dgac

STAC

Analyse du péril animalier en France
Statistiques 2006 - 2009

Rapport d'étude

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère
de l'Écologie,
du Développement
durable,
des Transports
et du Logement

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat
Développement durable
Prévention des risques
Infrastructures, transports et mer

Présent
pour
l'avenir

service technique de l'Aviation civile

www.stac.aviation-civile.gouv.fr

dgac

STAC

Analyse du péril animalier en France
Statistiques 2006 - 2009

Rapport d'étude

Service technique de l'aviation civile
Département Aménagement Capacité Environnement

Rédacteurs - J-L. BRIOT, F. GIANNONE

Vérificateur - D. CARIO

Approbateur - C. DUPOIRIEUX

Novembre 2010

BUS

Sommaire

RESUME SUMMARY

1. INTRODUCTION 7
2. NOMBRE DE COLLISIONS ENREGISTREES ENTRE 2006 ET 2009 8
   2.1. – Incidents et accidents confondus 8
      2.1.1. – Sources des informations 8
      2.1.2. – Evolution du nombre total de rencontres d'oiseaux 9
      2.1.3. – Evolution du taux d'incidents sérieux 11
   2.2. – Accidents notables 12
3. ANIMAUX RENCONTRES 14
4. REPARTITION DES INCIDENTS PAR OISEAU ISOLE OU EN GROUPE 17
5. REPARTITION DES COLLISIONS PAR SAISON 19
6. REPARTITION DES COLLISIONS PAR TRANCHE HORAIRE 21
7. REPARTITION DES COLLISIONS PAR PHASE DE VOL 23
8. CONSEQUENCES DES COLLISIONS SUR LE VOL 24
9. LOCALISATION DES IMPACTS 25
10. REPARTITION DES INCIDENTS PAR AERODROME 26
11. CONCLUSION 27
12. TABLEAUX ET ANNEXES 28

RESUME

Cette étude présente l'analyse statistique des comptes-rendus d'impacts d'animaux transmis au STAC par les compagnies aériennes et les gestionnaires d'aéroports ou récupérés dans la base de données ECCAIRS pendant la période 2006-2009.

Elle met en évidence une légère baisse du taux de rencontres d'animaux pour 10 000 mouvements d'avions commerciaux tout en mentionnant 5 incidents très sérieux enregistrés pendant la période considérée.

65 espèces animales ont été impliquées dans ces collisions surtout en été et pendant les phases de décollage et d'atterrissage. 94 % des collisions n'ont eu aucune conséquence mais le nombre de décollage interrompu est en augmentation.

Une vingtaine des principaux aérodromes métropolitains présente des taux de collisions supérieures à la moyenne nationale (consulter : stac-picaweb@aviation-civile.gouv.fr).

SUMMARY

This statistical report presents the findings of a study carried out with the civil aircafts impacts of animals sent by the airlines and airports managers to the STAC (Civil Aviation Technical Service) or recovered from ECCAIRS database reports.

It highlights a slight decrease rate of animal strikes for 10 000 commercial aircraft movements, with five very serious incidents recorded during the considered period.

Sixty five animals species have been involved in these collisions, mainly in summer, during take-off and landing phases.

Ninety four percent of the events had no consequences but the number of aborted-take-off is increasing.

Twenty major french airports presents rates of collisions per 10 000 aircraft movements above national rates (consult : stac-picaweb@aviation-civile.gouv.fr).

1. INTRODUCTION

Cette étude a pour but d'évaluer l'importance des risques animaliers en France au fil des années sur les aérodromes civils. Il s'agit à la fois :

- d'un bilan national montrant la tendance évolutive du péril animalier, en fonction du temps, permettant de positionner la France par rapport aux autres états européens,

- d'une étude plus détaillée sur les aérodromes traduisant les efforts entrepris par les gestionnaires d'aérodromes et les améliorations à réaliser pour arriver à un risque d'incidents acceptable.

