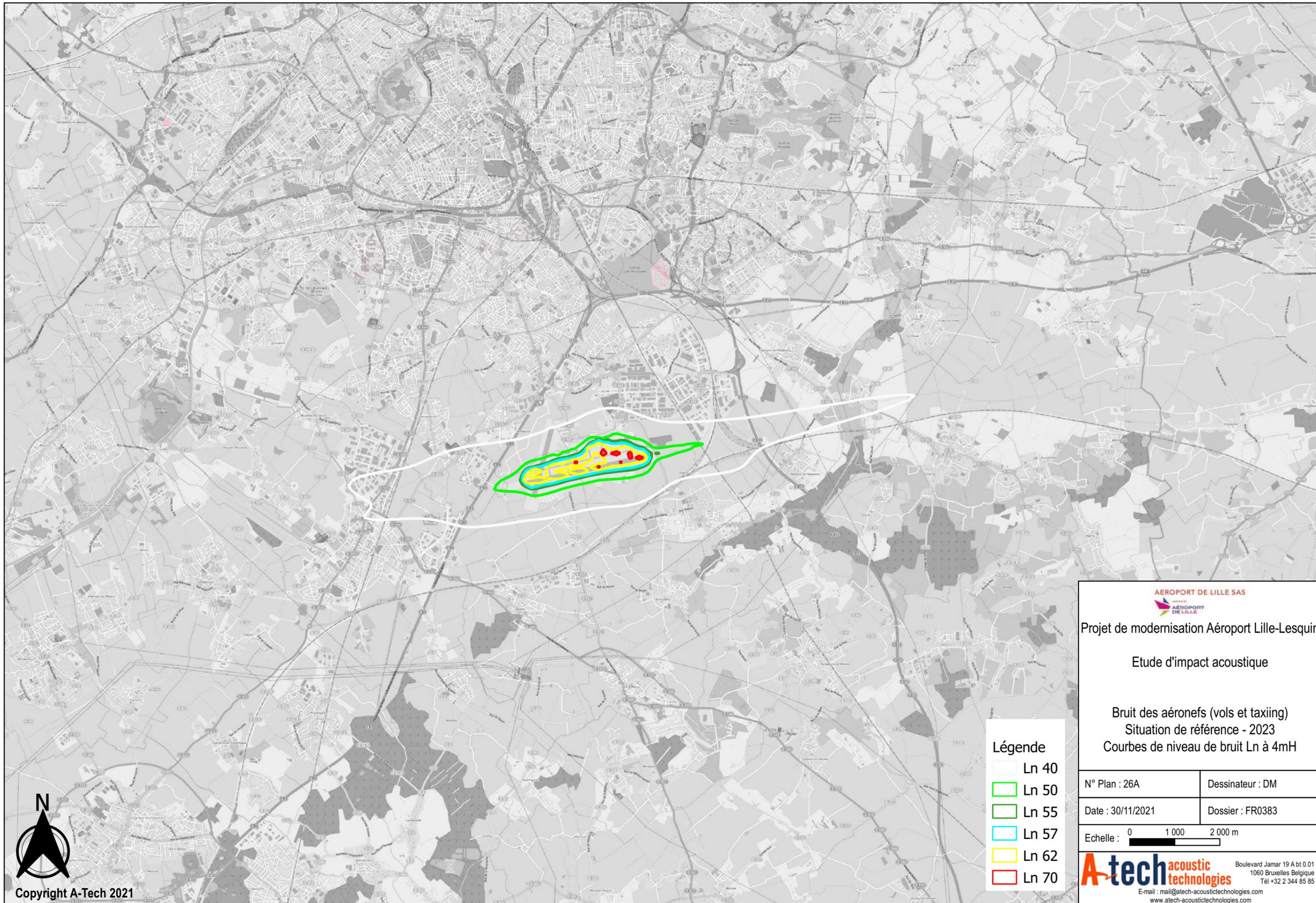
Etude d'impact acoustique

Bruit des aéronefs (vols et taxiing)
 Situation de référence - 2023
 Courbes de niveau de bruit Lden à 4mH

| | |
|-------------------|------------------|
| N° Plan : 25A | Dessinateur : DM |
| Date : 30/11/2021 | Dossier : FR0383 |



A-tech acoustic technologies
 Boulevard Jamar 19 A bt 0.01
 1060 Bruxelles Belgique
 Tél +32 2 344 85 85
 E-mail : mail@atech-acoustictechnologies.com
 www.atech-acoustictechnologies.com




Projet de modernisation Aéroport Lille-Lesquin
Etude d'impact acoustique
 Bruit des aéronefs (vols et taxiing)
 Situation de référence - 2023
 Courbes de niveau de bruit Ln à 4mH

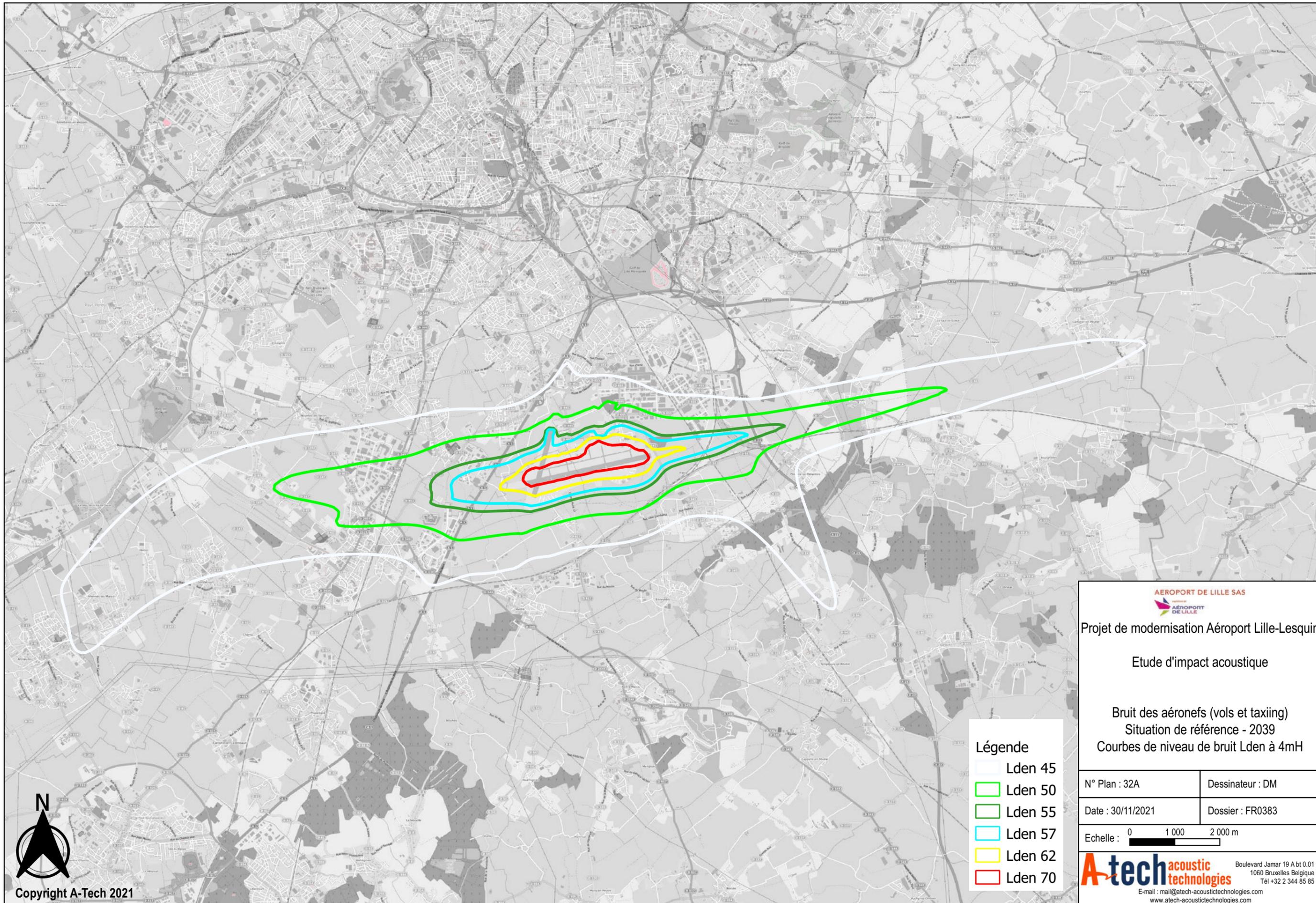
| | |
|---|------------------|
| N° Plan : 26A | Dessinateur : DM |
| Date : 30/11/2021 | Dossier : FR0383 |
| Echelle :  | |


Boulevard Jamar 19 A bt 0.01
1060 Bruxelles Belgique
Tél +32 2 344 85 85
E-mail : mail@atech-acoustictechnologies.com
www.atech-acoustictechnologies.com

- Légende**
-  Ln 40
 -  Ln 50
 -  Ln 55
 -  Ln 57
 -  Ln 62
 -  Ln 70



Copyright A-Tech 2021

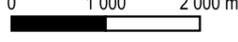



Projet de modernisation Aéroport Lille-Lesquin
Etude d'impact acoustique
 Bruit des aéronefs (vols et taxiing)
 Situation de référence - 2039
 Courbes de niveau de bruit Lden à 4mH

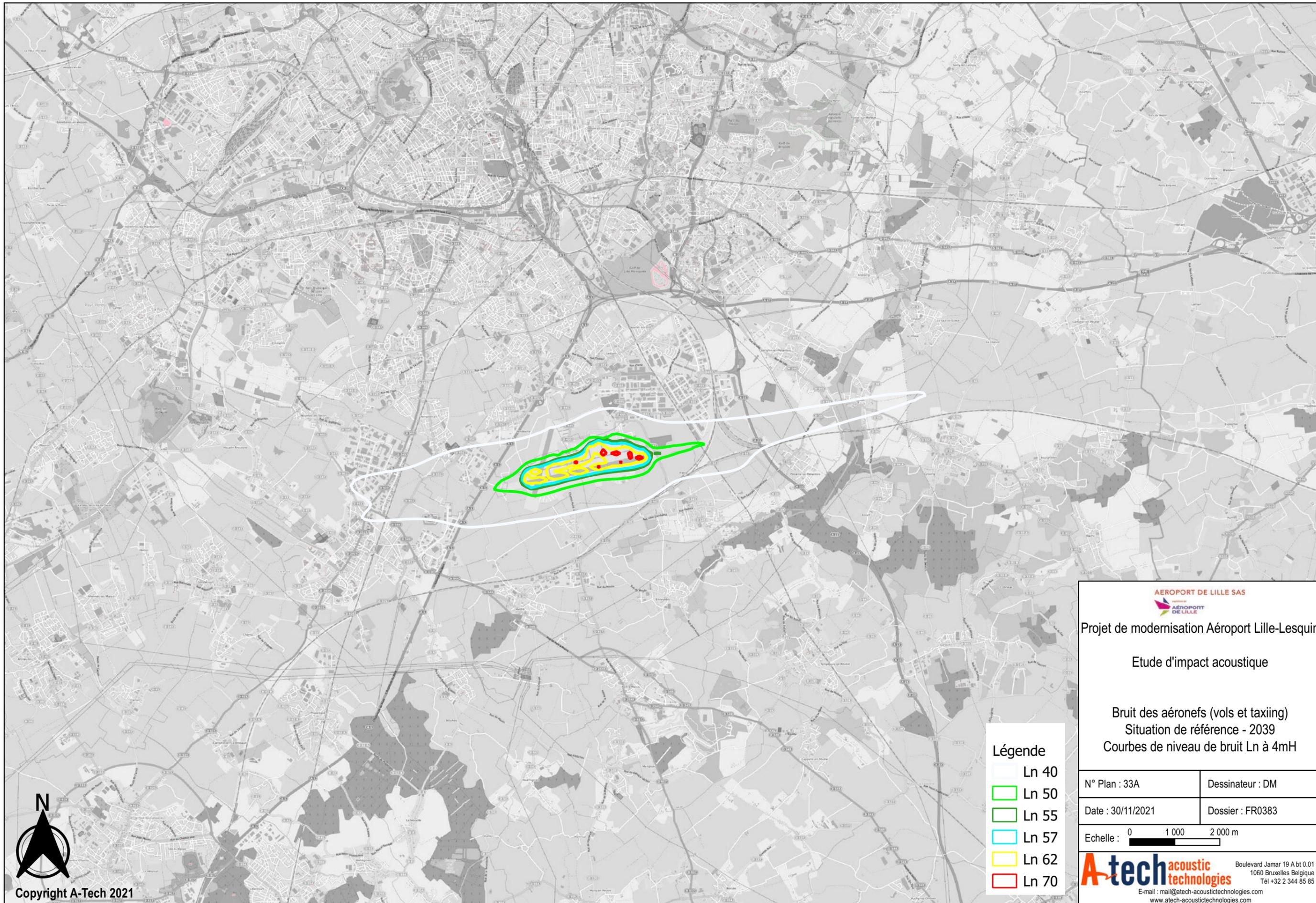
Légende

| | |
|--|---------|
| | Lden 45 |
| | Lden 50 |
| | Lden 55 |
| | Lden 57 |
| | Lden 62 |
| | Lden 70 |

| | |
|-------------------|------------------|
| N° Plan : 32A | Dessinateur : DM |
| Date : 30/11/2021 | Dossier : FR0383 |

Echelle : 


 Boulevard Jamar 19 A bt 0.01
 1060 Bruxelles Belgique
 Tél +32 2 344 85 85
 E-mail : mail@atech-acoustictechnologies.com
 www.atech-acoustictechnologies.com




Projet de modernisation Aéroport Lille-Lesquin
Etude d'impact acoustique
 Bruit des aéronefs (vols et taxiing)
 Situation de référence - 2039
 Courbes de niveau de bruit Ln à 4mH

| | |
|-------------------|------------------|
| N° Plan : 33A | Dessinateur : DM |
| Date : 30/11/2021 | Dossier : FR0383 |

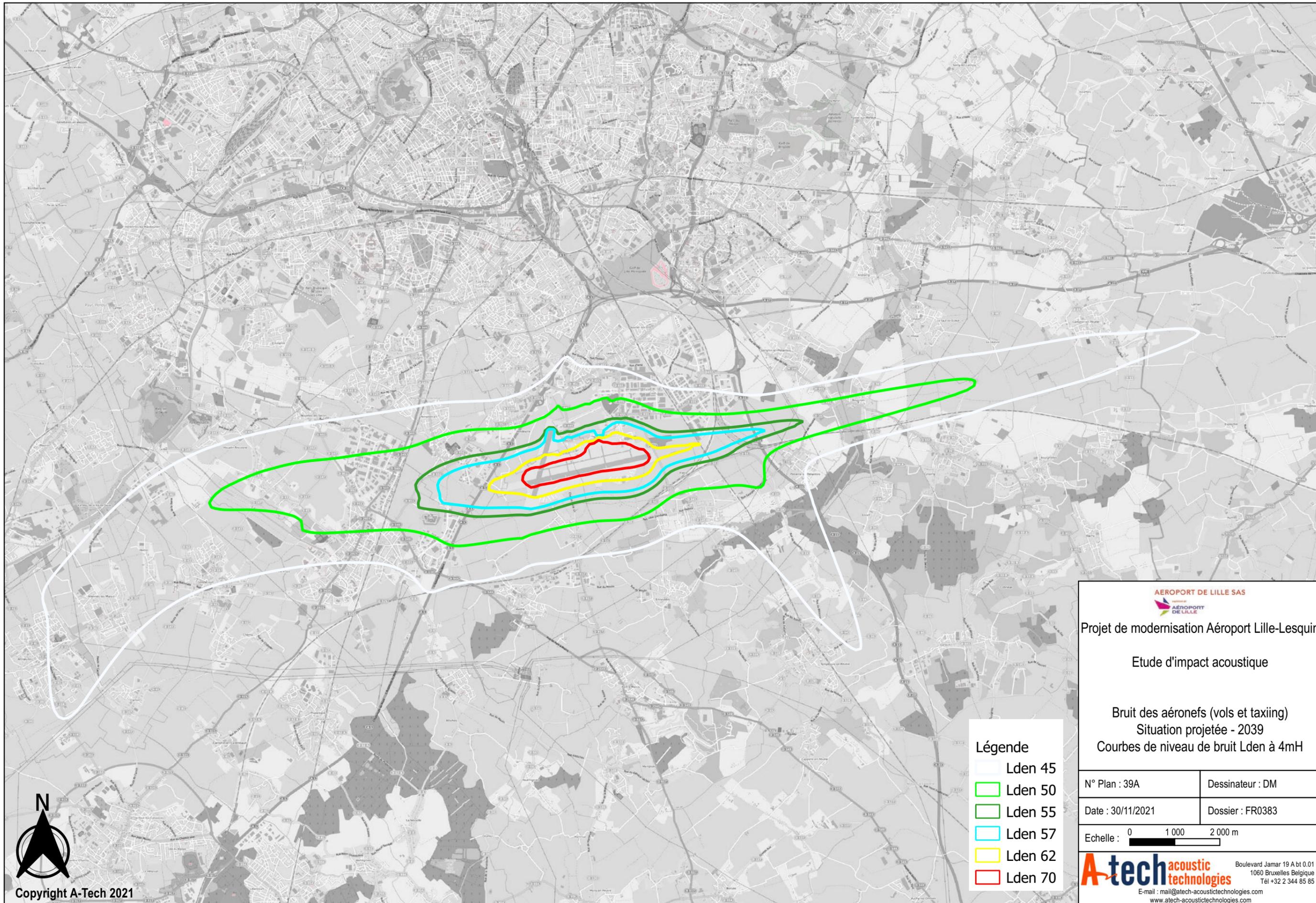
Echelle : 


Boulevard Jamar 19 A bt 0.01
1060 Bruxelles Belgique
Tél +32 2 344 85 85
E-mail : mail@atech-acoustictechnologies.com
www.atech-acoustictechnologies.com

- Légende**
-  Ln 40
 -  Ln 50
 -  Ln 55
 -  Ln 57
 -  Ln 62
 -  Ln 70



Copyright A-Tech 2021



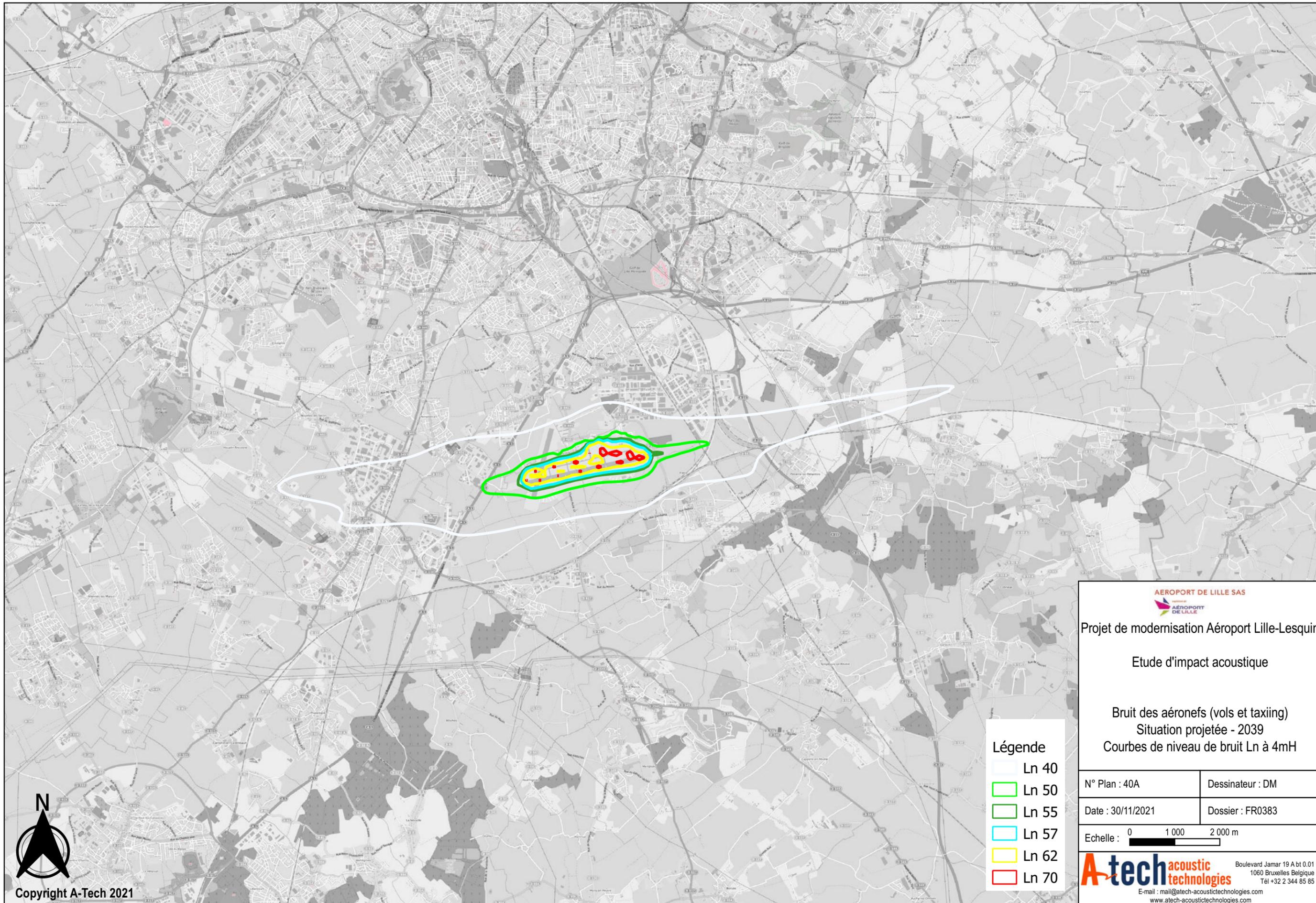

Projet de modernisation Aéroport Lille-Lesquin
Etude d'impact acoustique
 Bruit des aéronefs (vols et taxiing)
 Situation projetée - 2039
 Courbes de niveau de bruit Lden à 4mH

| | |
|-------------------|------------------|
| N° Plan : 39A | Dessinateur : DM |
| Date : 30/11/2021 | Dossier : FR0383 |

Echelle : 


Boulevard Jamar 19 A bt 0.01
1060 Bruxelles Belgique
Tél +32 2 344 85 85
E-mail : mail@atech-acoustictechnologies.com
www.atech-acoustictechnologies.com

- Légende**
-  Lden 45
 -  Lden 50
 -  Lden 55
 -  Lden 57
 -  Lden 62
 -  Lden 70