Ce document est destiné principalement à l'autorité de surveillance des gestionnaires d'aérodromes chargés de l'exécution du service de prévention du péril animalier et aux opérateurs de la navigation aérienne pour leur montrer la situation sur leurs aérodromes dans ce domaine. Il est également destiné aux compagnies aériennes dont les pilotes fournissent une grande partie des informations analysées dans ce document.

Ce rapport peut aussi être utilisé pour l'amélioration des normes de certification des moteurs et des cellules aux impacts d'animaux.

Les calculs statistiques ont été réalisés à l'aide du logiciel PicaWeb (Programme d'Information sur les Collisions Animalières) alimenté par les fiches d'impacts d'animaux signalées par les compagnies aériennes, les aérodromes et les ateliers d'entretien des avions.

Cette banque de données a été totalement corrigée en 2005 (domaine d'application et formules des calculs, bases de données internes, élimination des doublons, fiabilité des saisies) tout comme les données de trafic des compagnies aériennes qui ont également été mises à jour en tenant compte de la définition correcte des mouvements d'avions. En effet, cette notion inclut à la fois les atterrissages et décollages qui sont les deux phases les plus concernées par les collisions animalières (photo 1).

Plus récemment, le développement d'une version sur Internet permet aux demandeurs de la DGAC de consulter la base et d'effectuer les fonctions de tri et de calculs pour exploiter directement les données relatives aux collisions. Dans le courant de l'année 2010 une nouvelle version doit permettre, en respectant des règles de confidentialité, l'accès aux demandeurs hors DGAC tels que les exploitants d'aéroports ou des compagnies aériennes.

photo 1

2. NOMBRE DE COLLISIONS ENREGISTREES ENTRE 2006 ET 2009

2.1. – INCIDENTS ET ACCIDENTS CONFONDUS

2.1.1. – Sources des informations

Les informations sur les collisions oiseaux-aéronefs sont obtenues à partir des différentes sources suivantes:

2.1.1.1. Sources intitulées « EQUIPAGES »

- Comptes-rendus de rencontres d'oiseaux (modèle OACI, formulaire STAC en annexe 1 et l'Air Safety Report (ASR) rédigés par les pilotes.

2.1.1.2. Sources intitulées « AERODROME »

- Comptes-rendus de rencontres d'oiseaux (modèle OACI et STAC) rédigés par les aérodromes.

- Fiches ECCAIRS (European Coordination Center for Aviation Incident Reporting Systems).

- Fiches de prélèvements de restes d'oiseaux trouvés morts sur les pistes (Bureaux de Piste, Services de prévention du péril animalier :SPPA) (photo 2).

- Fiches Notificatives d'Evènement (FNE) notifiées par les contrôleurs (SNA) et les aérodromes certifiés disposant d'un SGS.

-Rapports d'enquête préliminaire des Brigades de Gendarmerie des Transports Aériens.

2.1.1.3. Sources intitulées « ATELIERS D'ENTRETIEN »

Même si cette source s'est tarie au fil des années, nous recevons encore les éléments suivants :

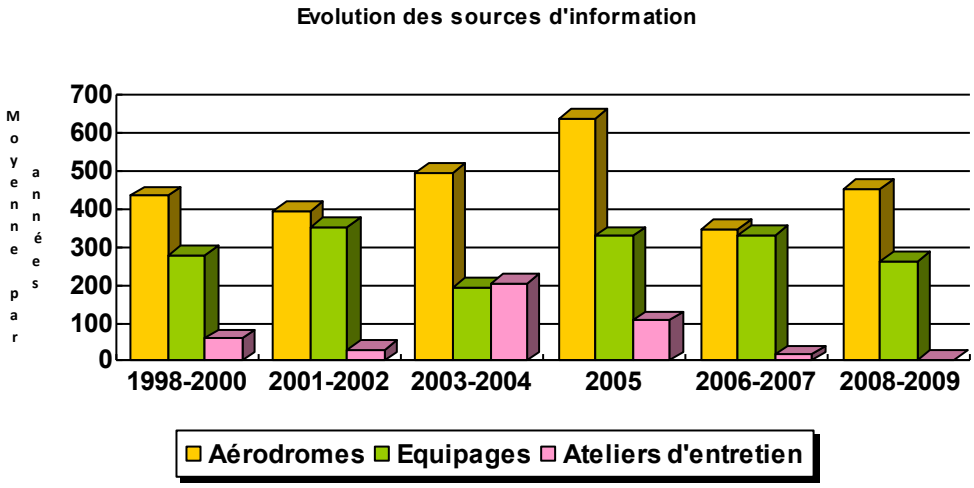
- Pochettes de restes d'oiseaux récupérés dans les moteurs par les ateliers d'entretien des compagnies et les motoristes (SNECMA).

- Rapports d'incidents techniques édités par les ateliers d'entretien des compagnies (FOD).

Enfin, les données relatives au trafic des compagnies françaises et des aérodromes ont été obtenues auprès de la Direction du Trafic Aérien (DTA).

photo 2

Graphe A



ANNEES SOURCES DES INFORMATIONS	1977	1998-2000	2001-2002	2003-2004	2005	2006-2007	2008-2009
AERODROMES	22%	66 %	60%	65%	70%	55%	64%
NAVIGANTS	81%	42 %	54%	25%	51%	53%	37%
ATELIERS D'ENTRETIEN	4%	8%	5%	27%	32%	2.5%	0.4%
Total	107%	115 %	119%	117%	154%	111%	102%

D'une manière générale, la collecte des informations, est toujours loin d'être optimale puisqu'une fiche relative au même incident peut provenir de trois sources différentes. Le pourcentage total idéal devrait être donc égal à 300% si chaque incident était transmis par les trois sources d'information prévues. On note une amélioration de la collecte des données par les exploitants d'aérodromes (photo 3) alors que les informations provenant des navigants diminuent surtout en 2008 et 2009.

2.1.2. – Evolution du nombre total de rencontres d'oiseaux

Le nombre total de rencontres d'animaux enregistrées en France est passé de 3196 pour la période 2002-2005 à 2669 pour la période 2008-2009.

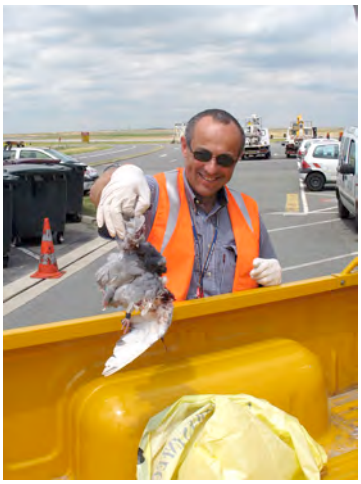


photo 3

Tableau 2

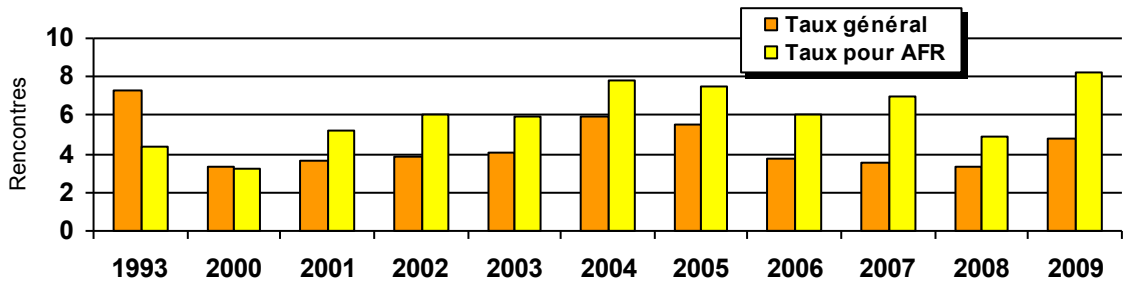
Années	Incidents Autres compagnies	Incidents AFR*	Incidents sérieux Autres Compagnies	Incidents sérieux AFR*	Moteurs endommagés Autres Compagnies	Moteurs endommagés AFR*
2000	373	185	41	22	11	6
2001	353	299	36	34	5	10
2002	339	327	37	31	9	11
2003	345	319	31	23	7	14
2004	531	429	31	27	6	9
2005	509	404	32	27	10	18
2006	310	323	31	19	10	4
2007	251	371	21	23	2	11
2008	329	256	29	19	6	12
2009	404	420	25	27	10	13