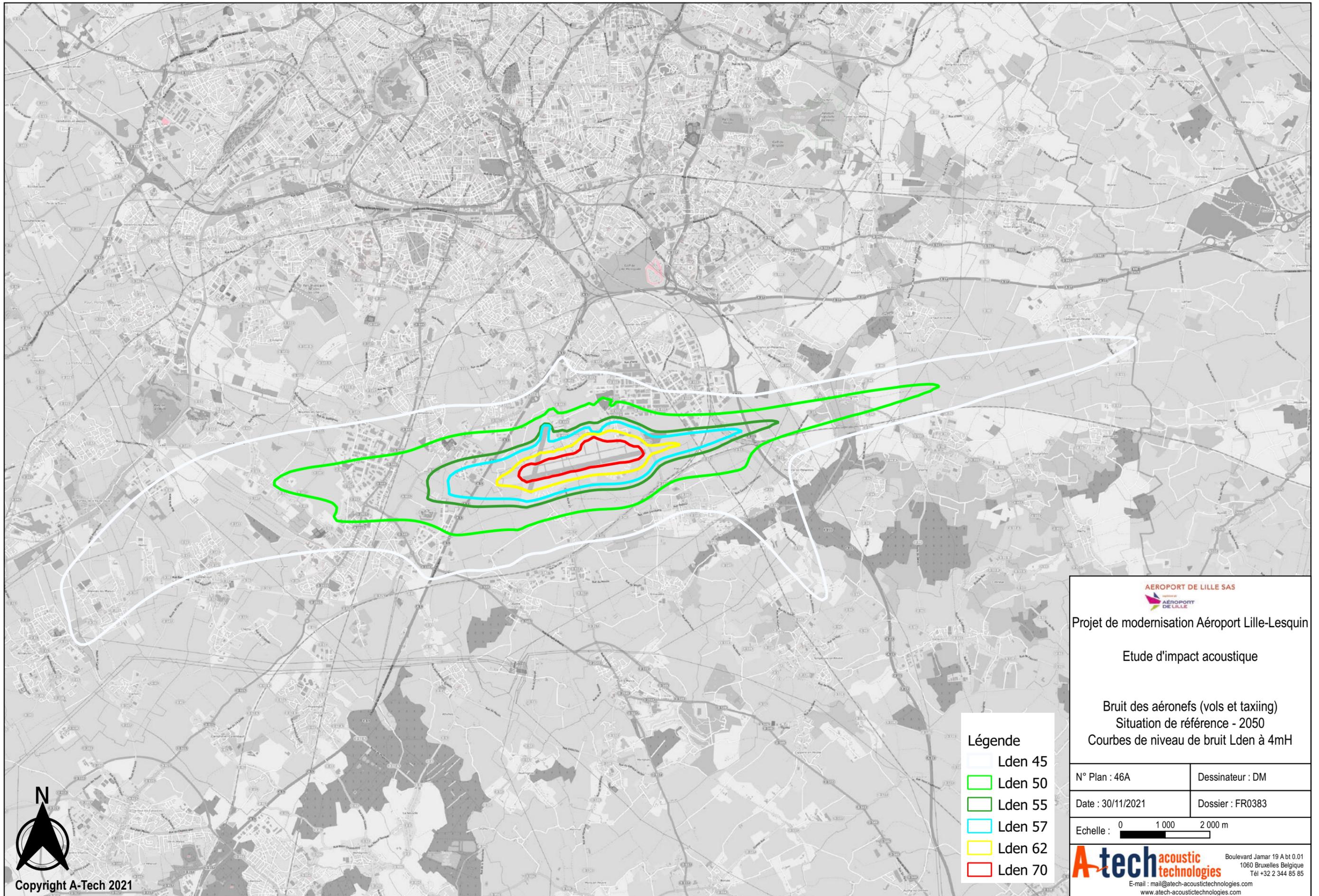

Projet de modernisation Aéroport Lille-Lesquin
Etude d'impact acoustique
 Bruit des aéronefs (vols et taxiing)
 Situation projetée - 2039
 Courbes de niveau de bruit Ln à 4mH

| | |
|-------------------|------------------|
| N° Plan : 40A | Dessinateur : DM |
| Date : 30/11/2021 | Dossier : FR0383 |

Echelle : 


Boulevard Jamar 19 A bt 0.01
1060 Bruxelles Belgique
Tél +32 2 344 85 85
E-mail : mail@atech-acoustictechnologies.com
www.atech-acoustictechnologies.com

- Légende**
-  Ln 40
 -  Ln 50
 -  Ln 55
 -  Ln 57
 -  Ln 62
 -  Ln 70



- Légende**
- Lden 45
 - Lden 50
 - Lden 55
 - Lden 57
 - Lden 62
 - Lden 70



Projet de modernisation Aéroport Lille-Lesquin

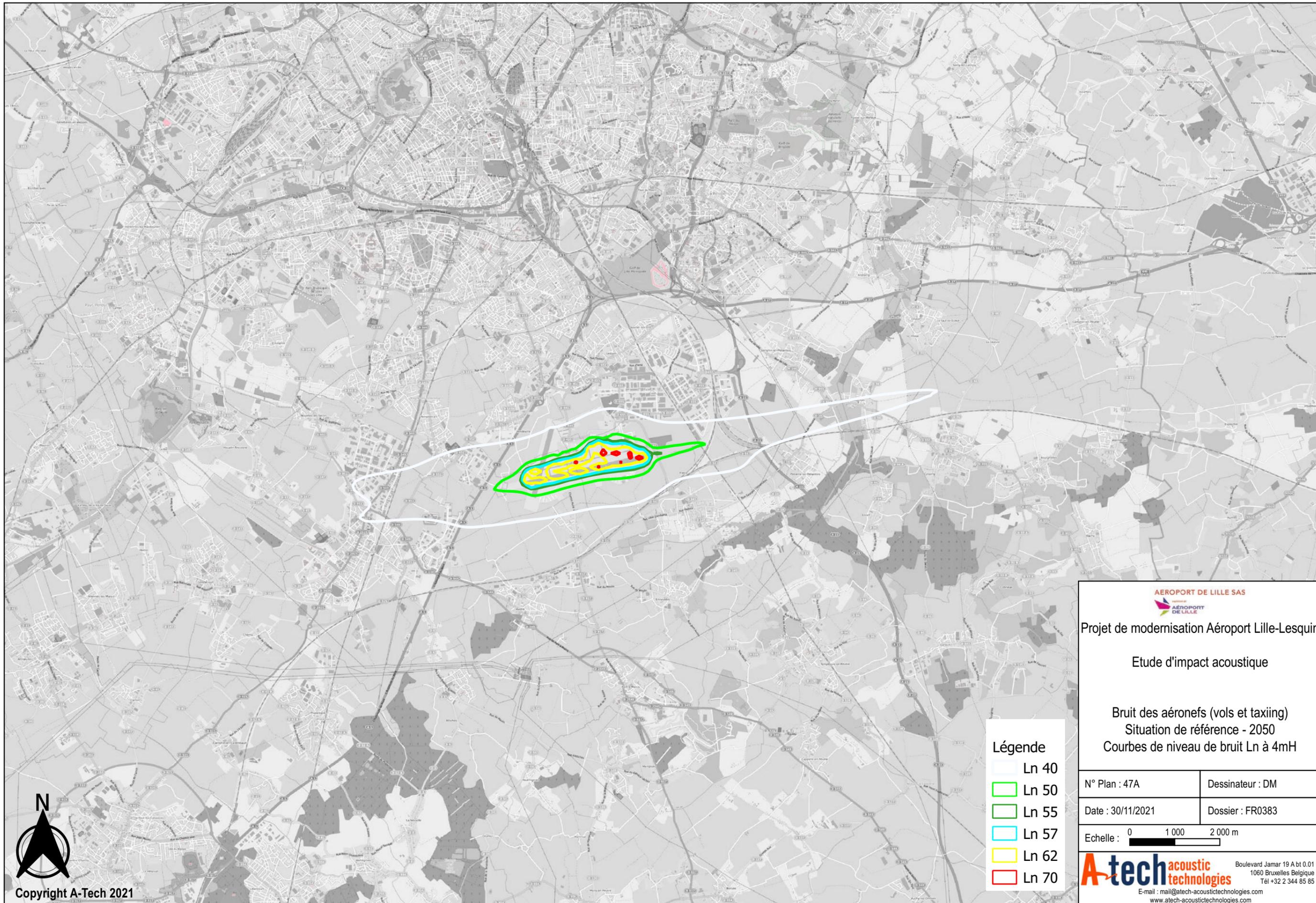
Etude d'impact acoustique

Bruit des aéronefs (vols et taxiing)
 Situation de référence - 2050
 Courbes de niveau de bruit Lden à 4mH

| | |
|-------------------|------------------|
| N° Plan : 46A | Dessinateur : DM |
| Date : 30/11/2021 | Dossier : FR0383 |

Echelle : 0 1 000 2 000 m

A-tech acoustic technologies
 Boulevard Jamar 19 A bt 0.01
 1060 Bruxelles Belgique
 Tél +32 2 344 85 85
 E-mail : mail@atech-acoustictechnologies.com
 www.atech-acoustictechnologies.com



Légende

| | |
|--|-------|
| | Ln 40 |
| | Ln 50 |
| | Ln 55 |
| | Ln 57 |
| | Ln 62 |
| | Ln 70 |



Projet de modernisation Aéroport Lille-Lesquin

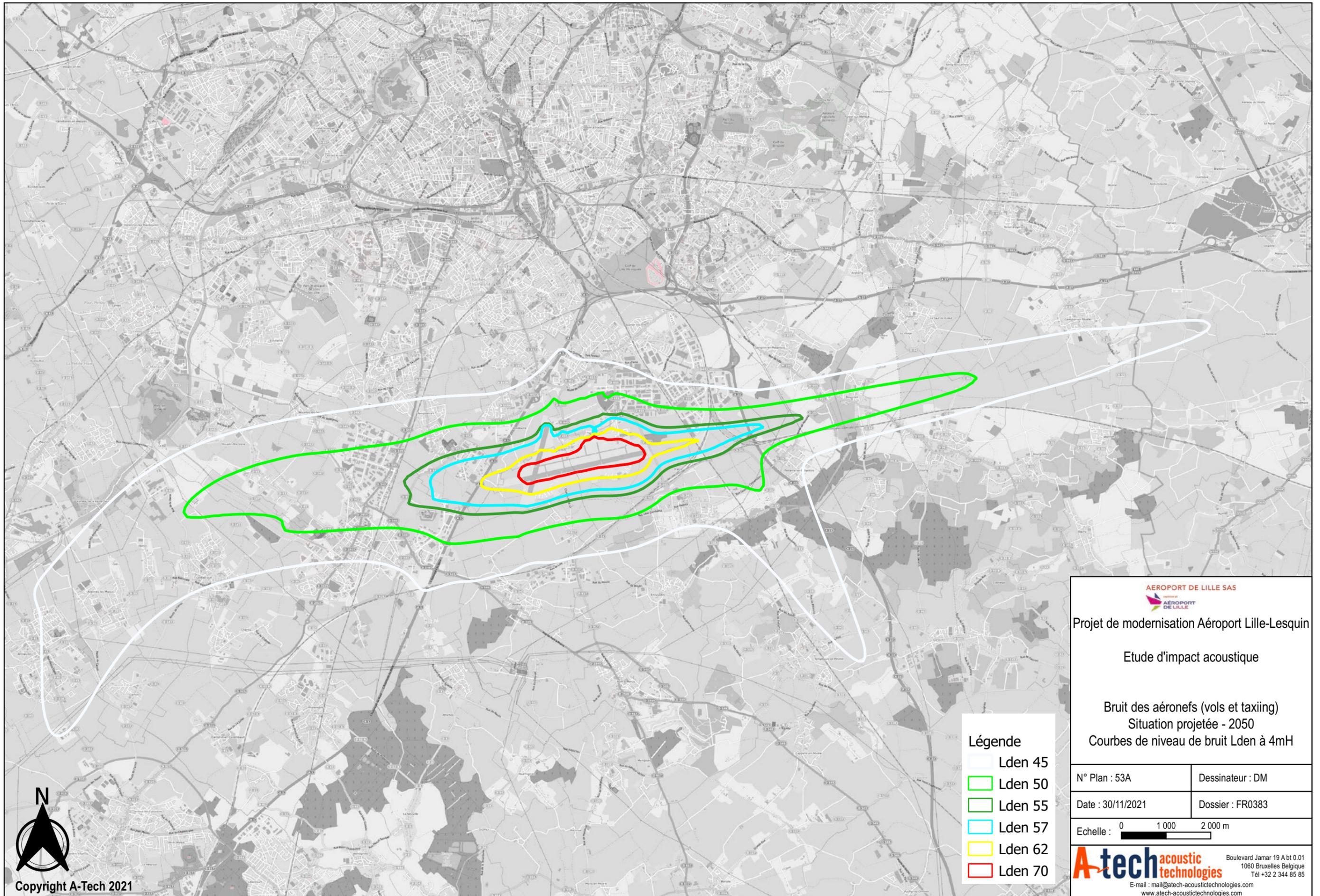
Etude d'impact acoustique

Bruit des aéronefs (vols et taxiing)
 Situation de référence - 2050
 Courbes de niveau de bruit Ln à 4mH

| | |
|-------------------|------------------|
| N° Plan : 47A | Dessinateur : DM |
| Date : 30/11/2021 | Dossier : FR0383 |

Echelle :

A-tech acoustic technologies
 Boulevard Jamar 19 A bt 0.01
 1060 Bruxelles Belgique
 Tél +32 2 344 85 85
 E-mail : mail@atech-acoustictechnologies.com
 www.atech-acoustictechnologies.com

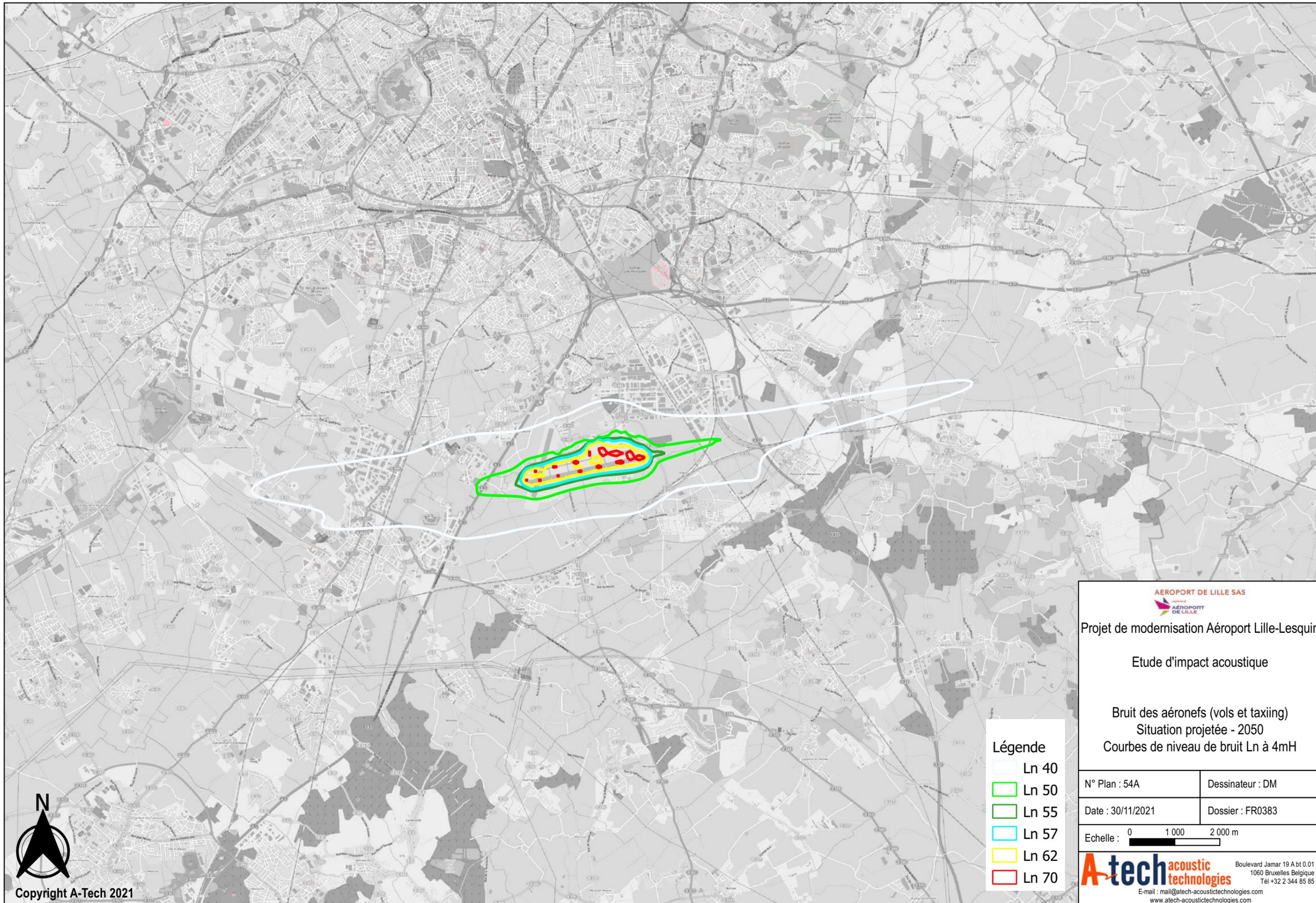



Projet de modernisation Aéroport Lille-Lesquin
Etude d'impact acoustique
 Bruit des aéronefs (vols et taxiing)
 Situation projetée - 2050
 Courbes de niveau de bruit Lden à 4mH

| | |
|---|------------------|
| N° Plan : 53A | Dessinateur : DM |
| Date : 30/11/2021 | Dossier : FR0383 |
| Echelle :  | |


Boulevard Jamar 19 A bt 0.01
1060 Bruxelles Belgique
Tél +32 2 344 85 85
E-mail : mail@atech-acoustictechnologies.com
www.atech-acoustictechnologies.com

- Légende**
-  Lden 45
 -  Lden 50
 -  Lden 55
 -  Lden 57
 -  Lden 62
 -  Lden 70



Projet de modernisation Aéroport Lille-Lesquin

Etude d'impact acoustique

Bruit des aéronefs (vols et taxiing)
 Situation projetée - 2050
 Courbes de niveau de bruit Ln à 4mH

Légende

- Ln 40
- Ln 50
- Ln 55
- Ln 57
- Ln 62
- Ln 70

N° Plan : 54A

Dessinateur : DM

Date : 30/11/2021

Dossier : FR0383

Echelle : 0 1 000 2 000 m



Boulevard Jamar 19 A bt 0.01
 1060 Bruxelles Belgique
 Tél +32 2 344 85 85

E-mail : mail@atech-acoustictechnologies.com
www.atech-acoustictechnologies.com



Copyright A-Tech 2021

PROJET DE MODERNISATION DE L'AÉROPORT DE LILLE- LESQUIN

Mémoire en réponse à l'avis de l'AE
Annexe 06 – Qualité de l'air

Décembre 2021

Avis de l'Autorité environnementale

Dans le cadre de son avis, l'Ae recommande « *de mettre à jour l'analyse de l'exposition des populations aux dépassements des valeurs guide de l'OMS en tenant compte de leur dernière révision* ».

La présente annexe vient préciser la qualité de l'air autour de l'aéroport en comparaison aux nouveaux seuils de l'OMS.

Nouveaux seuils de l'OMS depuis le 22 septembre 2021

Le mercredi 22 septembre 2021, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) a adopté de nouvelles lignes directrices mondiales sur la qualité de l'air et recommande le respect de nouveaux seuils de concentration de polluants atmosphériques plus stricts.

Concrètement, concernant le NO₂, la concentration moyenne maximale recommandée sur une année est divisée par quatre, passant de 40 à 10 microgrammes par mètre cube d'air (µg/m³), et un seuil à 25 µg/m³ est créé pour la concentration calculée sur vingt-quatre heures.

S'agissant des particules :

- Les nouveaux seuils recommandés sur vingt-quatre heures sont abaissés de 25 à 15 µg/m³, pour les PM_{2,5},
- Et de 50 à 45 µg/m³, pour les PM₁₀.

La concentration moyenne maximale recommandée sur une année est abaissée :

- De 10 à 5 µg/m³, pour les PM_{2,5},
- Et de 20 à 15 µg/m³, pour les PM₁₀.

L'OMS crée aussi un nouveau seuil à 60 µg/m³ pour le monoxyde de carbone (CO).

Le dernier polluant pris en compte, le dioxyde de soufre (SO₂), voit son seuil relevé de 20 à 40 µg/m³ sur vingt-quatre heures. Cette donnée n'est pas prise en compte puisqu'il s'agit d'une valeur journalière et que l'étude s'appuie sur des concentrations moyennes annuelles.

Le tableau ci-dessous permet la comparaison entre les anciens seuils de l'OMS et les nouveaux pour les valeurs annuelles.

| Valeurs limites pour la protection de la santé humaine | Unité | Seuil considéré dans l'étude | Nouveau seuil de 2021 |
|--|---------------|------------------------------|-----------------------|
| Dioxyde d'azote (NO ₂) | Moy. annuelle | 40 µg/m ³ | 10 µg/m ³ |
| Particules (PM ₁₀) | Moy. annuelle | 20 µg/m ³ | 15 µg/m ³ |
| Particules (PM _{2,5}) | Moy. annuelle | 10 µg/m ³ | 5 µg/m ³ |

Quelle valeur réglementaire des seuils sanitaires de l'OMS ?

Les valeurs réglementaires françaises sont définies au niveau européen, puis déclinées par le droit français dans des décrets ou arrêtés. Elles imposent des limitations strictes aux différents acteurs (Etat, collectivités, acteurs économiques, citoyens).

Les nouvelles valeurs directrices de l'OMS n'ont pas de caractère juridique, mais ont un objectif avéré de prise de conscience et de protection de la santé des populations face à la pollution atmosphérique.

Nouveaux seuils sanitaires de l'OMS : impacts en Hauts-de-France ?

ATMO Haut de France a évalué l'impact de ces nouveaux seuils à l'échelle de la région.

<https://www.atmo-hdf.fr/decouvrez-les-dernieres-actualites/686-nouveaux-seuils-sanitaires-de-l-oms-impacts-en-hauts-de-france.html>

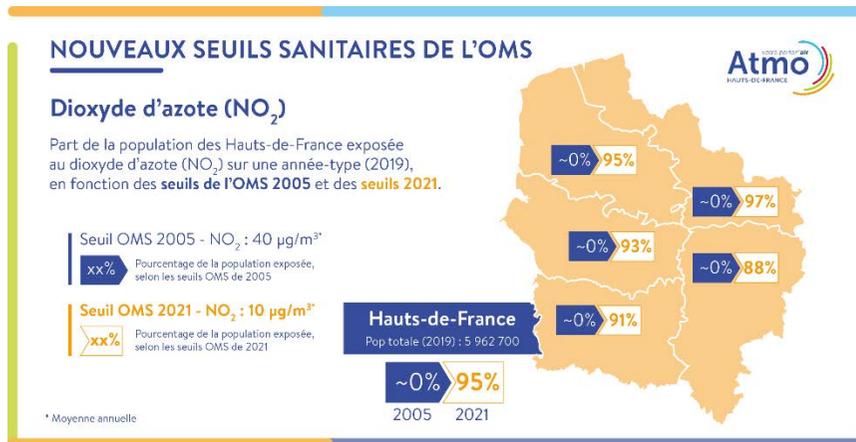
Les données de cette étude sont présentées ci-dessous pour chaque polluant en amont des résultats de la modélisation du projet autour de l'aéroport.

Comparaison des modélisations à ces nouveaux seuils

- **Pour le NO₂**

A l'échelle de la région (selon étude ATMO)

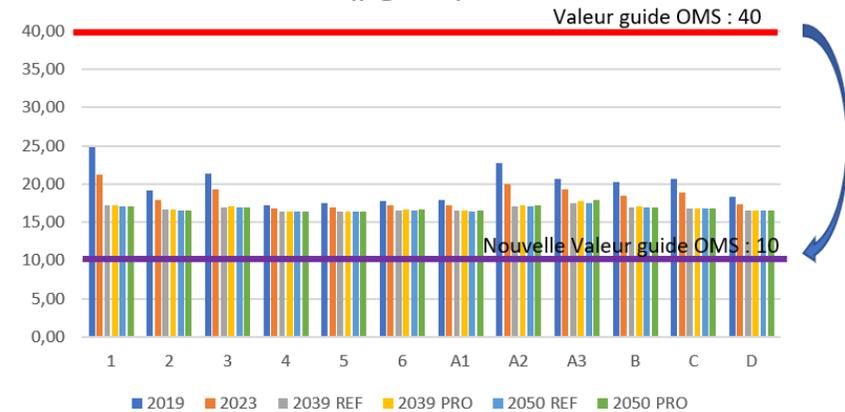
Avec le seuil de 2005, très peu d'habitants des Hauts-de-France étaient exposés à des niveaux supérieurs (taux d'exposition à peine supérieur à 0% en moyenne annuelle, sur la base des données de 2019), et ce, quel que soit le département. En appliquant les nouveaux seuils de l'OMS à ces données 2019, ce taux d'exposition augmente nettement et 95% de la population des Hauts-de-France seraient exposés à des seuils supérieurs.



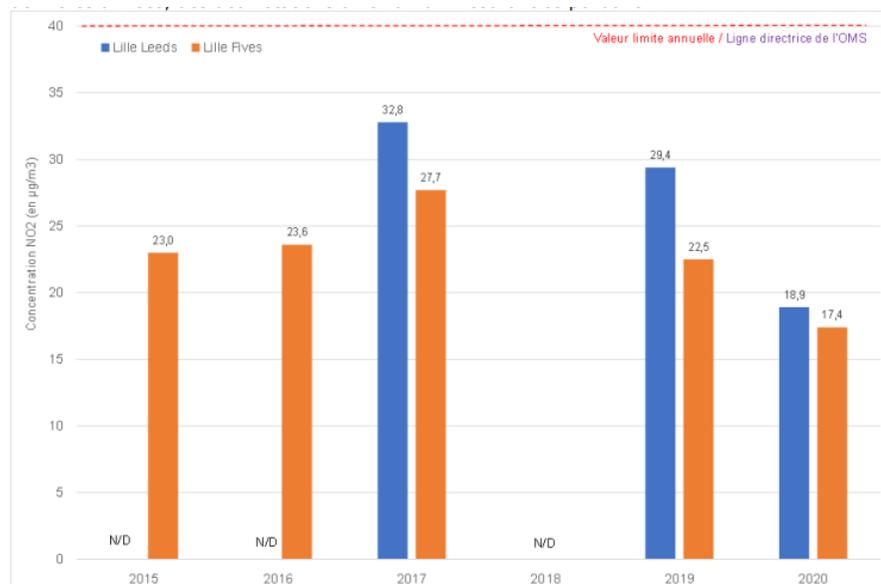
Résultat de la modélisation

Dans la même tendance que celle de l'échelle régionale, alors que les concentrations étaient inférieures à l'ancienne valeur de l'OMS et malgré la baisse des concentrations en NO₂ dans le temps en raison de l'amélioration du parc automobile, cette dernière ne sera pas suffisante pour atteindre la nouvelle valeur de l'OMS.

Evolution de la concentration en NO₂ (µg/m³)



Le bruit de fond à l'échelle de la métropole lilloise est supérieur à cette nouvelle valeur de référence (cf. illustration ci-dessous provenant de l'annexe « VOLET AIR DE L'ETUDE D'IMPACT » réalisé par Ramboll. L'illustration ci-dessous exprime les concentrations moyennes à la station de Lille Leeds et Lille Fives qui dépassent notablement la valeur de 10µg/m³.



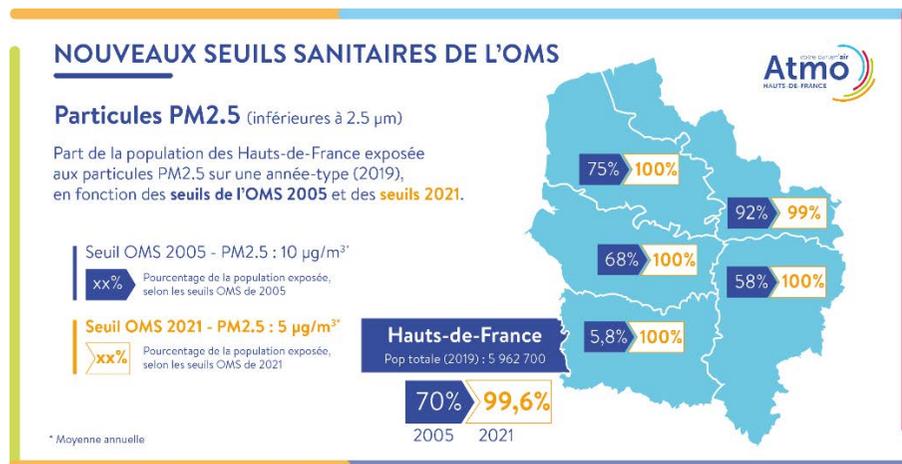
N/D : non disponible

Figure 7 : Concentrations moyennes annuelles en NO2 sur les stations d'Atmo HdF

- **Pour les PM_{2,5}**

A l'échelle de la région (selon étude ATMO)

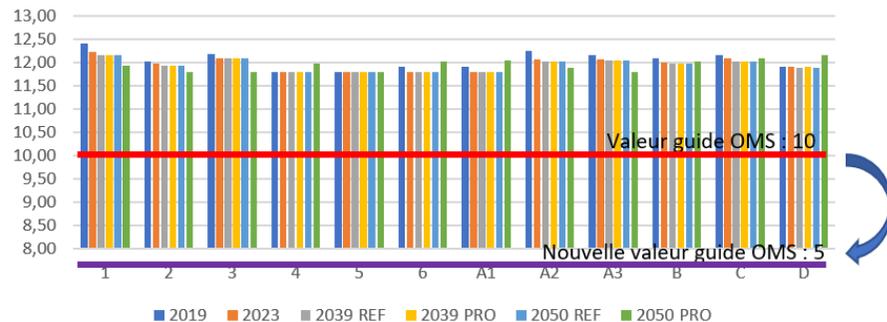
Avec un seuil annuel passant de 10 µg/m³ à 5 µg/m³, la population des Hauts-de-France exposée à des seuils de particules fines, supérieurs aux recommandations de l'OMS, passe de 70% (seuils de 2005) à quasiment 100% avec la valeur révisée.



Résultat de la modélisation

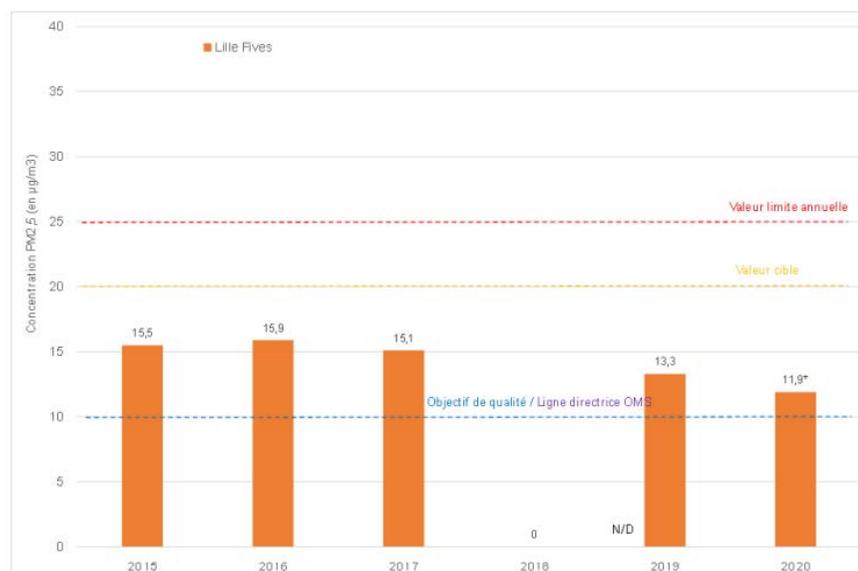
En cohérence avec les résultats régionaux, la qualité de l'air ne respecte pas la nouvelle valeur de l'OMS (5µg/m³) dans aucun des scénarios et pour aucun horizon. En effet le bruit de fond est supérieur à cette valeur de référence, cela veut dire que c'est la qualité de l'air à l'échelle de la métropole lilloise qui ne répond pas à cet objectif. Nous rappelons que la contribution de l'activité aéroportuaire est très faible pour ce polluant.

Evolution de la concentration en PM_{2,5}
(µg/m³)



Le dépassement provient donc du niveau du bruit de fond lui-même supérieur à la valeur de référence, et ne peut être imputé spécifiquement à l'activité aéroportuaire.

En effet, le bruit de fond à l'échelle de la métropole lilloise est supérieur à cette nouvelle valeur de référence (cf. illustration ci-dessous provenant de l'annexe « VOLET AIR DE L'ETUDE D'IMPACT » réalisé par Ramboll. L'illustration ci-dessous exprime les concentrations moyennes à la station de Lille Leeds qui dépassent notablement la valeur de 5 µg/m³.



N/D : non disponible

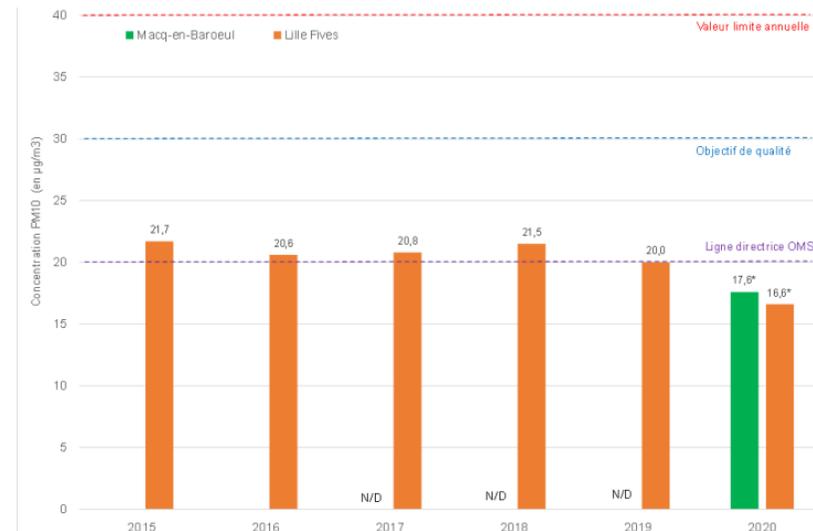
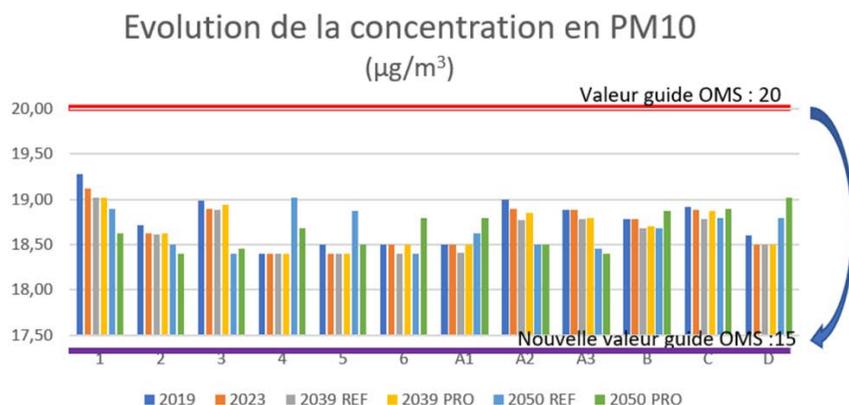
- **Pour les PM₁₀**

A l'échelle de la région

Les données n'ont pas été produites par ATMO

Résultat de la modélisation

Pour les PM₁₀, l'analyse est sensiblement identique à celle des PM_{2.5}. Alors que les concentrations respectaient la précédente valeur de l'OMS, elles dépasseront le nouvel objectif de l'OMS (15µg/m³).



N/D : non disponible

Le dépassement provenant du niveau du bruit de fond lui-même supérieure à la valeur de référence ne peut être imputé spécifiquement à l'activité aéroportuaire. En effet, le bruit de fond à l'échelle de la métropole lilloise est supérieur à cette nouvelle valeur de référence (cf. illustration ci-dessous provenant de l'annexe « VOLET AIR DE L'ETUDE D'IMPACT » réalisé par Ramboll. L'illustration ci-dessous exprime les concentrations moyennes à la station de Lille Leeds et Marcq en Baroeul qui dépassent la valeur de 15 µg/m³.

Rappel de la contribution du projet de modernisation de l'aéroport à la qualité de l'air

Selon les études menées dans le cadre de l'étude d'impact, il ressort que la modernisation de l'aéroport de Lille-Lesquin engendrera une hausse de l'activité sur la zone (trafic aérien et activité de l'aéroport, trafic routier), et que cette hausse aura un impact sur la qualité de l'air (émissions de polluants et concentrations en air ambiant). Cet impact doit toutefois être relativisé au regard du respect de l'ensemble des valeurs réglementaires, à l'exception de l'objectif de qualité relatif aux PM_{2,5} (10 µg/m³ en moyenne annuelle, dont la contribution à ce dépassement de l'activité aéroportuaire est très faible). Les dépassements de valeur limite relatifs au NO₂ en 2019 sont imputables au trafic routier, et disparaissent avec la modernisation du parc de véhicules. Par ailleurs, en raison d'une baisse significative de l'impact du trafic routier (concernant les polluants émis par l'échappement), la situation aux horizons futurs devrait être meilleure que la situation actuelle pour la majorité des polluants étudiés, à l'exception des métaux lourds dont les niveaux sont largement en dessous des valeurs réglementaires.

PROJET DE MODERNISATION DE L'AÉROPORT DE LILLE- LESQUIN

Mémoire en réponse à l'avis de l'Autorité Environnementale

**Annexe 07 : Etude de sensibilité (Gaz à Effet de Serre et évaluation socio-économique) et démarche
« Eviter, Réduire, Compenser » appliquée aux émissions de Gaz à Effet de Serre**

Décembre 2021

TABLE DES MATIERES

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | SYNTHESE | 5 |
| 2 | ETUDE DE SENSIBILITE : GAZ A EFFET DE SERRE ET ANALYSE SOCIO-ECONOMIQUE | 9 |
| 2.1 | Introduction et méthodologie | 10 |
| 2.2 | Analyse des hypothèses de trafic..... | 12 |
| 2.2.1 | Comparaison des variations moyennes | 12 |
| 2.2.2 | Redéfinition du scénario de projet fourchette basse suivant le scénario AME2021 pour le test de sensibilité | 14 |
| 2.2.3 | Sensibilité des calculs d'émissions de GES à la définition du trafic « test » sur la base de l'AME2021 | 16 |
| 2.3 | Analyse des hypothèses d'évolution du secteur | 17 |
| 2.3.1 | Hypothèses fournies par la SNBC..... | 18 |
| 2.3.2 | Détail des paramètres influençant les résultats..... | 18 |
| 2.3.3 | Synthèse de la sensibilité de l'évaluation des GES aux différents paramètres | 23 |
| 2.4 | Sensibilité des émissions de GES selon 3 scénarios | 24 |
| 2.4.1 | Définition des scénarios | 24 |
| 2.4.2 | Sensibilité des émissions de GES..... | 25 |
| 2.5 | Sensibilité de la Valeur Actualisée Nette socio-économique selon 3 scénarios | 26 |
| 3 | DEMARCHE « EVITER, REDUIRE, COMPENSER » APPLIQUEE AUX EMISSIONS DE GES | 27 |
| 3.1 | Introduction..... | 28 |
| 3.2 | Rappel des différents postes d'émissions | 29 |
| 3.3 | Rappel sur la « démarche Eviter, Réduire, Compenser »..... | 29 |
| 3.4 | Emissions de la plateforme (ADL et tiers) | 30 |
| 3.5 | Emissions d'origine routiere | 33 |
| 3.6 | Emissions d'origine aérienne..... | 35 |
| 3.7 | Synthèse..... | 38 |

1 SYNTHÈSE

Suite à l'avis de l'Ae qui jugeait les hypothèses de l'évaluation environnementale comme optimistes dans l'évaluation des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES), particulièrement celles issues du trafic aérien, cette étude a pour vocation de tester la sensibilité du modèle utilisé en faisant varier différents paramètres.

Cette étude doit permettre de :

- Estimer des indices de sensibilité qui quantifient l'influence d'un paramètre sur l'évaluation des GES.
- Tester la robustesse de l'évaluation des GES.
- Mieux comprendre l'influence des différents paramètres sur l'évaluation des GES.
- Réduire les niveaux d'incertitude, à travers l'identification et la hiérarchisation des hypothèses de l'étude qui causent une incertitude sur les résultats.

1. Rappel des hypothèses et données utilisées

Les hypothèses utilisées dans l'évaluation environnementale et complétées dans le présent document pour qualifier le trafic aérien et l'évolution du secteur s'appuient **sur une base solide** : l'expertise de professionnels, ainsi qu'une **analyse bibliographique des études récentes et des éléments d'actualités du secteur**, notamment :

- Les rapports et engagements stratégiques de l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI),
- Le rapport « Destination 2050, A Route to Net Zero European Aviation », mandatés par des associations professionnelles du secteur, dont l'Airports Council International Europe (ACI Europe),
- Les engagements stratégiques de l'Association du Transport Aérien International (IATA) notamment sa stratégie « Net Zero Carbon Emissions by 2050 »,
- Les éléments issus de l'organisme de recherche et d'innovation de l'Union Européenne « Clean Aviation » (public-privé) notamment au travers du programme « Clean Sky »,

- Le rapport d'étude du cabinet B&L Evolution, intitulé « Pouvons-nous au travers du programme « nous (encore) prendre l'avion ? »
- Les rapports du Shift Project, « Pouvoir voler en 2050 : Quelle aviation dans un monde contraint », de mars 2021 et « Crise(s), climat : préparer l'avenir de l'aviation », de mai 2020.

Au-delà, le présent document compare plus finement ces hypothèses au regard de celles disponibles dans le cadre de **la trajectoire « Avec Mesures Existantes » 2021 de la SNBC**, qui vient actualiser le scénario Avec Mesures Existantes (AME) 2018 et le scénario Avec Mesures Supplémentaires (AMS) 2018. Ce scénario AME 2021, publié en juin 2021, n'était pas encore disponible au moment où les études dédiées à l'évaluation environnementale ont été réalisées.

Au-delà des projections de trafic, il ressort de ces différentes sources de données des valeurs pour tous les paramètres qui peuvent influencer les émissions de GES du secteur :

- Le renouvellement de la flotte classique en appareils de nouvelle génération,
- L'efficacité énergétique de la flotte nouvelle génération (NG),
- L'incorporation d'avions à Hydrogène,
- L'incorporation de Carburants Durables pour l'Aviation (SAF) au mix de carburants traditionnels,
- La gestion du trafic aérien et des opérations au sol,
- La diminution des traînées de condensation,
- Les gains d'efficacité amont de la production de carburant classique.

A noter : Ces paramètres ne sont pas tous détaillés dans les hypothèses relatives au secteur aérien de la trajectoire AME2021.

2. Etude de sensibilité sur les GES et l'étude socio-économique

L'étude de sensibilité réalisée permet d'identifier, parmi les paramètres cités plus haut, les plus influents sur le bilan GES. Il s'agit :

- Des projections de trafic aérien retenues,
- De la date d'intégration de la flotte à hydrogène
- Du taux d'incorporation des Carburants Durables pour l'Aviation (SAF) dans le temps

Le renouvellement de la flotte commerciale, le gain d'efficacité énergétique, la gestion du trafic aérien et des opérations au sol, la diminution des traînées ou encore l'efficacité amont influent également sur les GES mais avec une plus faible importance.

Cette étude de sensibilité montre que le **taux de croissance moyen annuel** du scénario de projet fourchette basse est de 1,7% en moyenne annuelle et est **conforme aux projections de la trajectoire AME2021**.

Sur cette base, 3 tests sont définis pour réaliser l'analyse quantitative de sensibilité des émissions de GES (et de la valeur actualisée socio-économique nette) :

- Scénario A « Min » : scénarios fourchettes basses (REFmin et PROmin) tels que dans l'évaluation environnementale (hypothèses inchangées sur le trafic et les paramètres du secteur)
= **Scénario de l'évaluation environnementale**
- Scénario B « AME 2021 » : strictement défini sur la base de la trajectoire « Avec Mesures Existantes » 2021 de la SNBC. Il intègre une redéfinition des projections de trafic et des paramètres sur les hypothèses de la trajectoire « Avec Mesures Existantes » 2021
= **Scénario strict AME2021/SNBC**.
- Scénario C « Dégradé » : mode « dégradé » avec des hypothèses plus pessimistes multi-paramètres (sur la base du trafic de projet fourchette basse de l'évaluation environnementale)
= **Scénario dégradé**.

Le différentiel des émissions de GES totales entre le Scénario de projet et le Scénario de référence a été recalculé pour les différents tests de sensibilité :

| Scénario A « min » Delta SCPRO - SCREF | Scénario B « AME2021 » Delta SCPRO - SCREF | Scénario C « Dégradé » Delta SCPRO - SCREF |
|---|---|---|
| 13.3% | 10.9% | 17.2% |

L'étude de sensibilité montre que l'évaluation des GES résiste à des évolutions sur les hypothèses de trafic et de paramètres tendanciels (variabilité acceptable) et qu'en appliquant les hypothèses demandées par l'Ae (Scénario B défini pour coller strictement aux hypothèses de la trajectoire « Avec Mesures Existantes » 2021 de la SNBC), l'impact du projet sur les GES serait revu à la baisse (- 50 ktCO₂e).

L'étude socio-économique a également fait l'objet d'une étude de sensibilité en intégrant celle des GES.

La VAN (Valeur Actualisée Nette socio-économique) des différents scénarios est la suivante :

| Scénario A « min » | Scénario B « AME2021 » | Scénario C « Dégradé » |
|--------------------|------------------------|------------------------|
| 77 M€ | 60 M€ | 10 M€ |

La VAN reste positive (supérieure à 0) dans le scénario « Avec Mesures Existantes 2021 » démontrant l'intérêt bénéfique du projet pour la société (intérêt public).

Même dans le cas d'hypothèses plus pessimistes (scénario C), la VAN reste encore positive et le projet bénéfique pour la société.

3. Rappel de la démarche Eviter / Réduire / Compenser

Les sources d'émissions des GES d'une plateforme aéroportuaire sont les suivantes :

- **Dues aux activités du gestionnaire** (énergie consommée par les bâtiments, déplacements, traitement des déchets...)
- **Dues au projet (chantier)** (travaux sur les pistes, sur les bâtiments via fonctionnement d'engins et poids carbone des matériaux...)
- **Dues aux activités des tiers** (loueurs de voitures, assistant en escale, sécurité, commerces...)
- **Dues au trafic** d'acheminement des passagers à l'aéroport
- **Dues à l'activité aérienne** (cycle "décollage-atterrissage", ½ croisière, moteurs auxiliaires au sol, trainées atmosphériques).

A l'échelle de la plateforme aéroportuaire

Les compensations d'ADL dans le cadre de sa démarche ACA (Airport Carbon Accreditation) permettront de compenser la totalité des émissions résiduelles de l'activité d'exploitant.

A l'échelle des émissions du trafic routier

ADL va mettre en place un fonds carbone de 2,55 millions d'euros, dimensionné sur la base du calcul des émissions nettes associées au trafic routier des passagers. Ce fonds permettra notamment des investissements « verts » pour la desserte de la plateforme aéroportuaire.