* AFR représente la compagnie Air France.

Les données inclues dans ce tableau concernent aussi des avions privés et d'Etat recensés dans PICA.

Graphe B

Evolution annuelle du taux de rencontres d'oiseaux pour 10 000 mouvements commerciaux



Le taux général de collisions animales en France (toutes compagnies confondues) a baissé en 2006-2009 : 3,8 / 10 000 mouvements alors qu'il était de 4,7 / 10 000 en 2002-2004.

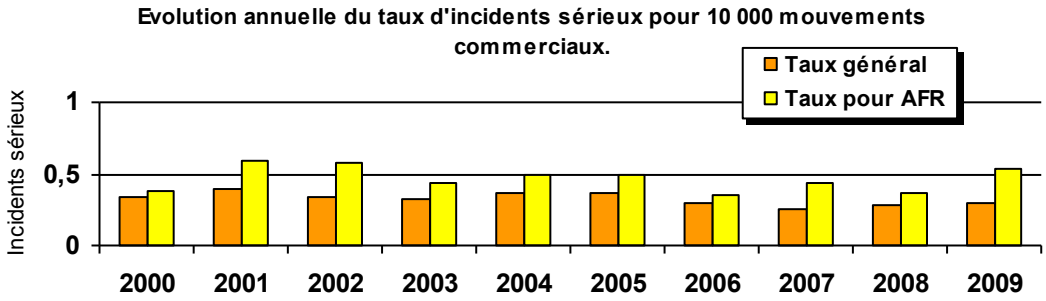
Par contre le taux de collisions pour le groupe AF est stable (6.5 en 2006-2009 contre 7 en 2002-2004) et toujours plus élevé que le taux général du fait du très bon report des ASR provenant des compagnies du groupe AF (AF, Régional, Brittair, Flybe et Cityjet). Les autres compagnies étrangères reportent leurs incidents aux DGAC des états d'occurrence puis à l'OACI (IBIS) qui ne « renvoie » pas ces informations aux états membres (problèmes de confidentialité des données).

2.1.3. – Evolution du taux d'incidents sérieux

Les incidents sérieux sont ceux qui donnent lieu à des réparations sur les aéronefs, quels que soient les dégâts observés ou des modifications de leur exploitation (accélérations - arrêts, retards supérieurs à 30 minutes, atterrissages de prudence...) Ils sont présentés en annexe 3 pour les années 2006 à 2009. Ces incidents sont de bons indicateurs de la tendance évolutive des risques animaliers,car ils sont bien collectés depuis de nombreuses années.

Le graphe C montre une légère baisse du taux global pour 10 000 mouvements des incidents sérieux : 0,4 / 10 000 en 2002-2005 ; 0,3 en 2006-2009 visible aussi pour le groupe AF (passant de 0,5 à 0,6).