A l'échelle des émissions liées au trafic aérien

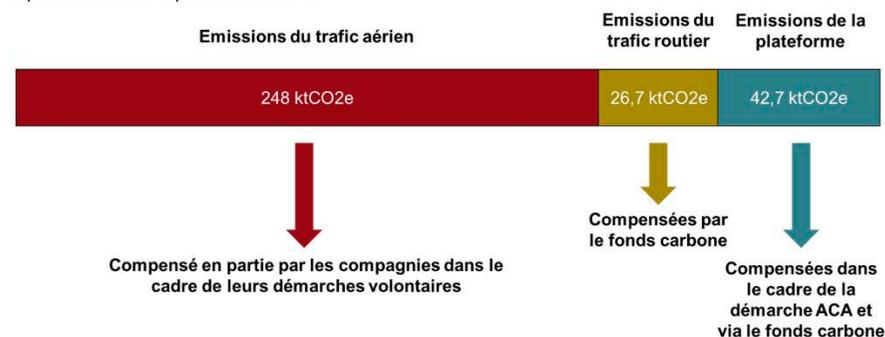
Les émissions associées au trafic aérien sont à la charge des compagnies aériennes. C'est déjà en partie le cas dans le cadre de leurs obligations réglementaires (Loi Climat, SEQUE) et de leurs engagements internationaux (CORSIA).

La compensation imposée aux compagnies de par leurs obligations citées précédemment correspond à environ 40% des émissions liées au trafic aérien hors trainées. Certaines compagnies ont également une démarche volontaire de compensation dépassant leurs obligations réglementaires.

Période de la concession 2019-2039

EN SYNTHÈSE SUR LA TOTALITE DES EMISSIONS

Impact résiduel sur la période 2019-2039



2 ETUDE DE SENSIBILITE : GAZ A EFFET DE SERRE ET ANALYSE SOCIO-ECONOMIQUE

2.1 INTRODUCTION ET METHODOLOGIE

Dans le cadre de son avis 2021-87, l'Autorité Environnementale du CGEDD (ci-après l'Ae) considère que « l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre du projet soulève d'importants problèmes. Selon les éléments fournis dans le dossier, les émissions par passager seraient réduites de plus de 90 % sur la période étudiée. Ce résultat est obtenu en combinant un ensemble d'hypothèses très optimistes, voire irréalistes. Le développement des agrocarburants jusqu'à un taux de 50 % est envisagé dès 2035 alors que la SNBC prévoit une augmentation progressive se prolongeant jusqu'en 2050 (les incidences environnementales d'une telle réorientation de la production agricole ne sont pas connues). Au-delà de 2035, le dossier considère que les avions à hydrogène remplaceront les avions fonctionnant avec des carburateurs à un rythme de 6,7 % par an, hypothèse qualifiée par le dossier de « très optimiste » qui assurerait le renouvellement complet de la flotte en seulement 15 ans. Cette hypothèse est en rupture avec celle exposée par ailleurs dans l'état initial où il est constaté que le rythme de renouvellement de la flotte est de 1,4 % par an ».

[...] **Compte tenu de l'excès d'optimisme des hypothèses du dossier, l'Ae recommande de corriger les estimations des émissions de gaz à effet de serre pour le scénario de référence et pour le scénario de projet en utilisant des hypothèses réalistes et cohérentes avec celles du scénario dit « avec mesures supplémentaires » de la SNBC.**

L'évaluation des émissions de Gaz à Effet de Serre, plus particulièrement celles liées au trafic aérien que pointe l'Autorité Environnementale, réalisée dans l'évaluation environnementale s'appuie sur :

- Un modèle développé sur la base de **scénarios de trafic projeté** à 2050, qui intègre les projections de passagers, et de mouvements pour les différentes catégories et modèles d'avions retenus.
- Une modulation des émissions effectuée en intégrant **différents paramètres tendanciels**, lesquels dépendent des politiques du secteur aérien dans son ensemble, et relèvent d'évolutions en termes de gestion ou bien d'améliorations technologiques (appareils de nouvelle génération, avion à hydrogène, incorporation de carburants durables...). Le §2.3.2 plus bas détaille ces paramètres.

Les hypothèses utilisées dans l'évaluation environnementale pour qualifier ces deux aspects s'appuient **sur une base solide** : l'expertise de professionnels du secteur (les experts du cabinet Arthur D. Little ont réalisé les projections de trafic d'après les tendances macro-économiques et sociétales), ainsi que sur une analyse bibliographique des études récentes et des éléments d'actualités :

- [OACI, Council of ICAO, 40th session, juillet 2019](#)
- [OACI, Sustainable Aviation Fuels Guide, décembre 2018](#)
- [OACI, Trends in Emissions that affect Climate Change Destination 2050. A Route to Net Zero European Aviation](#)
- [Outil Climate and Aviation – Sustainable Trajectories \(CAST\) par l'ISAE-Supaéro](#)
- [IATA, Working Towards Ambitious Targets](#)
- [IATA, Net-Zero Carbon Emissions by 2050](#)
- [B&L Evolution, Pouvons-nous \(encore\) prendre l'avion ?](#)
- [CleanSky, Hydrogen-powered aviation](#)
- [Shift Project, Pouvons-nous voler en 2050 : Quelle aviation dans un monde contraint, mars 2021](#)
- [Shift Project, Crise\(s\), climat : préparer l'avenir de l'aviation, mai 2020](#)

La démarche et les hypothèses utilisées sont donc considérées comme robustes, mais en réponse à la recommandation de l'Ae de « corriger les estimations des émissions de Gaz à Effet de Serre [...] en utilisant des hypothèses réalistes et cohérentes avec [...] la SNBC », nous proposons ici **une analyse de sensibilités** des calculs d'émissions de GES aux éléments évoqués ci-dessus (trafic et paramètres tendanciels).

Cette étude de sensibilité doit donc permettre de :

- Estimer des indices de sensibilité qui quantifient l'influence d'un paramètre sur l'évaluation des GES.
- Tester la robustesse de l'évaluation des GES.
- Mieux comprendre l'influence des différents paramètres sur l'évaluation des GES.
- Réduire les niveaux d'incertitude, à travers l'identification et la hiérarchisation des hypothèses de l'étude susceptibles de générer une incertitude sur les résultats

Cette analyse de sensibilité est conçue ainsi :

1. **Analyse du scénario de trafic** au regard des éléments les plus récents de la SNBC (scénario Avec Mesures Existantes ou « AME » 2021)
2. **Analyse des différents paramètres tendanciels** considérés (hypothèses d'évolution du secteur), et panorama des valeurs envisageables selon différentes sources, notamment la SNBC. Par la suite l'étude fait varier ces hypothèses (étude de sensibilité) pour évaluer leur impact sur l'évaluation des GES.
3. **Sensibilité des émissions de GES** selon des scénarios alternatifs de paramètres tendanciels. 3 scénarios sont comparés :
 - Scénario considéré dans l'évaluation environnementale ;
 - Scénario strictement défini sur la base de la trajectoire « Avec Mesures Existantes » 2021 de la SNBC ;
 - Scénario « dégradé » avec des hypothèses plus pessimistes multi-paramètres (sur la base du trafic de projet fourchette basse de l'évaluation environnementale).
4. **Sensibilité socio-économique** : Les émissions de GES étant une donnée d'entrée de l'étude socio-économique, cette dernière fait également l'objet d'une étude de sensibilité sur le calcul de la VAN (valeur actualisée nette), selon les mêmes scénarios correspondants à l'analyse de sensibilité sur les GES (mêmes scénarios alternatifs).

2.2 ANALYSE DES HYPOTHESES DE TRAFIC

Concernant les projections de trafic considérées, dans son avis, l'Ae :

- Rappelle que, dans le rapport de mars 2021 de « The Shift Project » et du collectif « Supaero Decarbo », intitulé « Pouvoir voler en 2050 – Quelle aviation dans un monde contraint ? », la conclusion est la suivante « Si les deux scénarios « MAVERICK » et « ICEMAN » permettent d'infléchir significativement la courbe des émissions, aucun des deux n'est compatible avec le budget carbone dans cette hypothèse d'une croissance de trafic de 4 % par an. » Le rapport indique aussi que pour rester dans l'enveloppe du budget carbone, « nous devons abaisser le taux de croissance à partir de 2025 à +2,52 % dans le scénario « MAVERICK », et à -0,8 % dans le scénario « ICEMAN » ».
- Demande notamment à ce que les projections de trafic considérées dans l'étude soient mises en parallèle du scénario dit « avec mesures supplémentaires » de la SNBC.

Pour mémoire, dans l'évaluation environnementale, les données suivantes sont fournies à ce sujet :

- **Classeur 1 > « 01 et 02 - Description du projet et Raisons du choix VF0_2021 07 08 »** > page 159 : « Le projet vise 3,9 MPAX à l'horizon 2039 soit une croissance annuelle d'environ 2,93% (+78% de PAX sur 20 ans) ».
- **Classeur 1 > « 03_Synthèse des données d'entréesVF0_2021 06 18 »** > page 42 : tableau 6 « Comparaison des PAX pour le scénario de référence et le scénario projet »

La croissance est analysée selon le nombre de passagers accueillis, et non selon le nombre de mouvements.

2.2.1 COMPARAISON DES VARIATIONS MOYENNES

L'indicateur retenu pour étudier le trafic est le taux de croissance moyen annuel, qui tient uniquement compte des valeurs initiales et finales, et non de la trajectoire intermédiaire ; et se calcule avec la formule suivante :

$$\left(\frac{Trafic_{final}}{Trafic_{initial}} \right)^{\frac{1}{Périodes}} - 1$$

Une synthèse des différentes projections de trafic et des augmentations annuelles moyennes correspondantes est produite ci-dessous.

Une analyse similaire est réalisée pour les projections de trafic fournies par la synthèse du scénario Avec Mesures Existantes (AME) 2021 de la SNBC, qui vient actualiser le scénario Avec Mesures Existantes (AME) 2018 et le scénario Avec Mesures Supplémentaires (AMS) 2018. Il est précisé en page 5 de la synthèse du scénario AME2021 que « [...] La France ayant déjà communiqué son scénario « Avec mesures supplémentaires » (l'AMS 2018, qui sous-tend les versions actualisées de la PPE et SNBC publiées en avril 2020) via son PNIEC (et également via le rapportage de mars 2019 dans une version non tout à fait finalisée), seul le scénario « Avec Mesures Existantes » a été actualisé ».

Il est expliqué en page 19 de la même synthèse que « Pour l'aviation, le scénario intègre les dispositifs ETS et CORSIA. Un effet de saturation est pris en compte dans la modélisation de trafic international à partir de 2025, à travers une réduction de l'élasticité du trafic par rapport au PIB de l'ordre de 25% à l'horizon 2050 ».

Ce scénario AME 2021, publié en juin 2021, n'était pas encore disponible au moment où les études dédiées à l'évaluation environnementale ont été réalisées.

| PAX | | Situation actuelle | Fin de concession | Projection long terme | Taux de croissance moyen annuel 2019-2050 |
|-----------------------|------------------|--------------------|-------------------|-----------------------|---|
| | | | | | |
| Scénario de référence | fourchette basse | 2 189 221 | 2 644 992 | 2 645 020 | 0,6% |
| | fourchette haute | 2 189 221 | 2 644 992 | 2 645 020 | 0,6% |
| Scénario projet | fourchette basse | 2 189 221 | 3 352 045 | 3 668 020 | 1,7% |
| | fourchette haute | 2 189 221 | 3 901 727 | 4 675 484 | 2,5% |

NB : les 2,93%, mentionnés plus haut par l'Ae en référence à la page 159 du document de chapitres 01 et 02 de l'évaluation environnementale, correspondent au taux de croissance moyen annuel sur 2019-2039 du scénario projet fourchette haute, c'est-à-dire à horizon fin de concession. Ici, l'analyse est faite jusqu'en 2050, conformément à l'horizon étudié dans les scénarios de la SNBC, soit 2050.

Ci-dessous une analyse similaire est faite des projections de trafic fournies par la synthèse du scénario Avec Mesures Existantes (AME) 2021 de la SNBC.

| PAX.km (Index 2019=1) | 2019 | 2039 | 2050 | Taux de croissance moyen annuel 2019-2050 |
|-----------------------|------|------|------|---|
| Trafic métropole | 1,00 | 1,17 | 1,35 | 1,0% |
| Trafic international | 1,00 | 1,50 | 1,87 | 2,0% |

NB : Pour le calcul des évolutions annuelles, une interpolation linéaire a été effectuée entre les horizons de 5 ans auxquels les données étaient fournies.

Le taux de croissance moyen annuel 2019-2050 du scénario de projet fourchette haute (2,5%) est supérieur à celui des projections de l'AME2021 tous faisceaux confondus (1,0% et 2,0%), qui tiennent compte de l'effet COVID. Pour mémoire, le scénario fourchette haute avait été envisagé avant la période COVID, et suite à celle-ci, les projections de trafic sur l'aéroport ont été revues à la baisse au travers des fourchettes « basses ».

Ainsi, le taux de croissance moyen annuel du **scénario de projet fourchette basse est de 1,7%** en moyenne annuelle, c'est-à-dire **conforme aux projections de l'AME2021**.

Ainsi, le taux de croissance moyen annuel du scénario de projet fourchette basse est de 1,7% en moyenne annuelle, c'est-à-dire conforme aux projections de la trajectoire AME2021.

2.2.2 REDEFINITION DU SCENARIO DE PROJET FOURCHETTE BASSE SUIVANT LE SCENARIO AME2021 POUR LE TEST DE SENSIBILITE

Au-delà de l'exercice précédent, il s'agit ci-dessous de définir une projection à l'échelle de l'aéroport de Lille par rapport aux projections des scénarios des scénarios AME 2021 à l'échelle française pour pouvoir ensuite tester la sensibilité des résultats (de GES et socio-économiques) à cette variation de trafic. Pour rappel, les données de trafic aérien du scénario AME2021 sont fournies en évolution en MPAX.km pour les faisceaux métropole, outre-mer et international. La redéfinition pour le test a été effectuée comme suit :

- **Pour le scénario de projet :**
 - les données en MAX.km utilisées dans le scénario de projet fourchette basse ont été redéfinies sur 2050 par proportionnalité avec 2019 sur la base des projections Métropole+International (pour 1,00 en 2019, utilisation d'un facteur 1,35 en trafic métropolitain en 2050 et 1,87 en trafic international)
 - les années 2020-2049 ont été redéfinies sur la base de la trajectoire du scénario de projet fourchette basse, mais de manière proportionnelle avec l'horizon 2050 redéfini.
- **Pour le scénario de référence :** L'opération effectuée est la même qu'en scénario de projet jusqu'en 2027. Il est considéré par la suite la saturation de l'aérogare, sans évolution.

En considérant des distances moyennes et des emports inchangés, les PAX et les mouvements (ATM) sont déduits des projections PAX.km définies comme ci-dessus.

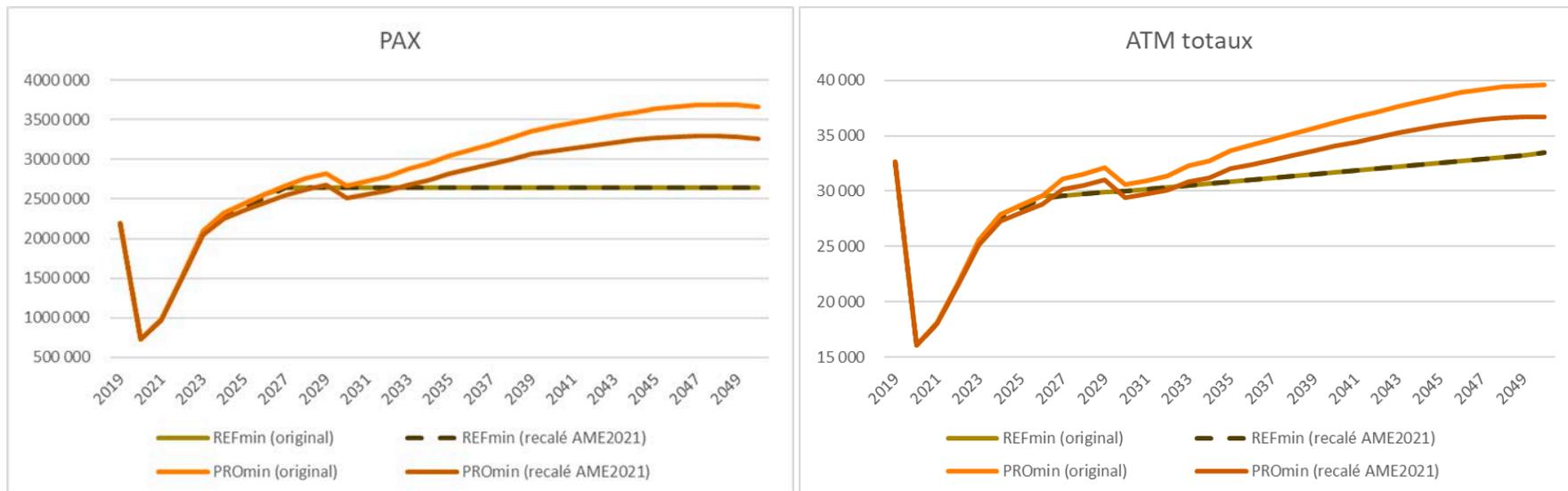


Figure 1 : Projections de trafic fourchettes basses (référence et projet) redéfinies sur la base du trafic AME2021

Les valeurs des projections testées en termes de passagers et de mouvements totaux sont repris ci-dessous aux principales échéances.

| PAX | | Situation actuelle | Fin de concession | Projection long terme |
|-----------------------|---------------------------|--------------------|-------------------|-----------------------|
| | | 2019 | 2039 | 2050 |
| Scénario de référence | fourchette basse AME 2021 | 2 189 221 | 2 644 945 | 2 644 945 |
| Scénario projet | fourchette basse AME 2021 | 2 189 221 | 3 064 624 | 3 260 368 |

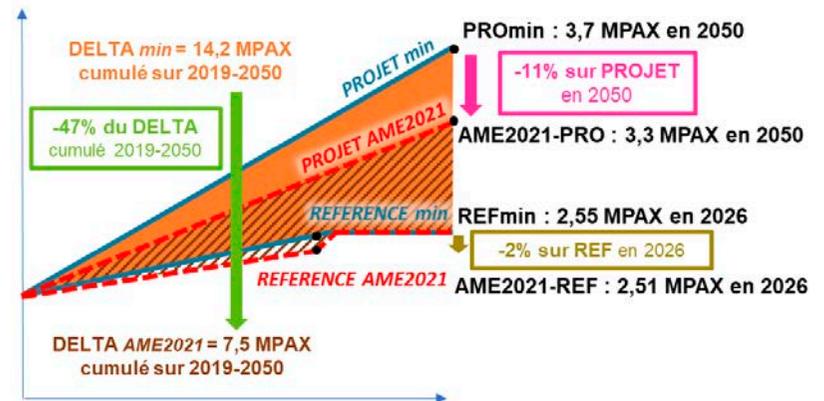
| ATM TOTAUX | | Situation actuelle | Fin de concession | Projection long terme |
|-----------------------|---------------------------|--------------------|-------------------|-----------------------|
| | | 2019 | 2039 | 2050 |
| Scénario de référence | fourchette basse AME 2021 | 32 664 | 31 497 | 33 445 |
| Scénario projet | fourchette basse AME 2021 | 32 668 | 33 623 | 36 731 |

Tableau 1 : Projections en PAX et en mouvements totaux (ATM) redéfinies sur les projections AME2021 pour le test de sensibilité

NB : En scénario de référence : malgré la saturation des passagers « commerciaux », les autres catégories de vols continuent toujours d'augmenter légèrement.

Il ressort de ce la définition de ces scénarios « tests » :

- En scénario de référence : les projections AME2021-REF sont à **-2% en 2026** en PAX (et -1% en ATM) par rapport au scénario de référence fourchette basse (REFmin) tel que présenté dans l'évaluation environnementale (et dès 2027 elles sont identiques car il est considéré la saturation de l'aérogare).
- En scénario de projet : **les projections AME2021-PRO sont à -11% en 2050 en PAX** (et -7% en ATM) par rapport aux projections du scénario de projet fourchette basse (PROmin) tel que présenté dans l'évaluation environnementale.
- En DELTA scénario de projet – scénario de référence : **les projections AME2021 sont à -47% en cumulé 2019-2050 en PAX** (et -52% en ATM) par rapport aux projections fourchette basse (min).



Ces projections de trafic « AME 2021 » sont utilisées dans l'analyse de sensibilité plus loin pour le scénario strictement défini sur la base de la trajectoire « Avec Mesures Existantes » 2021 de la SNBC.

2.2.3 SENSIBILITE DES CALCULS D'EMISSIONS DE GES A LA DEFINITION DU TRAFIC « TEST » SUR LA BASE DE L'AME2021

NB : Pour mémoire l'évaluation environnementale est réalisée sur les fourchettes hautes des scénarios de référence et de projet afin de majorer les impacts environnementaux. Ici, afin d'étudier la prise en compte de scénarios de trafic basés sur les projections AME2021, à partir des scénarios fourchettes basses, il est nécessaire d'étudier la sensibilité des calculs de GES sur la base des scénarios fourchettes basses également.

Sur la base des scénarios de trafic fourchettes basses redéfinies sur la base de l'AME 2021 pour le projet et pour la référence, les émissions de GES sont ré-évaluées en conséquence à l'aide de ratios, afin d'analyser la sensibilité des calculs de GES aux variations de trafic.

Fourchettes hautes (évaluation environnementale)

| En ktCO2eq | Cumul 2019-2050 | | | |
|------------------------|-----------------|----------------|---------------|--------------|
| | Sc REF | Sc PRO | Delta PRO-REF | |
| ADL | 34,6 | 35,7 | 1,1 | 3,2% |
| Travaux | 6,9 | 46,9 | 40,0 | 577,9% |
| Tiers | 60,4 | 68,7 | 8,3 | 13,7% |
| Trafic routier | 219,2 | 256,3 | 37,1 | 16,9% |
| Trafic aérien | 3 636,2 | 4 160,1 | 523,9 | 14,4% |
| Net 1/2 CCD + LTO +APU | 1 159,2 | 1 315,4 | 156,2 | 13,5% |
| Compensé 1/2 CCD + LTO | 1 035,1 | 1 137,7 | 102,6 | 9,9% |
| Trainées | 1 441,9 | 1 707,0 | 265,0 | 18,4% |
| TOTAL | 3 957,4 | 4 567,8 | 610,4 | 15,4% |

Fourchettes basses

| En ktCO2eq | Cumul 2019-2050 | | | |
|------------------------|-----------------|----------------|---------------|--------------|
| | Sc REF | Sc PRO | Delta PRO-REF | |
| ADL | 34,5 | 35,2 | 0,7 | 1,9% |
| Travaux | 6,9 | 46,9 | 40,0 | 577,9% |
| Tiers | 59,4 | 65,2 | 5,9 | 9,9% |
| Trafic routier | 204,4 | 216,1 | 11,7 | 5,7% |
| Trafic aérien | 3 485,5 | 3 932,5 | 446,9 | 12,8% |
| Net 1/2 CCD + LTO +APU | 1 117,2 | 1 239,2 | 122,0 | 10,9% |
| Compensé 1/2 CCD + LTO | 1 009,6 | 1 098,3 | 88,7 | 8,8% |
| Trainées | 1 358,8 | 1 595,0 | 236,2 | 17,4% |
| TOTAL | 3 790,7 | 4 295,9 | 505,2 | 13,3% |

Fourchettes basses AME2021

| En ktCO2eq | Cumul 2019-2050 | | | |
|------------------------|-----------------|----------------|---------------|-------------|
| | Sc REF | Sc PRO | Delta PRO-REF | |
| ADL | 34,5 | 35,2 | 0,7 | 1,9% |
| Travaux | 6,9 | 46,9 | 40,0 | 577,9% |
| Tiers | 59,4 | 65,2 | 5,9 | 9,9% |
| Trafic routier | 203,7 | 204,6 | 0,9 | 0,4% |
| Trafic aérien | 3 477,5 | 3 796,0 | 318,5 | 9,2% |
| Net 1/2 CCD + LTO +APU | 1 114,8 | 1 200,7 | 85,9 | 7,7% |
| Compensé 1/2 CCD + LTO | 1 007,0 | 1 060,4 | 53,4 | 5,3% |
| Trainées | 1 355,6 | 1 534,9 | 179,3 | 13,2% |
| TOTAL | 3 782,0 | 4 148,0 | 366,0 | 9,7% |

On observe que les émissions totales, aussi bien en scénario de projet qu'en référence, ainsi que les deltas entre les scénarios, sont réduits :

- Des fourchettes hautes aux fourchettes basses : le delta projet-référence baisse de 105,2 ktCO₂ (610,4-505,2), soit 17%.
- Des fourchettes basses aux projections redéfinies sur la base de l'AME2021 : le delta projet-référence baisse de (505,2-366,0) = **139,3 ktCO₂ soit -28%**.

Le scénario trafic fourchette basse défini pour le test de sensibilité sur l'AME2021 réduit, par rapport aux fourchettes basses initiales, le trafic en PAX en delta projet – référence de 47% en cumulé sur 2019-2050, et réduit les GES totaux en delta projet – référence de 28% en cumulé sur 2019-2050. Ainsi, pour une variation de trafic de -1%, les GES totaux en delta fourchette basse varient de -0,6%, dans l'hypothèse où le modèle conserverait une relation de proportionnalité.

2.3 ANALYSE DES HYPOTHESES D'EVOLUTION DU SECTEUR

Concernant les projections de trafic considérées, dans son avis, l'Ae :

« Selon les éléments fournis dans le dossier, les émissions par passager seraient réduites de plus de 90 % sur la période étudiée. Ce résultat est obtenu en combinant un ensemble d'hypothèses très optimistes, voire irréalistes. Le développement des agrocarburants jusqu'à un taux de 50 % est envisagé dès 2035 alors que la SNBC prévoit une augmentation progressive se prolongeant jusqu'en 2050 (les incidences environnementales d'une telle réorientation de la production agricole ne sont pas connues). Au-delà de 2035, le dossier considère que les avions à hydrogène remplaceront les avions fonctionnant avec des carburateurs à un rythme de 6,7 % par an, hypothèse qualifiée par le dossier de « très optimiste » qui assurerait le renouvellement complet de la flotte en seulement 15 ans. Cette hypothèse est en rupture avec celle exposée par ailleurs dans l'état initial où il est constaté que le rythme de renouvellement de la flotte est de 1,4 % par an.

L'hypothèse d'un renouvellement aussi rapide de la flotte est reprise d'un scénario développé par l'ONG française « The Shift Project » et le collectif « Supaero Decarbo », qui vise à illustrer les efforts à consentir pour décarboner l'aviation dans un rapport de mars 2021 intitulé « Pouvoir voler en 2050 – Quelle aviation dans un monde contraint ? ». Elle est utilisée dans le cas du scénario

« Maverick » qui, selon le dire des auteurs du rapport, « prend des hypothèses très optimistes sur le potentiel de décarbonation par la technologie, mais qui suppose des choix largement favorables au secteur aérien, des investissements importants et immédiats, et qui présente un haut niveau de risque sur sa mise en œuvre dans des délais courts.

Le dossier fait le pari particulièrement audacieux de coupler ce renouvellement très rapide à l'arrivée massive des avions à hydrogène dès 2035. Cet horizon est celui affiché par le gouvernement français, dans le cadre du plan de soutien au secteur aéronautique en juin 2021, pour la mise

en service d'un avion neutre en carbone et il a été également été repris par la société Airbus. Imaginer que tous les avions puissent être remplacés dès 2035 par des avions à hydrogène n'est pas à ce jour une hypothèse suffisamment étayée pour être considérée comme réaliste.

D'autres hypothèses optimistes sont formulées, comme l'idée de réduire l'impact des traînées de condensation de 10 % par an à partir de 2025, et ce jusque 55 %, ou la réduction d'environ la moitié des émissions amont des carburants utilisés dans l'aviation.

Ces hypothèses n'ont pas de lien direct avec le projet et seraient donc applicables à l'ensemble du transport aérien.

Compte tenu de l'excès d'optimisme des hypothèses du dossier, l'Ae recommande de corriger les estimations des émissions de gaz à effet de serre pour le scénario de référence et pour le scénario de projet en utilisant des hypothèses réalistes et cohérentes avec celles du scénario dit « avec mesures supplémentaires » de la SNBC.

Par ailleurs, il convient d'analyser la compatibilité du projet avec les orientations stratégiques de la SNBC. Pour le transport aérien, la stratégie inscrite dans la SNBC consiste à atteindre des gains substantiels d'efficacité énergétique via la recherche et le développement (R&D), à une introduction massive de carburants alternatifs fortement décarbonés et à poursuivre les efforts de R&D pour disposer d'avions fonctionnant sans hydrocarbures, comme des avions à hydrogène ou des avions électriques. Le projet ne contribue directement à aucun de ces objectifs.

L'Ae ne souscrit donc pas à l'affirmation du dossier estimant que le scénario de projet intégrant les évolutions tendanciennes est conforme aux objectifs de réduction absolue de la SNBC pour l'aviation civile domestique. »

Le présent paragraphe a pour but de rappeler le fondement des hypothèses considérées pour différents paramètres tendanciels dans le cadre de l'évaluation environnementale, tout en revenant sur des hypothèses alternatives et en évaluant la sensibilité des résultats à la variation de ces paramètres.

2.3.1 HYPOTHESES FOURNIES PAR LA SNBC

Pour rappel du paragraphe plus haut, la synthèse du scénario Avec Mesures Existantes (AME) 2021 de la SNBC², vient actualiser le scénario Avec Mesures Existantes (AME) 2018 et le scénario Avec Mesures Supplémentaires (AMS) 2018. Ces projections sont réalisées de manière tendancielle à partir d'un ensemble particulier d'hypothèses sur les évolutions technologiques, le contexte économique (notamment les prix de l'énergie) ainsi que sur les politiques et des mesures favorables à la transition énergétique représentées dans les différents scénarios.

Le scénario AME 2021 prend en compte les politiques et mesures adoptées jusqu'en décembre 2019. Par rapport aux précédentes projections (AME et AMS 2018), ce nouveau scénario est différent principalement car il intègre les prévisions de croissance du PIB et le prix des énergies en cohérence avec les impacts de la crise sanitaire du COVID19.

Concernant le secteur aérien, en dehors des projections de trafic rappelées au paragraphe précédent, le scénario AME2021 précise : « *il est fait l'hypothèse d'une baisse des consommations énergétiques unitaires de - 1,5% en projection, identique à celle des scénarios précédents. Le taux d'incorporation des biocarburants dans le kérosène est de 1% à compter de 2025 [...]* ».

Il faut aller chercher dans le scénario AMS2018³ pour avoir plus de détails sur les biocarburants (il est expliqué que le scénario AME2021 repart d'hypothèses basées sur l'AMS2018). L'AMS2018 considère un développement progressif des biocarburants dans l'aviation jusqu'à atteindre 50% à l'horizon 2050.

En dehors de ces sujets, les scénarios sur lesquels s'appuie la SNBC ne prennent pas en considération d'autres hypothèses.

²https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Synth%C3%A8se_du_sc%C3%A9nario_AME_2021_postQAQC%5B1%5D.pdf

2.3.2 DETAIL DES PARAMETRES INFLUENÇANT LES RESULTATS

2.3.2.1 Préambule

Les prochains paragraphes sont tous organisés sur le même schéma.

Dans les tableaux des valeurs possibles du paramètre, la donnée actuellement considérée dans l'évaluation environnementale est fournie sur fond jaune.

Les sensibilités aux variations des différents paramètres sont étudiées :

- Pour les émissions de GES totales aériennes (1/2 CCD+ LTO + APU + émissions compensées + trainées)
- Pour la Valeur Actualisée Nette Socio-économique (VAN-SE) totale.

La sensibilité des résultats aux variations des divers paramètres est étudiée en faisant varier chaque paramètre indépendamment (en % de sa valeur « initiale »), et en regardant l'effet sur les GES aériens en delta projet - référence et sur la VAN-SE.

L'effet est estimé en % de variation de ces valeurs par rapport à leur valeur initiale dans l'évaluation environnementale.

Par exemple : pour un renouvellement de la flotte classique 10% moins rapide que le paramètre de base (6,0%/an au lieu de 6,7%/an), les émissions de GES aériens (delta projet – référence) augmentent de +0,8%, et la VAN-SE diminue de -0,9%.

NB : Comme expliqué plus haut, à la différence de l'évaluation environnementale, les GES sont ici présentés sur la base des trafics fourchettes basses, car le scénario AME2021 tient compte du COVID. Sur l'aspect socio-économique, cela n'a pas d'incidences car les fourchettes basses étaient déjà considérées.

³<https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Synth%C3%A8se%20sc%C3%A9nario%20de%20r%C3%A9f%C3%A9rence%20SNBC-PPE.pdf>

2.3.2.2 Renouvellement de la flotte classique en appareils de nouvelle génération

• **Rappels sur le paramètre**

Afin de participer à l'effort collectif de lutte contre le changement climatique et les pollutions atmosphériques, les constructeurs d'aéronefs, en particulier AIRBUS et BOEING, développent de nouvelles technologies qui permettent de limiter les impacts dus au trafic aérien (modèles « NEO » et « MAX »). Ces appareils de nouvelle génération (« NG ») viennent progressivement remplacer ceux des flottes existantes.

Le renouvellement de la flotte accélère ainsi la diffusion des progrès technologiques permettant une réduction des émissions de gaz à effet de serre.

• **Valeurs possibles selon les sources**

| Source | Donnée |
|-----------------------------------|-------------------------|
| OACI | 4%/an |
| Shift Project (ICEMAN) | 4%/an (25 ans) |
| Tendance historique (avant COVID) | 4,4%/an (22,5 ans) |
| Destination 2050 | 4,4%/an (22,5 ans) |
| Shift Project (MAVERICK) | 6,7%/an (15 ans) |
| Outil CAST (par ISAE-Supaéro) | jusqu'à 10%/an (10 ans) |

• **Sensibilité générale du paramètre**

| Variation du paramètre | Sensibilité des GES aériens (delta) | Sensibilité de la VAN-SE |
|------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| -10% | +0,8% | -0,9% |
| -50% | +6,3% | -7,4% |

2.3.2.3 Efficacité énergétique de la flotte nouvelle génération (NG)

• **Rappels sur le paramètre**

La donnée à laquelle il est fait référence dans la SNBC est le gain d'efficacité totale de la flotte en raison de l'intégration de modèles nouvelle génération (NG). Il s'agit d'un résultat intermédiaire dans le modèle utilisé pour l'évaluation environnementale, les paramètres d'entrée à croiser étant :

- Le renouvellement de la flotte des appareils classiques en modèles de nouvelle génération
- Le gain d'efficacité des modèles nouvelle génération (NG)

Par exemple : dans le modèle de l'évaluation environnementale :

- 6,7% de renouvellement de flotte
- 15% d'efficacité sur la nouvelle génération (NG)
- Soit un gain d'efficacité moyen sur 2020-2050 d'environ -4,3%/an.

NB : par simplification, il est considéré que les gains d'émissions de GES sont équivalents aux gains énergétiques.

• **Valeurs possibles selon les sources**

| Source | Donnée |
|------------------|--|
| OACI en 2010 | -2%/an sur la flotte totale en moyenne |
| OACI en 2019 | -1,37%/an sur la flotte totale en moyenne |
| Destination 2050 | -1,1%/an (37% entre 2050 et 2018) |
| SNBC/AME2021 | -1,5%/an sur la flotte totale en moyenne (énergie) |
| Airbus | -15% sur les modèles NG |
| Boeing | -20% à -25% sur les modèles NG |

• **Sensibilité générale du paramètre**

| Variation du paramètre | Sensibilité des GES aériens (delta) | Sensibilité de la VAN-SE |
|------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| -10% | +1,1% | -1,3% |
| -50% | +5,7% | -6,4% |

2.3.2.4 Avions à Hydrogène

- **Rappels sur le paramètre**

En rendant public l'avant-projet « ZEROe⁴ », devant conduire à la livraison d'un court/moyen-courrier commercial à hydrogène en 2035, Airbus a mis en avant l'hydrogène comme vecteur énergétique d'avenir pour la décarbonation du transport aérien sur ce segment.

Conforté par diverses politiques de soutien à cette technologie émergente, il est considéré que l'avion à hydrogène viendra supplanter progressivement les flottes classiques (qu'elles soient de « Nouvelle Génération » ou non). La vitesse de propagation de cette technologie est donc conditionnante sur le gain qu'elle représente.

- **Valeurs possibles selon les sources**

| Source | Donnée |
|---------------------------------|--|
| Destination 2050 | -54% en 2050 par rapport à 1990 (émissions globales - sur vols hydrogènes intra-européens) |
| IATA 2050 net zéro | Gain de 13% max en 2050 |
| Airbus : avant-projet « ZEROe » | Court/Moyen Courrier en 2035 |
| Shift Project (ICEMAN) | 25 ans à partir de 2040 |
| Shift Project (MAVERICK) | 15 ans à partir de 2035 |
| B&L évolution | 0,3%/an à partir de 2030 3%/an à partir de 2040 |

- **Sensibilité générale du paramètre**

| Variation du paramètre | Sensibilité des GES aériens (delta) | Sensibilité de la VAN-SE |
|------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| -10% | +2,7% | -3,4% |
| -50% | +10,3% | -13,2% |

⁴<https://www.airbus.com/newsroom/press-releases/en/2020/09/airbus-reveals-new-zeroemission-concept-aircraft.html>

2.3.2.5 Carburants durables pour l'aviation

- **Rappels sur le paramètre**

Les « SAF » ou « Carburants Durables pour l'Aviation » sont des carburants alternatifs certifiés dont les considérations sociales, environnementales et économiques assurent un avantage par rapport au kérosène. Un SAF est un carburant dit "drop-in", qui peut donc être injecté avec du kérosène sans modification technologique des avions existants. Ils peuvent être issus des biocarburants ou des « Power To Liquid » (production d'hydrocarbures liquides conçus à partir d'énergie électrique, de H₂ et de CO₂). L'usage de biocarburants aéronautiques pose cependant question de la concurrence avec d'autres usages, et des surfaces nécessaires à leur production.

Dans les deux cas, le pouvoir décarbonant provient de la phase amont de production (absorption de CO₂).

A l'échelle mondiale, SHELL (avitailleur de l'aéroport) a annoncé fin septembre⁵ 2021 son ambition de produire environ 2 millions de tonnes de carburant d'aviation durable (SAF) par an d'ici 2025. Elle vise également à avoir au moins 10 % de ses ventes mondiales de carburant d'aviation en tant que SAF d'ici 2030. Plus localement, ceci se transposera par la transformation de sa raffinerie de Pernis à Rotterdam (Shell Energy and Chemicals Park Rotterdam) pour produire 800 000 tonnes de Bio Fuels, devenant ainsi l'une des plus grandes installations de biocarburants d'Europe, et dont la production devrait commencer dès 2024, à partir de déchets. Une unité de stockage est envisagée à Rouen. La proximité de Lille avec ces deux unités permettra de faciliter le développement de la fourniture de SAF à Lille. Dans l'évaluation environnementale, il est proposé en tant que mesure d'accompagnement n°13 le déploiement des SAF sur la plateforme aéroportuaire (cf. page 125 du chapitre 06A) par l'intermédiaire de SHELL, l'avitailleur sur la plateforme.

A compter de 2022, certains états européens, dont la France, vont imposer l'incorporation de SAF à hauteur de 1% dans le Jet A1. Ce taux devrait monter à 2% en 2023 et à 5% en 2030.

⁵ <https://www.shell.com/business-customers/aviation/news-and-media-releases/news-and-media-2021/shell-calls-for-more-action-on-aviation-emissions.html>

- Valeurs possibles selon les sources

| Source | Donnée |
|--|---|
| OACI en 2010 | 2% par an de 2021 à 2050 |
| OACI MaJ 2019 | 100% de SAF en 2050 |
| Destination 2050 | 83% de consommation totale en Europe en 2050 -34% en 2050 par rapport à 1990 (émissions globales) |
| Shift Project | 100% de SAF en 2050 |
| Arthur D Little (étude pour l'aéroport de Lille) | 3,4%/an moyenne : 1,6%/an jusqu'en 2030 puis 2%/an jusqu'en 2035 et 5%/an ensuite Part des SAF dans le mix de carburants : 0% en 2021 / 2% en 2025 / 10% en 2030 / 20% en 2035 / 50% en 2041 et 100% en 2050 |
| SNBC | Biocarburants aéronautiques durables : 2% en 2025, 5% en 2030 et 50% en 2050 Soit environ 1,7%.an en moyenne sur 2022-2050 |

- Sensibilité générale du paramètre

| Variation du paramètre | Sensibilité des GES aériens (delta) | Sensibilité de la VAN-SE |
|------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| -10% | +2,2% | -2,7% |
| -50% | +14,2% | -17,5% |

2.3.2.6 Gestion du trafic aérien et des opérations au sol

- Rappels sur le paramètre

La gestion du trafic aérien et des opérations au sol dans les aéroports est un levier retenu par l'OACI dans son panier de mesures à l'échelle mondiale et par la feuille de route Destination 2050 portée par les cinq fédérations professionnelles du secteur de l'aviation européenne.

Les améliorations possibles concernent des actions de la part des compagnies (réduction du poids, entretien des engins, management des vols), des acteurs gouvernementaux et de contrôle (optimisation des plans de vols...) et des acteurs au sol (réduction des temps de roulage, de l'usage des APU, électrique taxiing...).

- Valeurs possibles selon les sources

| Source | Donnée |
|---|--|
| SESAR | 10% de gain à horizon 2050 |
| OACI 2010 | 10% de gain à l'horizon 2040 |
| Destination 2050 | -6% en 2050 par rapport à 1990 (émissions globales) |
| Shift Project (> OACI /2019 Environmental Report - AVIATION AND ENVIRONMENT") | 3% de potentiel maximum pour la zone Europe" + autres technologies : au total, 6% à 9% |
| B&L évolution | 3% à répartir au mieux sur 5 ans (scénario max, soit 0,6% par an) Ou en moyenne sur 10 ans (tendanciel soit 0,3% par an). |

- Sensibilité générale du paramètre

| Variation du paramètre | Sensibilité des GES aériens (delta) | Sensibilité de la VAN-SE |
|------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| -10% | +0,6% | -0,7% |
| -50% | +3,0% | -3,6% |

2.3.2.7 Diminution des traînées de condensation

- **Rappels sur le paramètre**

Dans certaines conditions d'altitude, de pression, d'hygrométrie et de température, les gaz issus de la combustion des moteurs d'avion se « condensent ». On estime que ces traînées de condensation (effet non-CO₂) ont un pouvoir réchauffant au moins équivalent à celui du CO₂ émis pendant le vol. Une action possible du secteur aérien pour réduire l'impact de ces traînées est de modifier les altitudes des vols. La plupart des traînées de condensation se forment lorsque les gaz d'échappement chauds des avions sont émis dans des zones sursaturées en glace, or ces zones sont généralement distribuées sur de vastes zones horizontalement, mais se développent peu en hauteur. En volant un peu plus haut ou un peu plus bas, on peut donc en théorie les éviter. Seuls 2 à 2,5% des mouvements seraient responsables de 80% de la nébulosité induite par le passage d'un aéronef⁶.

- **Valeurs possibles selon les sources**

| Source | Donnée |
|---------------|--|
| Carbone 4 | 2% des vols déviés pourraient limiter de 60% l'effet des traînées pour l'ensemble du secteur |
| B&L évolution | Jusqu'à -55% Gain jusqu'à 10%/an à partir de 2025 |
| Shift Project | Intégré aux 10% d'optimisation de la gestion du trafic aérien |

- **Sensibilité générale du paramètre**

| Variation du paramètre | Sensibilité des GES aériens (delta) | Sensibilité de la VAN-SE |
|------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| -10% | -0,3% | +0,5% |
| -50% | +3,6% | -3,6% |

NB : Ce paramètre étant défini par paliers d'améliorations avec une valeur plafonnée, cela qui explique que sa sensibilité ne soit **pas linéaire**.

⁶ *Mitigating the Climate Forcing of Aircraft Contrails by Small-Scale Diversions and Technology Adoption*, Roger Teoh, Ulrich Schumann, Arnab Majumdar, and Marc E. J. Stettler, *Environmental Science & Technology* 2020 54 (5), 2941-2950

2.3.2.8 Efficacité amont de la production de carburant classique

- **Rappels sur le paramètre**

La partie amont dans la production du kérosène classique correspond aux émissions liées à l'extraction, au raffinage, et au transport du carburant.

Il existe une possibilité, à partir de 2030, d'avoir recours aux technologies de captage du CO₂ en sortie de raffinerie. Le gain global d'efficacité sur cette part « amont » est estimé à partir d'hypothèses sur l'équipement progressif des raffineries et de gain sur le procédé de raffinage.

- **Valeurs possibles selon les sources**

| Source | Donnée |
|---------------|--|
| B&L évolution | Optimisation de 0,6%/an à partir de 2030 |

- **Sensibilité générale du paramètre**

| Variation du paramètre | Sensibilité des GES aériens (delta) | Sensibilité de la VAN-SE |
|------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| -10% | 0,0% | 0,0% |
| -50% | +0,1% | -0,2% |

2.3.3 SYNTHÈSE DE LA SENSIBILITÉ DE L'ÉVALUATION DES GES AUX DIFFÉRENTS PARAMÈTRES

Les tests de sensibilités effectués sur chacun des paramètres indépendamment sont synthétisés ci-dessous.

Comment lire le tableau ? Par exemple : pour un renouvellement de la flotte classique 10% moins rapide que le paramètre de base (6,0%/an au lieu de 6,7%/an), les émissions de GES aériens (delta projet – référence) augmentent de +0,8%, et la VAN-SE diminue de -0,9%.

En orange, les paramètres qui font le plus varier les émissions de GES aériens.

| Tests de sensibilité | Renouvellement de flotte commerciale « classique » (%/an) | Gain d'efficacité des modèles nouvelle génération (%) | Durée d'intégration de la flotte à Hydrogène (ans) dès 2035 | Incorporation de SAF dans le mix carburants classiques (%/an) | Gestion du trafic aérien et des opérations au sol (% de gain global en 2050) | Diminution des trainées (%/an dès 2025 avec plafond à 55%) | Efficacité amont (%/an à partir de 2030) |
|---|---|---|---|---|--|--|--|
| GES AÉRIENS EN DELTA PROmin-REFmin | | | | | | | |
| -10% | +0,8% | +1,1% | +2,7% | +2,2% | +0,6% | -0,3% | 0,0% |
| -50% | +6,3% | +5,7% | +10,3% | +14,2% | +3,0% | +3,6% | +0,1% |
| VAN SOCIO-ECONOMIQUE | | | | | | | |
| -10% | -0,9% | -1,3% | -3,4% | -2,7% | -0,7% | +0,5% | 0,0% |
| -50% | -7,4% | -6,4% | -13,2% | -17,5% | -3,6% | -3,6% | -0,2% |

Tableau 2 : Synthèse des sensibilités des GES aériens et de la VAN-SE aux variations des paramètres tendanciels

Le paramètre qui a le moins d'influence est l'efficacité amont dont la variabilité est négligeable.