Graphe C

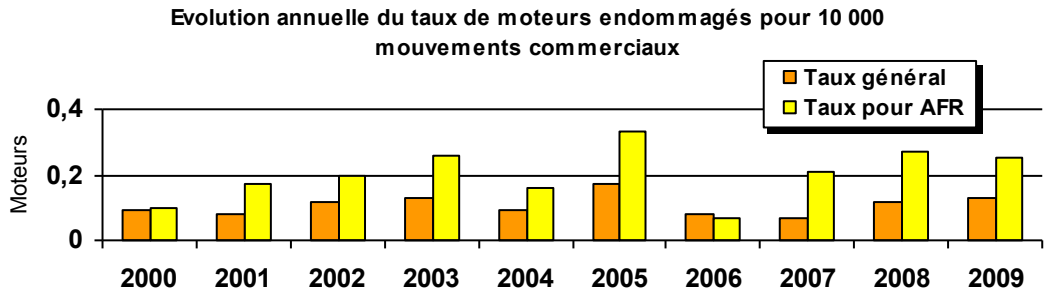


Après une forte diminution de ces incidents sérieux au cours des années 1994-1995, on constate une stabilisation depuis 1996 autour du 0,5 pour 10 000 mouvements, ce qui constitue un risque faible au-dessous de 1/10000 dans l'échelle de risque présentée en annexe 4 (sources GASR, OACI et ACI).

La légère baisse de ce taux d'incidents sérieux enregistrée ces dernières années est encourageante mais pas forcément significative statistiquement.

Le graphe D montre lui aussi une stabilisation du taux de moteurs endommagés entre 2006 et 2009 voisine de 0,1/10 000, pour le taux général et de 0,2 / 10 000 pour le groupe AF.

Graphe D



2.2. – ACCIDENTS NOTABLES

Cinq incidents sérieux avec des oiseaux ont marqué la période 2006-2009 dans l'aviation commerciale française ; ils sont détaillés dans la Revue du Bureau Enquête et Analyse sur les incidents de transport aérien relatifs au péril animalier (annexe 2).

Le 22.11.2007 un Boing B767 ingère des Goëlands sur la piste 04R de Nice après VR en conditions LVP(brouillard). Le moteur droit qui vibre oblige le pilote à se reposer sur la piste 04L évitant ainsi d'absorber la tuyère (pièce d'1m de long) qui s'est détaché sur l'autre piste (photo 4). Deux Goëlands d'1 kg ont touché la même ailette de FAN qui s'est brisée et a détruit le moteur (dégâts estimés à 3 millions d'euros – photo 5).

photo 4

photo 5

Le 04.01.2008 un Airbus A320 en approche de Nantes en conditions LVP effectue une remise de gaz dans une nuée de Mouettes posées au seuil 03. Les deux moteurs qui vibrent obligent l'équipage à un QRF(demi-tour en vol) après avoir déclenché la procédure PAN PAN.

Le 17.02.2008 un incident comparable se produit à Lille avec des Vanneaux huppés ingérés en remise de gaz (radome ,train et moteur gauche endommagé ; photos 6, 7 et 8).

photo 6

photo 7

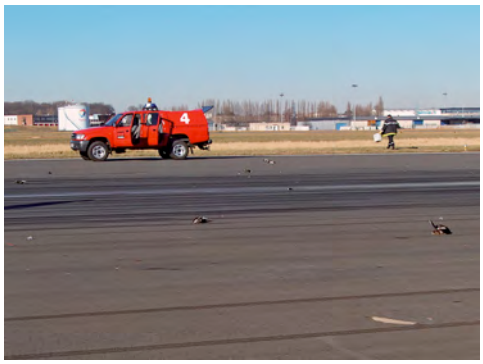


photo 8

Le 30.05.2008 un A320 effectue une accélération-arrêt à Ajaccio sur une piste mouillée après avoir ingéré des Goëlands. Effectuée après un V1 l'avion s'arrête tardivement sur la dernière voie de circulation très près du bout de piste et de la mer (moteur droit endommagé).

Enfin le 05.12.2008 un autre A320 ingère des Vanneaux huppés dans les 2 moteurs au décollage de Toulouse. Là aussi des vibrations sur les deux moteurs obligent les pilotes à réduire la poussée d'environ 50 % des deux côtés et se reposer en urgence. Malgré la faible masse des oiseaux ingérés (200 g) le moteur gauche très endommagé a été changé (30 ailettes HS, entrée d'air perforée : photos 9 et 10).

photo 9

photo 10

Ces 5 évènements graves témoignent encore du risque d'accident de ces biréacteurs à la suite d'ingestions multiples malgré les règles de certification des moteurs et les efforts entrepris par les exploitants d'aéroports pour les éviter.