Il apparaît que les paramètres qui font le plus varier les émissions de GES aériens et en conséquence la VAN-SE sont :

- L'intégration de la flotte à hydrogène ;
- L'incorporation de SAF dans le mix de carburants.

2.4 SENSIBILITE DES EMISSIONS DE GES SELON 3 SCENARIOS

2.4.1 DEFINITION DES SCENARIOS

3 scénarios sont définis pour réaliser l'analyse quantitative de sensibilité des émissions de GES (et de la valeur actualisée socio-économique nette) :

- **Scénario A « Min »** : scénarios fourchettes basses (REFmin et PROMin) tels que dans l'évaluation environnementale (hypothèses inchangées sur les paramètres) ;
- **Scénario B « AME 2021 »** : strictement défini sur la base de la trajectoire « Avec Mesures Existantes » 2021 de la SNBC. Il intègre :
 - les projections de trafic redéfinies à partir du scénario projet fourchette basse sur la base de l'AME2021 ;
 - Les paramètres influents calés sur les hypothèses de la trajectoire « Avec Mesures Existantes » 2021, pour les paramètres où celle-ci fournit des précisions.
- **Scénario C « Dégradé »** : mode « dégradé » avec des hypothèses plus pessimistes multi-paramètres (sur la base du trafic de projet fourchette basse de l'évaluation environnementale).

En bleu, les paramètres modifiés par rapport au scénario A.

| Scénario | Renouvellement de flotte commerciale « classique » (%/an) | Gain d'efficacité des modèles nouvelle génération (%) | Gain d'efficacité totale de la flotte classique et nouvelle génération (%/an) | Durée d'intégration de la flotte à Hydrogène (ans) dès 2035 | Incorporation de SAF dans le mix carburants classiques (%/an) | Gestion du trafic aérien et des opérations au sol (% de gain global en 2050) | Diminution des trainées (%/an dès 2025 avec plafond à 55%) | Efficacité amont (%/an à partir de 2030) |
|------------|---|---|---|---|---|--|--|--|
| A PROMin | 6,7% (15 ans) | 15% | -4,3%/an | 15 ans | 3,4% | -10% | -10% | 0,6% |
| B AME 2021 | 4,0% (25 ans) | 5,5% | -1,5%/an | 15 ans | 1,7% | -10% | -10% | 0,6% |
| C Dégradé | 3,3% (30 ans) | 6% | -1,6%/an | 25 ans | 1,0% | -5% | -5% | 0% |

Tableau 3 : Paramétrage des 3 scénarios considérés

2.4.2 SENSIBILITE DES EMISSIONS DE GES

Les émissions de GES d'origine aérienne et au total sont reportées ci-dessous selon les 3 scénarios tels que définis précédemment.

NB : les postes ADL, travaux, tiers et trafic routier ne sont pas reportés dans le tableau par souci de simplification et parce que le focus ne porte que sur les émissions aériennes conformément à l'attente de l'Ae : ces autres postes varient uniquement sur le scénario B car il considère des variations sur les projections de trafic, dont dépendent les émissions routières également.

| | Scénario A « min » | | | | Scénario B « AME2021 » | | | | Scénario C « Dégradé » | | | |
|-----------------------------|--------------------|-------|-------|---------|------------------------|-------|-------|---------|------------------------|-------|-------|---------|
| | REF | PRO | DELTA | Delta % | REF | PRO | DELTA | Delta % | REF | PRO | DELTA | Delta % |
| Trafic aérien | 3 486 | 3 932 | 447 | 12,8% | 3 858 | 4 265 | 408 | 10,6% | 4 500 | 5 267 | 767 | 17,0% |
| Net ½ CCD + LTO +APU | 1 117 | 1 239 | 122 | 10,9% | 1 198 | 1 332 | 134 | 11,2% | 1 357 | 1 622 | 265 | 19,5% |
| Compensé ½ CCD + LTO | 1 010 | 1 098 | 89 | 8,8% | 1 243 | 1 327 | 84 | 6,7% | 1 505 | 1 703 | 199 | 13,2% |
| Trainées | 1 359 | 1 595 | 236 | 17,4% | 1 416 | 1 606 | 190 | 13,4% | 1 639 | 1 942 | 303 | 18,5% |
| TOTAL | 3 791 | 4 296 | 505 | 13,3% | 4 162 | 4 617 | 455 | 10,9% | 4 805 | 5 631 | 825 | 17,2% |

Tableau 4 : Emissions de GES aériennes et totales (ktCO2e) pour les 3 scénarios considérés – cumul sur 2019-2050

- Le delta (projet – référence) du **scénario B émet 50 ktCO2e de moins que sur le scénario A** au total (455 ktCO2e par rapport à 505 ktCO2e) (dont 39 ktCO2e du fait des émissions aériennes), aussi l'impact du projet par rapport à la référence passe de +13,3% des émissions totales à **+10,9%**. L'abaissement des projections de trafic minimise l'écart entre scénario de projet et scénario de référence, et influe plus que la prise en compte de paramètres tendanciels moins optimistes (conformément aux hypothèses de la SNBC/AME2021).
- Le delta (projet – référence) du **scénario C émet 320 ktCO2e de plus que sur le scénario A** au total (825 ktCO2e par rapport à 505 ktCO2e), soit **64% d'émissions supplémentaires** (uniquement sur le poste des émissions aériennes car c'est le seul qui varie – seules les hypothèses sur les paramètres tendanciels aériens sont modifiés dans ce scénario). L'impact du projet par rapport à la référence passe à **+17,2%** des émissions totales

Delta Scénario B « AME2021 » < Delta Scénario A « min » < Delta Scénario C « Dégradé »
10.9% < 13.3% < 17.2%

L'étude de sensibilité montre que l'évaluation des GES résiste à des évolutions sur les hypothèses de trafic et de paramètres tendanciels (variabilité acceptable) et qu'en appliquant les hypothèses demandées par l'Ae (Scénario B défini pour coller strictement aux hypothèses de la trajectoire « Avec Mesures Existantes » 2021 de la SNBC), l'impact du projet sur les GES serait revu à la baisse (-50 ktCO2e).

2.5 SENSIBILITE DE LA VALEUR ACTUALISEE NETTE SOCIO-ECONOMIQUE SELON 3 SCENARIOS

Dans le cadre de son avis 2021-87, l'Ae considère que « [...] Sur la période 2019-2050, la valeur actualisée nette socio-économique (VAN-SE) est estimée à 76,8 millions d'euros, soit 1,11 € par euro investi, et le taux de rentabilité interne socio-économique (TRI-SE) à 19,2 %. Le poste le plus coûteux est celui des émissions de GES (107,8 millions d'euros), celui qui est le plus contributeur aux bénéfices correspond aux gains de temps.

Ces résultats doivent être rectifiés en prenant en compte l'évaluation corrigée des émissions de gaz à effet de serre et des effets connexes (cf. § 2.3.4). Compte tenu de l'ampleur de la correction à apporter, ceci pourrait remettre en cause les conclusions de l'évaluation socio-économique.

L'Ae recommande de rectifier l'évaluation socio-économique du projet en prenant en compte une version corrigée de l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre ».

Dans la continuité de l'étude de sensibilité des GES à la variation du trafic et des paramètres tendanciels du secteur aérien, les résultats de l'étude socio-économique sont soumis aux mêmes scénarios afin d'en évaluer la sensibilité.

La méthode appliquée pour obtenir les résultats suivants consiste en :

- **Pour les variations de trafic** (en scénario B, avec les projections fourchettes basses redéfinies sur la base de l'AME2021) → des proratas qui ont été effectués pour les thématiques économiques, nuisances acoustiques, qualité de l'air, accidents routiers, et gains de temps, afin d'avoir une approche tendancielle qui exonère de relancer les études techniques correspondantes.
- **Pour les variations de paramètres tendanciels** → seule la thématique des GES varie, comme présenté au § précédent.

En bleu, les résultats modifiés par rapport au scénario A.

| VAN-SE sur 2019-2050 | A | B | C |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| ADL | 5 M€ | 4 M€ | 5 M€ |
| Intéressement SMALIM | 48 M€ | 43 M€ | 48 M€ |
| Impôts et taxes | 11 M€ | 9 M€ | 11 M€ |
| Impact sur l'économique locale | 57 M€ | 47 M€ | 57 M€ |
| Temps économisé | 75 M€ | 55 M€ | 75 M€ |
| Pollution de l'air | -5 M€ | -1 M€ | -5 M€ |
| Gaz à Effet de Serre (GES) | -108 M€ | -95 M€ | -175 M€ |
| Nuisances sonores | -2 M€ | -2 M€ | -2 M€ |
| Accidents de la route | -4 M€ | -1 M€ | -4 M€ |
| TOTAL | 77 M€ | 60 M€ | 10 M€ |

Tableau 5 : Valeur Actualisée Nette socio-économique en M€₂₀₂₆ par scénario

- La VAN du **scénario B est de 60M€**, c'est-à-dire -17 M€ par rapport aux 77M€ du scénario A, soit **- 11%**. Ainsi, même si dans ce cas, les émissions de GES -pénalisantes- sont moins importantes (cf. § précédent), les bénéfices économiques et les gains de temps sont également moindres.
- La VAN du **scénario C est de 10M€**, c'est-à-dire -67 M€ par rapport aux 77M€ du scénario A, soit **- 87%**. En effet, seules les émissions de GES -pénalisantes- sont modifiées, et plus importantes que dans le scénario A.

Dans le scénario B défini pour coller strictement aux hypothèses de la trajectoire « Avec Mesures Existantes » 2021 de la SNBC, la VAN-SE reste positive de 60M€ (le projet est bénéfique pour la société). Même en considérant des hypothèses « pessimistes » sur tous les paramètres tendanciels aériens, pour un scénario C dégradé, la VAN reste encore positive (10M€) et le projet reste bénéfique pour la société.

3 DEMARCHE « EVITER, REDUIRE, COMPENSER » APPLIQUEE AUX EMISSIONS DE GES

3.1 INTRODUCTION

Dans le cadre de son avis 2021-87, l'Ae considère que « Dans la mesure où le projet est à l'origine d'émissions de gaz à effet de serre, avec un solde des émissions générées supérieur aux émissions évitées, il convient dans tous les cas d'appliquer la démarche éviter, réduire et compenser à l'ensemble des émissions générées par le projet.

Dans ce cadre, il serait nécessaire que le dossier détaille l'ensemble des opérations qui viendront en compensation des émissions de GES, que ce soit dans le cadre du système CORSIA ou du système européen.

Pour ce qui concerne les émissions spécifiques à l'aéroport, le pétitionnaire vise l'accréditation en 2030 « ACA 4+ », label qui impose la compensation de l'intégralité des travaux, et qui prévoit l'engagement de l'aéroport et des tiers (partenaires et prestataires). Pour le nouveau bâtiment de l'aérogare, le label « énergie positive et réduction carbone » (E+C-) est visé avec un niveau 2 pour l'énergie et 1 pour le carbone. Cette démarche d'évitement, de réduction et de compensation devrait porter sur l'ensemble des émissions générées par le projet au niveau de l'aéroport, ce qui ne semble pas être le cas. En effet, les émissions liées à l'exploitation, hors trafic aérien et routier, sont estimées à 21,7 kteqCO₂ pour la période 2019-2050 selon les éléments fournis en annexe 10. Or les émissions affectées à Aéroport de Lille et aux « tiers » ne représentent que 9,4 kteqCO₂. Le dossier ne précise pas à quelle entité le solde de 12,3 kteqCO₂ doit être attribué, ni comment ces émissions seront évitées, réduites et compensées.

L'Ae recommande, pour les émissions liées à l'aéroport hors trafic aérien et routier, de préciser la répartition de l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre et d'appliquer également la démarche d'évitement, de réduction et de compensation au solde non attribué à ce stade ».

« En complément, des mesures de compensation sont projetées avec la création d'un fonds carbone par le pétitionnaire, qu'il prévoit d'abonder, notamment par une redevance sur les tarifs de stationnement. Le fonds visera en priorité le financement d'études et de projets de mobilité et de desserte de l'aéroport (des exemples précis sont cités). Il est aussi précisé

que « le fonds pourrait également être utilisé pour inciter les compagnies aériennes dans la démarche de réduction d'émissions de GES », sans précision sur ce point. Un comité de pilotage déterminera les modalités d'attribution des aides au regard des bénéficiaires en termes d'évitement et de réduction attendus ainsi que de l'additionnalité par rapport aux actions et projets déjà prévus. Un bureau d'expertise extérieur évaluera les émissions évitées.

Le montant projeté pour ce fonds est de 2,55 millions d'euros sur la durée de la concession, ce qui correspond à un coût de l'ordre de 5 à 6 € par tonne de CO₂ compensée, selon un calcul des rapporteurs. Ce montant semble très faible pour atteindre les objectifs qui lui sont fixés. Le prix des quotas d'émissions de CO₂ sur le marché européen (système d'échange de quotas d'émissions européen) était de 60 € environ au mois d'octobre 2021. Dans le cas du « label bas carbone » développé par le Ministère de la transition écologique, les fourchettes de prix seraient actuellement comprises entre 20 et 70 €/t CO₂ pour les projets forestiers et entre 30 et 100 €/t CO₂ pour les projets agricoles. Le montant du fonds semble en outre très faible pour financer des investissements dans des transports en commun susceptibles de produire un effet mesurable sur les émissions de CO₂ évitées.

L'Ae souligne toutefois le caractère novateur et l'intérêt d'une telle mesure, en insistant sur la nécessité de se doter effectivement d'un mécanisme permettant de vérifier que toutes les quantités de CO₂ à compenser le sont bien et que le fonds sera abondé en conséquence : la compensation des émissions devra reposer sur une comptabilité carbone précise.

L'Ae recommande dans le pilotage du fonds carbone, de tenir une comptabilité précise des émissions de GES et de celles qui seront évitées par les actions ainsi financées, afin de pouvoir garantir que toutes les émissions seront effectivement compensées. Elle recommande aussi d'en accroître le montant pour lui donner une chance d'atteindre ses objectifs ».

Il apparaît que les chiffres mentionnés par l'Ae ne correspondent pas précisément à la démarche d'évitement, de réduction et de compensation qui est proposée dans l'évaluation environnementale, en raison sans doute de la complexité du sujet et donc des difficultés à le présenter.

Le présent volet a donc vocation à repréciser la démarche et les valeurs quantitatives associées, en détaillant plus particulièrement celles liées à la compensation.

Ce chapitre se veut moins technique que les éléments de l'évaluation environnementale (qui présentent des valeurs plus fines selon les postes et les années), mais aborde la démarche ERC sur les émissions de Gaz à Effet de Serre avec un angle plus global et avec un effort pédagogique de présentation des résultats.

*NB : Comme expliqué dans l'évaluation environnementale, les GES sont calculés sur la base du **trafic fourchette haute** (projections avant impact de la crise COVID, majorantes), à la différence du §1 – Etude de sensibilité.*

3.2 RAPPEL DES DIFFERENTS POSTES D'EMISSIONS

Pour rappel du chapitre 06A pages 53 à 56 de l'étude d'impact, les sources d'émissions de gaz à effet de serre d'une plateforme aéroportuaire sont :

- **Dues aux activités du gestionnaire** (énergie consommée par les bâtiments, déplacements, traitement des déchets...)
- **Dues au projet (chantier)** (travaux sur les pistes, sur les bâtiments via fonctionnement d'engins et poids carbone des matériaux...)
- **Dues aux activités des tiers** (loueurs de voitures, assistant en escale, sécurité, commerces...)
- **Dues au trafic** d'acheminement des passagers à l'aéroport
- **Dues à l'activité aérienne** (cycle "décollage-atterrissage", ½ croisière, moteurs auxiliaires au sol, traînées atmosphériques).

Le gestionnaire de la plateforme ne maîtrise donc pas de manière directe toutes les activités émettrices des GES liées à l'activité de l'aéroport. De plus, toutes les sources ne sont pas impactées de la même manière par le projet de modernisation.

3.3 RAPPEL SUR LA « DEMARCHE EVITER, REDUIRE, COMPENSER »

La séquence « Eviter, Réduire, Compenser » doit être intégrée aux études d'impact comme le rappelle l'article R122-65 du Code de l'Environnement :

« [...] 8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :

– éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;

– compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité. »

Ceci permet donc de distinguer les notions **d'impact brut** (impact du projet en absolu), **d'impact net** (delta d'impact relatif du scénario de projet par rapport au scénario de référence) et **d'impact résiduel** (impact net, duquel sont déduits les effets des mesures de réduction).

C'est l'impact résiduel qui est à prendre en considération pour les mesures de compensation éventuelles et non l'impact brut du projet.

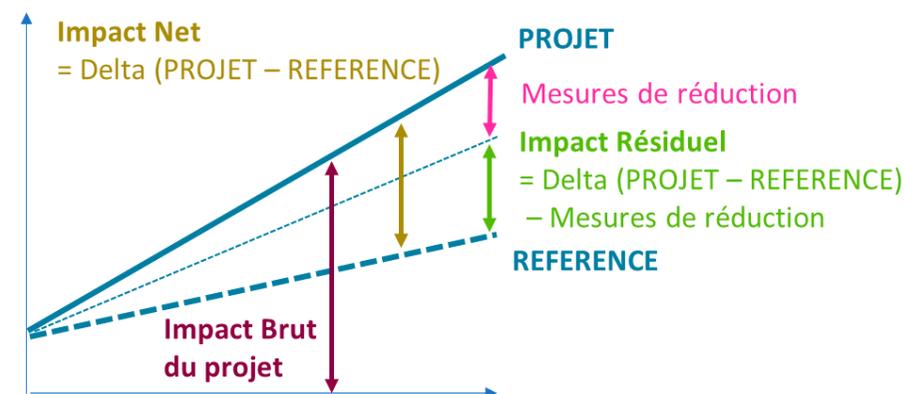


Figure 2 : Définitions de l'impact brut, net et résiduel

3.4 EMISSIONS DE LA PLATEFORME (ADL ET TIERS)

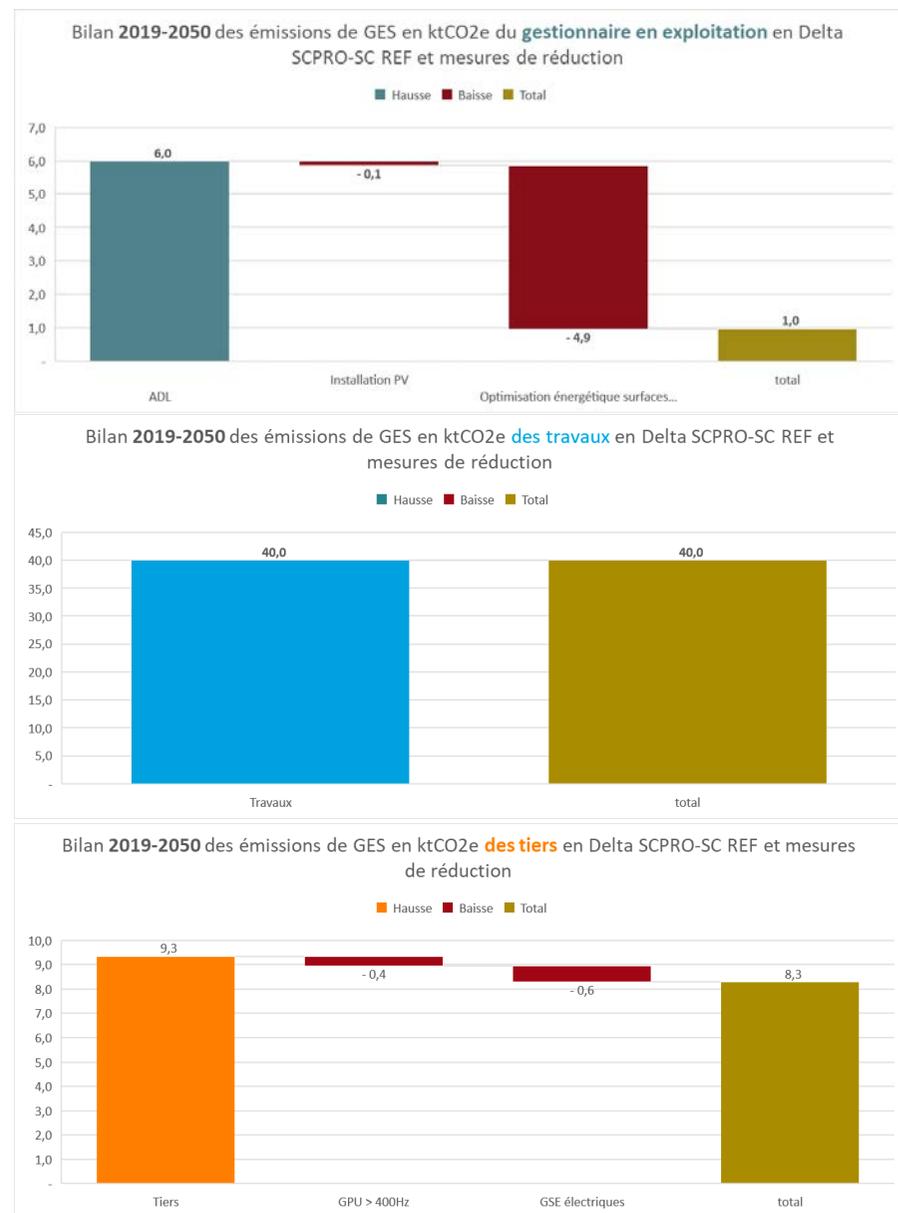
Il semblerait que l'Ae ne compare pas dans son avis des éléments similaires au niveau de son calcul des émissions liées à l'exploitation (en dehors du trafic aérien et routier) : elle met visiblement en parallèle des émissions absolues du scénario de projet (les émissions liées à la construction de l'aérogare – qui sont, qui plus est, intégrées dans le poste travaux pour la modernisation) avec des émissions de l'impact du projet (delta entre les deux scénarios).

Le présent paragraphe permet de clarifier le calcul des émissions résiduelles (= scénario de projet – référence, après mesures de réduction) puis celui de la compensation proposée, afin de mettre les deux en perspective.

Bilan des émissions résiduelles sur 2019-2050

Pour rappel du §6.3.4.3 page 112 du chapitre 06A de l'étude d'impact, sont différenciées :

- les **émissions d'exploitation d'ADL** : L'impact brut du différentiel scénario de projet – scénario de référence est de 6,0 ktCO₂e sur 2019-2050, abaissé à **1,0 ktCO₂e** après l'application des mesures de réduction (similairement sur 2019-2039, l'impact est de 3,7 ktCO₂e et abaissé par les mesures de réduction à 0,9 ktCO₂).
- les **émissions liées aux travaux pour la modernisation** : L'impact brut du différentiel scénario de projet – scénario de référence est de **40,0 ktCO₂e** sur 2019-2050 ; aucune mesure de réduction ne s'applique directement (similairement sur 2019-2039, l'impact est de 37,3 ktCO₂e).
- les **émissions liées aux tiers** : L'impact brut du différentiel scénario de projet – scénario de référence est de 9,3 ktCO₂e sur 2019-2050, abaissé à **8,3 ktCO₂e** avec les mesures de réduction (similairement sur 2019-2039, l'impact est de 5,1 ktCO₂e et abaissé par les mesures de réduction à 4,9 ktCO₂e sur 2019-2039).



Bilan des compensations

Les compensations proposées sont établies jusqu'en 2039, date de la fin de la concession de l'aéroport de Lille : il est en effet contractuellement impossible pour le concessionnaire de s'engager au-delà de cette échéance.

- Pour les **émissions d'exploitation d'ADL** :

Pour rappel des pages 119 à 121 du chapitre 06A de l'étude d'impact, il est considéré la mise en place d'une mesure de compensation des émissions de GES du gestionnaire au travers de l'engagement dans la certification ACA 4+ (et ACA3+ dès 2027, qui regroupe dès lors le même périmètre de compensation).

La compensation est appliquée aux émissions brutes du gestionnaire en scénario de projet. Elle comprend les émissions des scopes 1, 2 et de la partie « voyages d'affaires » du scope 3.

- Pour les **émissions liées aux travaux pour la modernisation** :

Il est considéré la compensation de l'intégralité des émissions liées au chantier en scénario de projet sur 2019-2039.

- Pour les **émissions liées aux tiers** :

Aucun engagement ne peut être pris aujourd'hui vis-à-vis de ces émissions. Néanmoins, au travers de sa certification ACA4+ à venir, ADL s'engagera à travailler de manière proactive et incitative avec les tiers de la plateforme sur la réduction voire la compensation de leurs émissions.

| | Scope 1+2+3voyages affaires | Restant du scope 3 |
|------------------------------------|-----------------------------|--------------------|
| ADL exploitation 2027-2039 | 12,3 ktCO2e | 6,2 ktCO2e |
| Mesures de réduction 2027-2039 | -2,5 ktCO2e | |
| Compensation ACA 2027-2039 | 9,7 ktCO2e | |
| Travaux de modernisation 2019-2039 | 43,7 Kt CO2e | |
| Total compensé 2019-2039 | 53,5 ktCO2e | |

Tableau 6 : Bilan des compensations du gestionnaire

Il ressort de la comparaison entre les émissions résiduelles et les émissions compensées :

- Pour le gestionnaire : $9,7 > 1,1$

La compensation, bien que comptée seulement jusqu'en 2039, est plus importante que l'impact résiduel 2019-2050.

- Pour les travaux : $43,7 > 40,0$

La compensation est plus importante que l'impact résiduel.

Il y a alors environ $(9,7 - 1,0) + (43,7 - 40,0) = 12,4$ ktCO2e compensées par ADL « au-delà » de l'impact résiduel strict.

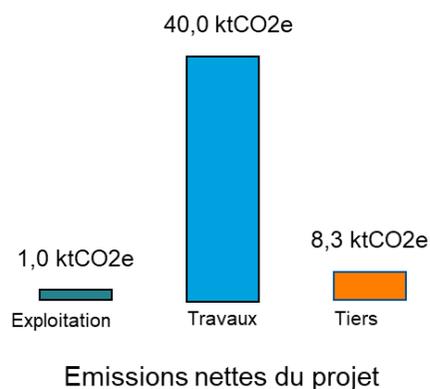
- Pour les tiers : Il n'est aujourd'hui pas prévu de compensation mais celle effectuée « en plus » par le gestionnaire (12,4 ktCO2e) englobe l'impact résiduel des tiers (8,3 ktCO2e).

EN SYNTHÈSE SUR LES ÉMISSIONS DE LA PLATEFORME

Principe de compensation dans le cadre d'une évaluation environnementale

*Emissions SC PRO – Emissions SC REF – mesures de réduction
= Emissions résiduelles 2019-2050*

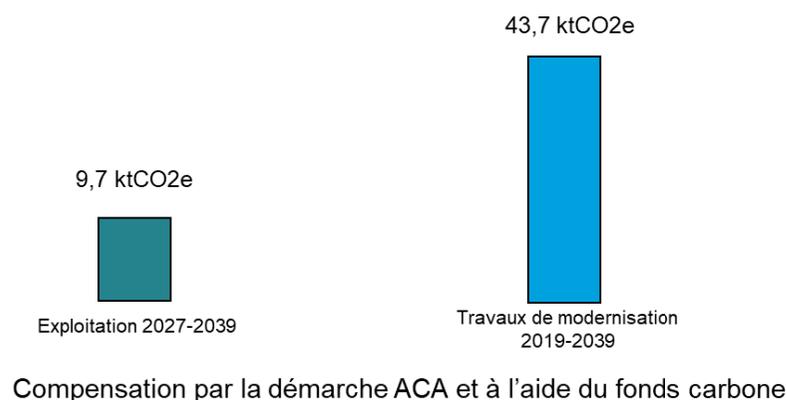
Ces émissions doivent être compensées



Les émissions à compenser s'élèvent à : 49,3 ktCO2e

Principe de compensation du projet (démarche ACA + fonds carbone)

*Les émissions brutes du scénario de projet, c'est-à-dire toutes les émissions produites (et non le simple delta entre SC PRO - SC REF) seront compensées.
Les émissions dues aux travaux seront également compensées.*



Les émissions compensées s'élèvent à : 53,5 ktCO2e

La compensation est supérieure aux émissions nettes du projet : 53,5 ktCO2e > 49,3 ktCO2e

3.5 EMISSIONS D'ORIGINE ROUTIERE

Dans son avis, l'Ae a bien identifié que le fonds carbone proposé en tant que mesure de compensation a été dimensionné avec un montant de 2,55 M€ sur la durée de la concession pour le trafic routier.

Pour mémoire, le système de constitution du fonds était présenté en Annexe 19 de l'évaluation environnementale, laquelle est également annexée au mémoire en réponse en **Annexe 08**. Il y est précisé que fonds s'appuiera sur un Comité de Pilotage qui s'assurera de la bonne attribution du fonds, notamment à l'aide d'experts tiers.

Le calcul qui a servi à dimensionner ce fonds n'est pas celui que fait figurer l'Ae. La méthode utilisée est la suivante :

Les émissions comptabilisées

Il s'agit, en cohérence avec la logique de compensation de la démarche « Eviter, Réduire, Compenser », de **l'impact relatif du scénario de projet par rapport au scénario de référence** (impact résiduel).

Les scénarios considérés sont « en fourchette haute », c'est-à-dire basés sur les projections faites avant la crise du COVID19.

Les émissions ne sont comptabilisées que sur la période de la concession (jusqu'en 2039) car le concessionnaire ne peut contractuellement s'engager au-delà de cette échéance.

- Emissions 2019-2039 projet fourchette haute : 224,8 kt CO2e
- Emissions 2019-2039 référence fourchette haute : 198,1 kt CO2e
- Soit un impact résiduel de **26,7 ktCO2e**.

Le coût du carbone

Comme le suggère l'Ae, le coût de la tonne carbone utilisé a été considéré en s'appuyant sur des valeurs effectives.

La valeur marché du SEQE (système d'échange de quotas d'émissions européen) connue au moment du calcul a été utilisée en base. Mais cette

valeur étant soumise aux aléas macro-économiques du marché, il n'en existe pas de projection fiable qui puisse être utilisée pour dimensionner le fonds de manière prospective.

Rappelons le sens de la valeur tutélaire (ou « action climat ») telle que définie par le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire : elle donne une évaluation du chemin à parcourir pour atteindre un objectif de réduction de GES, et fournit une évaluation de la valeur monétaire que la société doit accorder aux investissements publics et privés pour atteindre cet objectif. Bien qu'elle n'ait pas de « réalité économique », ses projections sont connues et formalisées par le rapport Quinet II.

Pour dimensionner le fonds, il a été fait l'hypothèse de projeter la valeur marché selon l'évolution de la valeur tutélaire.

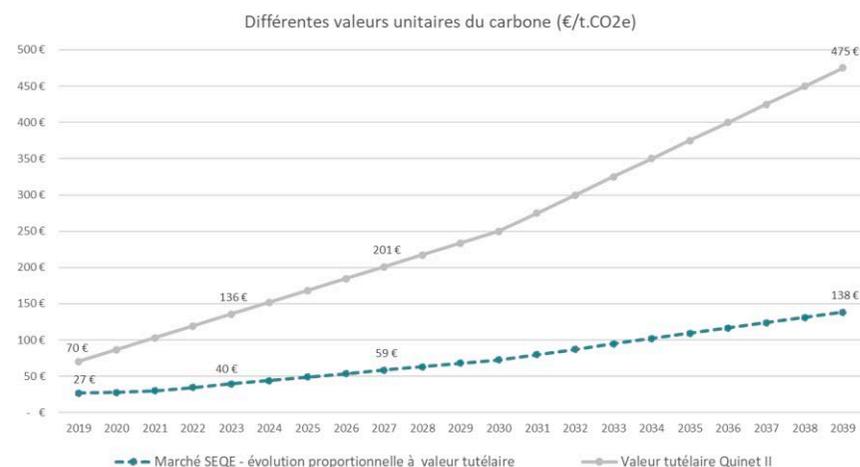


Figure 3 : Projections de valeurs unitaires du carbone

NB : il n'est pas possible de retrouver le montant du fonds en multipliant simplement des tonnes de CO2 avec une valeur carbone fixe car la temporalité des émissions intervient : le calcul a été fait année par année.

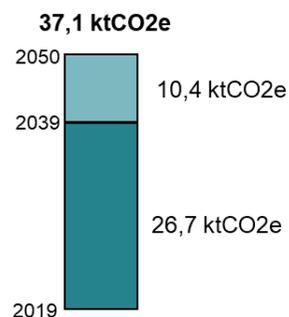
En moyenne sur 2019-2039, la valeur monétaire du carbone considérée est d'environ 96€/tCO2e.

EN SYNTHÈSE SUR LES ÉMISSIONS DU TRAFIC ROUTIER

Principe de compensation dans le cadre d'une évaluation environnementale

*Emissions SC PRO – Emissions SC REF – mesures de réduction
= Emissions résiduelles 2019-2050*

Ces émissions doivent être compensées

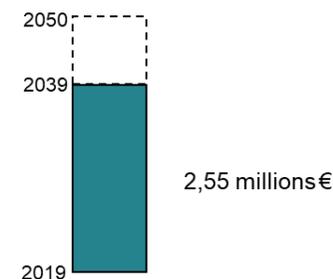


Emissions nettes du projet

Les émissions à compenser s'élèvent à : 26,7 ktCO2e sur la période de la concession (2019-2039)

Principe de compensation du projet

Il est prévu la mise en place d'un fonds carbone par ADL. Ce fonds viendra alimenter des projets visant à réduire les GES notamment pour la desserte de l'aéroport.



Compensation par le fonds carbone

Le fonds carbone prévoit 2,55 millions d'euros pour compenser les émissions sur la durée de la concession (2019-2039)

Afin de compenser les 26,7 ktCO2e émises par le trafic routier sur la période de concession (2019-2039), il est prévu un fonds Carbone de 2,55 millions d'€uros.

3.6 EMISSIONS D'ORIGINE AERIENNE

Pour rappel, les émissions dues à l'activité aérienne prises en compte regroupent les périmètres suivants :

- Cycle « LTO » décollage-atterrissage, pour "Landing and Take Off", qui comprend le roulage, la montée initiale et la descente finale (en-dessous de 3 000 pieds, soit 915 mètres de hauteur),
- Demi-croisière (« 1/2 CCD ») : comptée à moitié, par convention, car l'autre moitié est imputable à l'aéroport de destination/origine,
- « APU » pour moteurs auxiliaires au sol (Auxiliary Power Unit),
- Trainées atmosphériques : « effets non CO2 » en vol (aérosols, vapeur d'eau, NOx...), sur lesquels il n'existe pas de consensus pour estimer l'impact sur le changement climatique par rapport à celui du CO2 en phase de vol. L'ADEME, par défaut, recommande de considérer que les effets hors CO2 ont autant d'impact que le CO2 (coefficient 2).

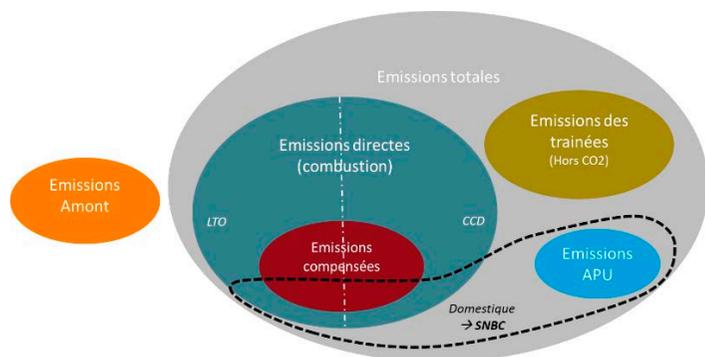


Figure 4 : Synoptique des émissions de GES d'origine aérienne considérées

Il est également possible de catégoriser les émissions selon la nature des vols qui en sont à l'origine :

- vols domestiques, intra-européens et internationaux ;
- vols commerciaux, aviation légère et privée, autres catégories (cargos, militaires, officiels...).

Les engagements politiques et réglementations du secteur aérien sont définis et applicables selon les catégories visées par chaque dispositif. C'est le cas pour les dispositifs de compensation existants ou à venir qui ont été considérés dans la modélisation des émissions dans la présente étude.

Le chapitre 03 « Synthèse des données d'entrée » de l'évaluation environnementale détaille en §3.4.2 les évolutions tendanciennes considérées dans les calculs. Pour rappel des pages 91 à 93, concernant les mécanismes de compensation, ont été pris en compte :

- A l'échelle française ; le dispositif qui fera suite à la **loi Climat et Résilience** : application uniquement sur les vols domestiques, dès 2024
- A l'échelle européenne, le **dispositif EU-ETS (SEQUE)** : application dès 2019 sur les vols intra-européens
- A l'échelle internationale, le **système CORSIA** : application dès 2021 sur les vols entre pays partie du dispositif, compensation correspondant à une « croissance neutre » par rapport aux émissions de 2019 (NB : les pays du Maghreb ne sont pas parties prenantes du dispositif : Maroc, Tunisie, Algérie)

Pour ces trois mécanismes, il a été considéré que la compensation ne s'appliquait qu'aux vols commerciaux, qu'aux émissions en LTO et en 1/2 croisière, mais ni sur les trainées, ni sur les APU, ni sur la « part amont ».

A noter également que les compagnies aériennes sont libres de mettre en place de manière volontaire des systèmes de compensation carbone pour les vols qu'elles opèrent. A titre indicatif, Air France compense déjà 100% de ses vols domestiques depuis début 2020. Ces compensations « volontaires » ne sont pas comptabilisées ici.

Sont utilisés les termes d'« émissions brutes » les émissions qui ont lieu de manière effective, et « émissions nettes » celles considérées en déduisant la part compensée par les trois mécanismes cités plus haut.

En recoupant les critères d'application des 3 mécanismes, et les plans de vols projetés sur la période de l'évaluation environnementale (2019-2050),

toutes les émissions aériennes ne sont pas systématiquement éligibles à la compensation, et les parts des vols qui le sont varient au cours du temps (évolution des plans de vols).

| | Commerciaux | | | | | | Non commerciaux |
|----------|--------------------------|--------------|-----------------|--------------|-------------------|--------------|-----------------|
| | Domestiques | | Européens | | Internationaux | | |
| | Compensé : Loi Climat Fr | Non compensé | Compensé : SEQE | Non compensé | Compensé : CORSIA | Non compensé | |
| ½ CCD | 100% | | 92% | 8% | 0% (*) | 100% | 100% |
| Trainées | | 100% | | 100% | | 100% | 100% |
| LTO | 100% | | 92% | 8% | 0% (*) | 100% | 100% |

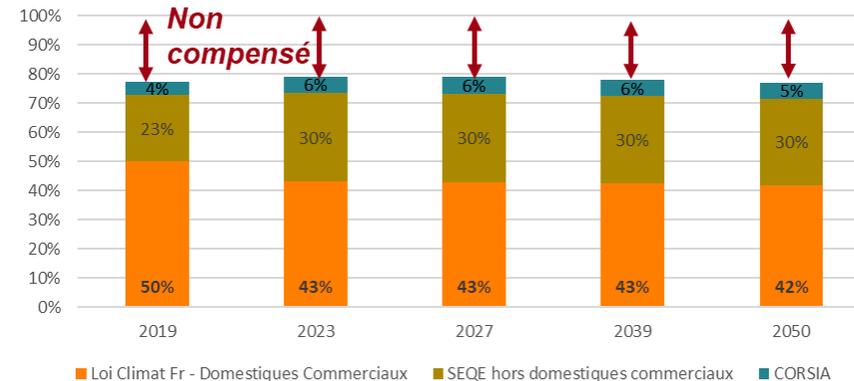
Figure 5 : Prise en compte de la compensation par les mécanismes selon les périmètres de vols

(*) Il est observé qu'en raison des évolutions tendanciennes (hydrogène, biocarburants, technologie...) qui permettent aux émissions d'être systématiquement inférieures à leur niveau de 2019, le mécanisme CORSIA n'est pas mobilisé ici. S'il l'était, en raison de paramétrages différents des évolutions tendanciennes, il ne concernerait potentiellement que 31% des émissions internationales (hors Européennes et Domestiques) car les pays du Maghreb ne sont pas partie prenante du dispositif (exonérés).

Pour rappel de la page 93 du chapitre 03, les figures suivantes sont reportées pour expliquer les parts des vols qui sont ou non concernés par les mécanismes de compensation.

Les trois mécanismes de compensation de GES aériens (Loi Climat, SEQE, CORSIA) sont pris en compte pour les vols commerciaux, selon les caractéristiques de chacun. Ils s'appliquent uniquement sur les émissions correspondantes : une partie des émissions aériennes reste non éligible à ces mécanismes, et donc non compensée. ADL ne peut s'engager à la place des compagnies sur la compensation de ces émissions résiduelles, mais sera un partenaire proactif du travail de réduction puis compensation à mener par les compagnies.

Trajets concernés par les mécanismes de compensation - référence (% par ATM.100km)



Trajets concernés par les mécanismes de compensation - projet (% par ATM.100km)

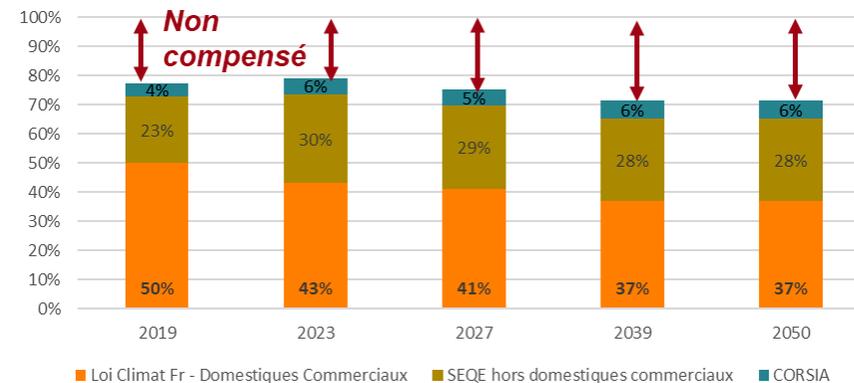
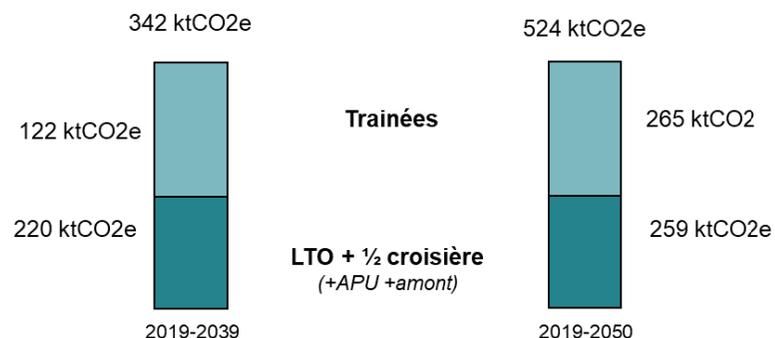


Figure 6 : Part des vols considérés couverts par les mécanismes de compensation selon les scénarios de référence et de projet

EN SYNTHÈSE SUR LES ÉMISSIONS AERIENNES

Principe de compensation dans le cadre d'une évaluation environnementale

$Emissions\ SC\ PRO - Emissions\ SC\ REF - mesures\ de\ réduction = Emissions\ résiduelles$

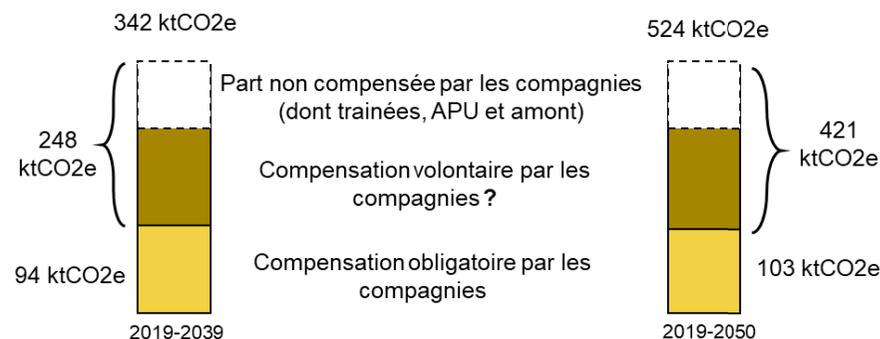


Emissions nettes du projet

Les émissions à compenser s'élèvent à : 342 ktCO2 sur 2019-2039 et 524 ktCO2e sur 2019-2050.

Principe de compensation des compagnies aériennes

Les compagnies doivent recourir aux mécanismes de compensation obligatoires (Loi Climat, SEQE, CORSIA).



Compensation par les compagnies aériennes

Les émissions compensées s'élèvent à 94ktCO2e sur 2019-2039 et 103 ktCO2e sur 2019-2050.

La compensation des émissions aériennes est à la charge des compagnies :

- dans le cadre de leurs obligations (Loi Climat, SEQE, CORSIA) pour environ 43% de leurs émissions hors les trainées sur 2019-2039 et 40% sur 2019-2050.
- Pour les émissions résiduelles, une partie est compensée par les politiques volontaires des compagnies.

3.7 SYNTHÈSE

Les compensations proposées sont établies jusqu'en 2039, date de la fin de la concession de l'aéroport de Lille : il est en effet contractuellement impossible pour le concessionnaire de s'engager au-delà de cette échéance.

Les émissions à compenser au sens de la démarche « ERC » correspondent à l'impact résiduel du projet (delta entre impact projet – impact référence en prenant en compte dans les deux cas les évolutions tendanciennes, et en déduisant ensuite les réductions d'émissions quantifiables).

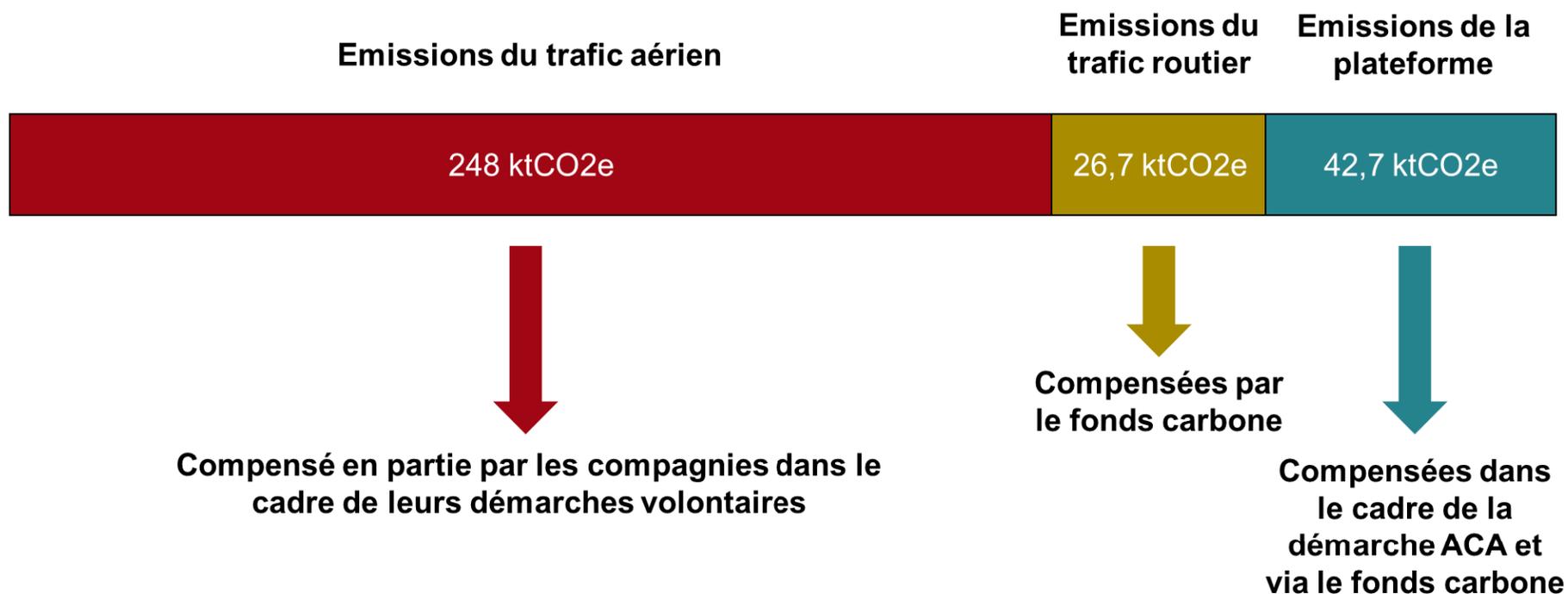
| | <u>Compensation amont</u> | <u>Mesures de réduction maîtrisées par ADL</u> | <u>Impact résiduel projet (DELTA projet – référence après mesures de réduction 2019-2050)</u> | <u>Impact résiduel projet (DELTA projet – référence après mesures de réduction 2019-2039)</u> | <u>Compensation proposée (jusqu'à fin de concession en 2039)</u> |
|--|---|--|---|--|--|
| EMISSIONS DIRECTES : GESTIONNAIRE AÉROPORTUAIRE | Aucune * | Électrification des véhicules, limitation du déstockage carbone, recours à des EnR, optimisation énergétique des surfaces réhabilitées... soit – 5,0 ktCO ₂ sur 2019-2050 | 1,0 ktCO ₂ e | 0,9 ktCO ₂ e | 9,7 kt CO ₂ e (sur émissions totales d'ADL en scénario de projet sur 2027-2039) |
| EMISSIONS INDIRECTES : AUTRES ÉMISSIONS DE LA PLATEFORME | Aucune * | Substitution des APU, électrification des véhicules, passage des GPU au 400Hz soit - 1,0 ktCO ₂ sur 2019-2050 | 8,3 ktCO ₂ e | 4,9 ktCO ₂ e | Aucune |
| EMISSIONS DIRECTES : CHANTIER PROJET | Pas de chantier | Niveau C1 du label E+C- visé, non chiffré | 40,0 kt CO ₂ e (chantiers projet - référence) | 37,3 kt CO ₂ e (chantiers projet - référence) | 43,7 kt CO ₂ e (émissions totales des chantiers du projet sur 2019-2039) |
| EMISSIONS INDIRECTES : TRAFIC ROUTIER | Aucune | Amélioration desserte TC et modes doux, limitation du fret non chiffré | 37,1 ktCO ₂ e | 26,7 ktCO ₂ e | 26,7 kt CO ₂ e (projet - référence sur concession 2019-2039) |
| EMISSIONS INDIRECTES : TRAFIC AÉRIEN | <u>Compensation en partie</u> Loi Climat, SEQE, CORSIA 103 ktCO ₂ e (projet – référence 2019-2050 ou 94 ktCO ₂ sur 2019-2039) | Modulation de la redevance d'atterrissage, amélioration des temps de roulage des aéronefs... non chiffré | 421 ktCO ₂ e, dont 265 ktCO ₂ e en trainées (hors 103 ktCO ₂ e de compensation amont, soit 524 ktCO ₂ e au total) | 248 ktCO ₂ e, dont 122 ktCO ₂ e en trainées (hors 94 ktCO ₂ e de compensation amont, soit 342 ktCO ₂ e au total) | Aucune |

* Compensation d'une partie des déplacements professionnels en avion (par les compagnies via les mécanismes existants)

- Pour le gestionnaire : La compensation, bien que comptée seulement jusqu'en 2039, est plus importante que l'impact résiduel.
- Pour les tiers : Il n'est aujourd'hui pas prévu de compensation mais celle effectuée « en plus » par le gestionnaire englobe l'impact résiduel des tiers.
- Pour les travaux : La compensation est plus importante que l'impact résiduel.
- Pour le trafic routier : La compensation est dimensionnée pour correspondre à l'impact résiduel, mais elle ne peut être garantie au-delà de la concession.
- Pour le trafic aérien : ADL ne peut s'engager à la place des compagnies sur les émissions résiduelles, mais sera un partenaire proactif du travail de réduction puis compensation à mener par les compagnies.

EN SYNTHÈSE SUR LA TOTALITE DES EMISSIONS

Impact résiduel sur la période 2019-2039



Fonds carbone AdL

Note d'intention

Dans le cadre des études d'évaluation environnementale du projet de modernisation de l'aéroport de Lille (le « Projet »), Aéroport de Lille (AdL) a validé en Conseil d'administration la création d'un Fonds carbone visant à étudier et financer des actions innovantes permettant de poursuivre des démarches d'évitement et de réduction des émissions de gaz à effet de serre indirectement liées à l'activité de l'aéroport telle qu'elle résultera de la réalisation effective du Projet.

Cette présente note d'intention a pour but d'en décrire les contours de fonctionnement.

1) OBJET DU FONDS - CIBLES

Le Fonds, objet de la présente note d'intention, vient compléter les engagements pris par Aéroport de Lille (AdL) pour éviter et réduire les émissions de gaz à effet de serre liées au Projet de modernisation de l'aéroport de Lille.

Les émissions directement causées par AdL et les tiers de la plateforme sont évitées, réduites et compensées comme suit :

1. **AdL** (modernisation, construction et travaux liés au Projet, exploitation) : engagement à atteindre en 2027 le niveau ACA 3+ du label Airport Carbone Accreditation tel que convenu contractuellement avec le Smalim, auquel s'ajoutent les compensations complémentaires liées à la construction.
2. **Tiers de la plateforme** (assistant en escale, avitailleur, commerces, ...) : avec la réalisation d'un plan de partenariat avec ces parties prenantes, dans le cadre de l'objectif d'une certification en 2030 au niveau ACA 4+ du label Airport Carbone Accreditation.

Les émissions liées au trafic aérien et routier sont appréhendées comme suit :

1. Emissions liées au trafic aérien : ADL échangera régulièrement avec les compagnies pour connaître leurs politiques d'évitement-réduction et à défaut compensation vis-à-vis des gaz à effet de serre et incitera les compagnies encore non engagées à s'inscrire dans cette démarche ou à la pousser plus loin. ADL s'engage également à étudier l'application de redevances modulées selon les performances d'émissions (comme cela est aujourd'hui fait selon les performances acoustiques) dès que les instruments juridiques seront mis en place. ADL mettra également en œuvre un accompagnement pour l'introduction de stockage de carburant durable d'aviation à Lille.

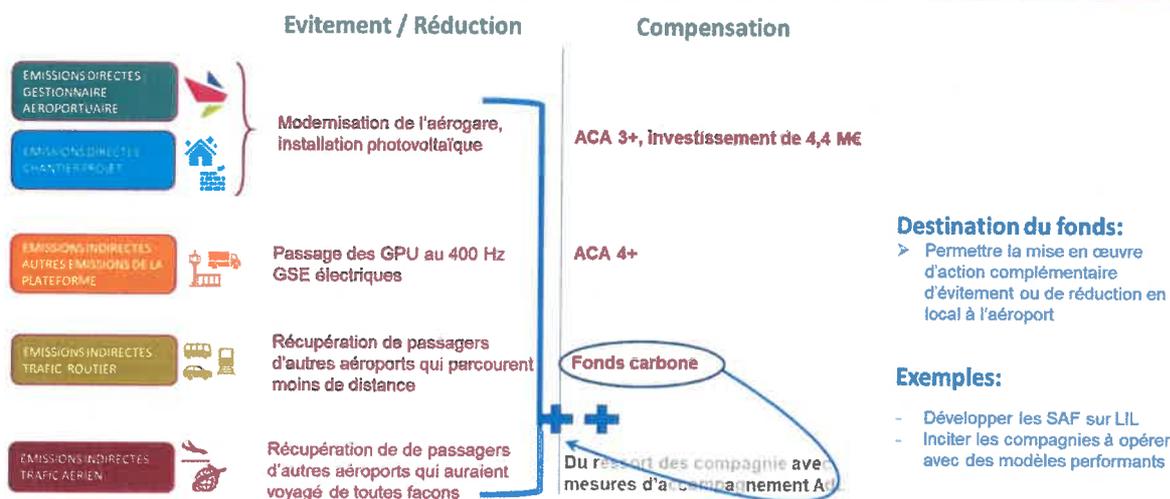
AÉROPORT DE LILLE SAS

2. Pour les émissions liées au trafic routier (trajet des passagers depuis et vers l'aéroport) : des actions sont mises en place par AdL dans son champ direct de compétence et dans le cadre du projet de modernisation pour éviter et réduire ces émissions, dont notamment la création d'un parvis multimodal, la création d'une gare routière, l'augmentation de la fréquence de la navette.

En complément à ces engagements, le présent Fonds entend financer des mesures innovantes d'évitement et de réduction des émissions.. Des démarches de recherche et développement permettront d'étudier, et le cas échéant, de mettre en œuvre ces mesures.



Stratégie de mesures pour chaque source d'émissions



Ce Fonds entend participer à l'effort collectif visant à accélérer les politiques d'évitement et de réduction des émissions des GES, via le financement de travaux et process innovants.

2) EXEMPLES DE MESURES ENVISAGEES A CE STADE

En complément de la mesure MA02 visant à participer aux échanges des collectivités et de la MEL relatifs aux projets de mobilité douce, le Fonds pourrait servir à participer au financement de leur réalisation :

- Projets de TC portés par la MEL et inscrits au SDIT de juin 2019 : à moyen terme optimisation de la Liane 1 (L) [Lille - Ronchin – Fâches], avec extension en Bus à Haut Niveau de Service vers l'aérogare, en lien avec les développements urbains envisagés dans ce secteur / à long terme,
- Réseau ferroviaire dans la desserte de l'aéroport (Z4) → réflexions prospectives élargies sur un « RER métropolitain » engagées en 2020
- La liaison Z4 prévue dans le SDIT de la MEL

De même, le sujet du maillage des pistes cyclables de la métropole aux territoires situés au sud de l'aéroport est un point qui pourrait faire l'objet d'un financement par le Fonds carbone AdL.

En complément de la MA12 visant à accompagner le développement de SAF par des exigences contractuelles auprès des prestataires, le Fonds pourrait apporter une participation financière pour l'installation d'équipements spécifiques.

Le Fonds pourrait également être utilisé pour inciter les compagnies aériennes dans leur démarche de réduction d'émissions de GES à l'aide par exemple de modèle d'aéronef performant.

3) CONSTITUTION DU FONDS

Comme décrit dans les mesures dans la pièce 7A de l'évaluation environnementale du Projet rédigée en juin 2021, AdL mettra en place une redevance ciblée sur le tarif des parkings, dédiée à la constitution de ce Fonds carbone.

Sur la période de concession, cette redevance ciblée sur le tarif des parkings a pour ambition de permettre d'abonder le Fonds d'une somme cible de 2,55 millions d'euros. Ce montant a été retenu comme cible à atteindre, en prenant comme paramètre le coût carbone à date de l'augmentation des émissions de GES du trafic routier lié au Projet.

La gouvernance du Fonds sera assurée par AdL, en qualité de Président de ce Fonds à composer avec les acteurs concernés et toute partie prenante intéressée et pertinente.

Le Comité de pilotage du Fonds déterminera les modalités d'attribution des sommes récoltées par le Fonds au regard des bénéfices en termes d'évitement et de réduction attendus, de l'additionnalité par rapport aux actions et projets déjà prévus et le cas échéant en recourant, par exemple, pour la mesure des émissions évitées à l'un des logiciels suivants : ELODIE, SEVE, OMEGA TP, SERCO2, Bilan Carbone®. Un bureau d'expertise extérieur évaluera les émissions évitées.

Les mesures financées par le Fonds seront portées à la connaissance de tous *via* par exemple une page internet dédiée audit Fonds.



Florent JANSSEN
Président

PROJET DE MODERNISATION DE L'AÉROPORT DE LILLE- LESQUIN

Mémoire en réponse à l'avis de l'AE
Annexe 09 – Adaptation au changement climatique

Décembre 2021

Avis de l'Autorité environnementale

Dans le cadre de son avis, l'Ae « *recommande au porteur de projet de décrire plus précisément les mesures à prévoir pour prendre en compte les effets du changement climatique à moyen et long terme* ».

La présente annexe vient préciser l'adaptation du projet au changement climatique.

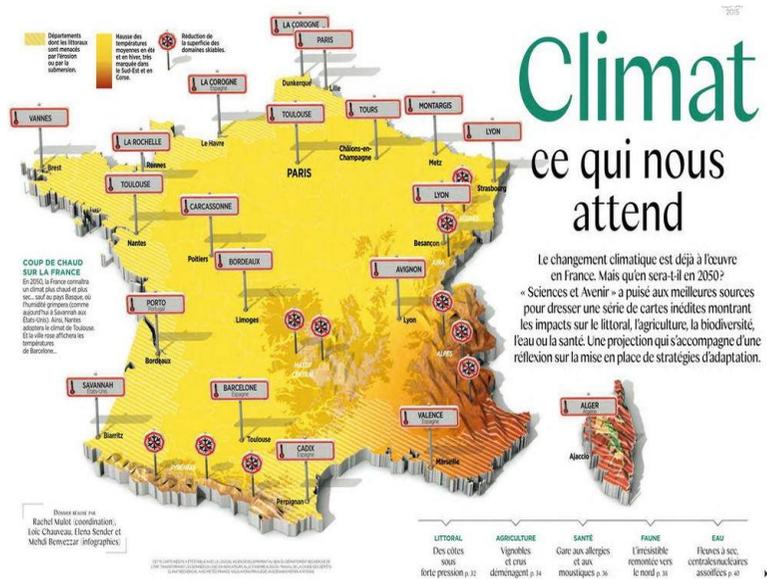
Evolution attendue des températures

Dans le Nord-Pas-de-Calais, les projections climatiques montrent une augmentation du nombre de journées chaudes en lien avec la poursuite du réchauffement. Sur la première partie du XXI^e siècle, cette augmentation est similaire d'un scénario à l'autre du GIEC¹. À l'horizon 2071-2100, cette augmentation serait de l'ordre de 9 jours par rapport à la période 1976-2005 selon le scénario RCP4.5 (scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO₂), et de 27 jours selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique).

¹ Les scénarios RCP (pour Representative Concentration Pathway) sont quatre scénarios de trajectoire du forçage radiatif jusqu'à l'horizon 23001. Ces scénarios ont été établis par le

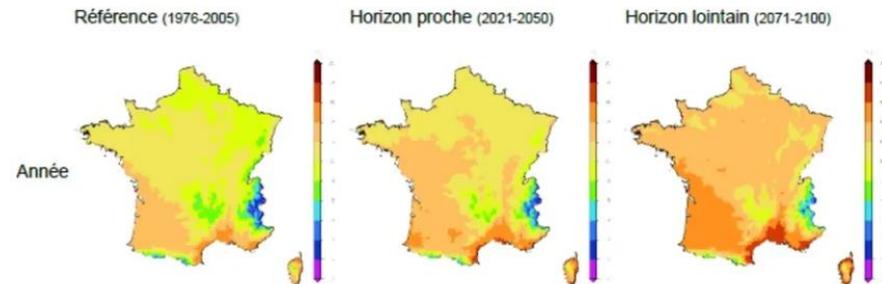
Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) pour son cinquième rapport, AR5 (IPCC Fifth Assessment Report).

Pour donner une vision au lecteur du climat qu'il fera dans les prochaines années à Lille, différentes illustrations peuvent être présentées ci-dessous :



Température moyenne quotidienne [°C], scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO2 (RCP4.5)

– Météo-France/CNRM2014 : modèle Aladin de Météo-France



Evolution des températures en France.
© Capture d'écran du site Drias-climat.fr

Comme le montrent les illustrations précédentes, le climat lillois fera l'objet d'une évolution des températures. Cependant, si on compare le climat futur à des climats existants, on pourra se référer à des climats tempérés du Nord et du centre de la France comme Paris par exemple.

Incidences sur l'exploitation

Même si ce type de climat ne présente pas de difficultés particulières d'exploitation, l'augmentation de l'intensité, de la soudaineté et de la fréquence des événements climatiques peut intervenir aussi bien :

- **Sur les infrastructures :**

Ce sont avant tout, les surfaces en enrobés qui sont sensibles aux fortes températures ainsi que celles soumises aux plus fortes charges c'est-à-dire sous les roues des avions en stationnement. Il s'agit donc essentiellement des zones des parkings avions. A Lille l'aire de parking avion de l'aérogare passagers est en béton clair, réduisant l'absorption de la chaleur et ainsi peu sensible structurellement à la chaleur.

De plus les infrastructures font l'objet de suivis réguliers déclenchant si besoin des opérations de maintien à niveau ou de maintenance.

Les infrastructures de l'aéroport de Lille sont donc peu sensibles à l'évolution du climat dans les prochaines décennies.

- **sur les salariés de l'aéroport :**

Les salariés les plus exposés aux fortes températures sont ceux travaillant sur les aires de stationnement des avions. Comme indiqué précédemment ces aires sont en béton clair réduisant la température au sol mais ces dernières peuvent être élevées en période de canicule.

ADL mettra en place un plan canicule qui pourra s'inspirer de celui de l'Aéroport de Marseille (AMP est actionnaire de l'aéroport de Lille). Les grandes lignes de ce plan canicule sont présentées dans les fiches ci-dessous.



www.marseille.aeroport.fr

Informations canicule 2021



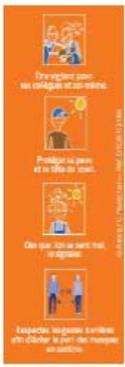
En France, la période du 15 juillet (parfois depuis la fin juin) au 15 août est la plus propice à l'apparition de vagues de chaleur pouvant entraîner un risque sanitaire.

Une attention particulière doit être apportée aux interventions exposant à des chaleurs importantes ou prolongées.

Les précautions d'usage restent d'actualité pour éviter les accidents liés aux températures élevées.

Au travail :

- Planifiez et réalisez les tâches difficiles dans les périodes les moins chaudes de la journée.
- Privilégiez le travail en équipe pour réduire les efforts importants et signaler tout malaise.
- Portez une casquette et des lunettes de soleil pour vous protéger du soleil.
(Les EPI sont disponibles en magasin)
- Rafraîchissez les parties du corps les plus exposées et humidifiez les vêtements de travail.
- Aménagez des pauses lors d'expositions prolongées à de fortes chaleurs pour vous mettre à l'ombre ou dans un endroit ventilé.
(Les équipes organisent en interne le planning et l'alternance des tâches quotidiennes)
- Prévoyez et emportez de l'eau lors d'interventions prolongées en extérieur.
(Gardez AMP, bouteilles d'eau disponibles en magasin,)
- Hydratez-vous régulièrement même si vous ne ressentez pas la sensation de soif.
(Points d'eau, fontaines d'eau fraîche)
- Surveillez vos collègues de travail pour détecter l'apparition de signaux d'alerte.
- Aérez les locaux le matin lorsque les températures sont les plus fraîches.
- Utilisez stores et rideaux pour limiter la montée en température dans les locaux.
- Consommez des repas et une alimentation adaptés aux besoins personnels
- Adaptez le fonctionnement de la climatisation en respectant les consignes de la fiche Covid « Ventilation – Rafraîchissement » *(disponible sur l'Intranet)*



Au domicile :

- Je limite mes temps d'effort et d'exposition au soleil
- Je protège ma maison contre la chaleur
- Je me rafraîchis et je m'hydrate régulièrement
- Je donne et prends régulièrement des nouvelles à/de mon entourage
- Je surveille les personnes vulnérables et fragiles
(enfants, personnes âgées ou en situation précaire)



A vos côtés au quotidien ...



Fiche conseil des sapeurs-pompiers de Vaucluse

QUE FAIRE EN CAS DE COUP DE CHALEUR ?

Qu'est-ce qu'un coup de chaleur ?

C'est la conséquence d'une exposition prolongée à la chaleur, pendant plusieurs heures, voir plusieurs jours. Cela peut concerner un individu placé dans une ambiance surchauffée (exemple : une pièce, une voiture laissée en plein soleil, etc.) ou trop couvert.

L'organisme a du mal à évacuer la chaleur. Face à cette surchauffe du corps, celui-ci réagit au début par des sueurs abondantes qui, à défaut d'être compensées par un apport d'eau, peuvent entraîner également une déshydratation.

Qui est concerné ?

Tout le monde. Notons que les jeunes enfants, les personnes âgées et les personnes malades sont plus exposés à la survenue d'un coup de chaleur.



Comment reconnaître un coup de chaleur ?

La personne ayant un coup de chaleur présente, au début :

- Des maux de tête
- Des sueurs importantes
- Des crampes musculaires
- Une fatigue intense
- Des nausées
- Une température normale ou peu élevée, et qui peut très rapidement augmenter.



Que risque cette personne ?

En l'absence de prise en charge par une action de secours et, particulièrement si la victime est isolée (seule à domicile), l'évolution de la situation peut être mortelle.



Conduite à tenir

- Installer la victime à l'abri, dans un endroit frais, climatisé si possible
- Mettre la victime au repos, généralement en position allongée
- Recouvrir la victime d'un linge humide, utiliser un brumisateur ou un ventilateur pour la refroidir.
- Si la victime est consciente et ne vomit pas, lui donner de l'eau à boire par petites gorgées
- Consultez systématiquement un médecin, même dans les cas simples où l'état de la personne s'améliore rapidement.




Formations secourisme : www.secourisme-udsp84.com



A vos côtés au quotidien ...




SDIS 84 - Esplanade de l'Armée d'Afrique - BP 60070
84005 Avignon cedex 1 - 04 90 81 18 18 - www.sdis84.fr