Outre les recommandations du Bureau d' Enquêtes et d' Analyses(BEA) sur ces évènements, des consignes particulières en conditions LVP ont été prises au niveau de ces aéroports et une formation spécifique des pilotes PNT a été engagée par le groupe AF sur la conduite à tenir en cas d'ingestions d'oiseaux (photo 11 et 11 bis) .

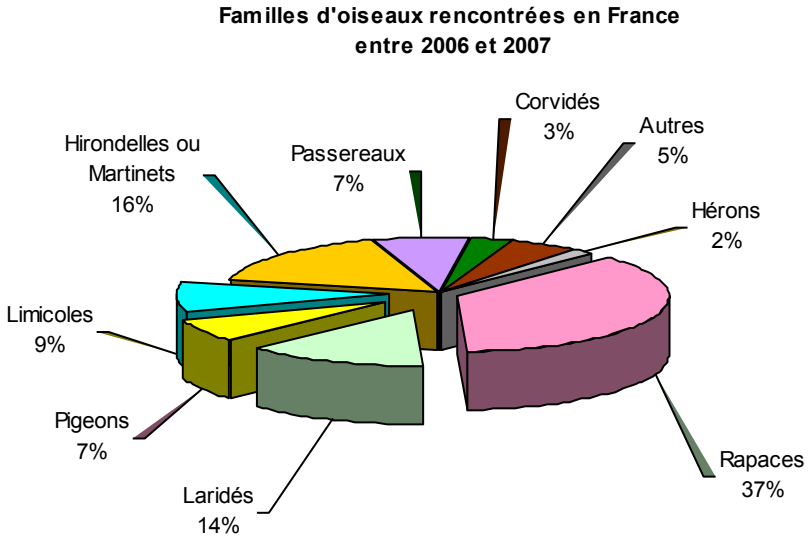
photo 11

photo 11 bis : Cd de formation des pilotes du groupe Air France

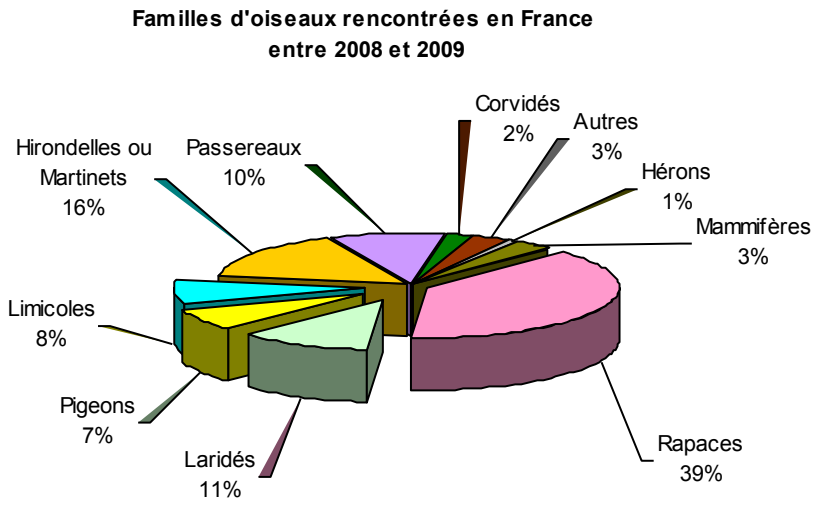
3. ANIMAUX RENCONTRES

Le nombre de collisions où l'espèce n'est pas identifiée reste relativement élevé. Entre 2006 et 2007 ce nombre est en augmentation par rapport aux années passées, il s'élève à 409, soit 32 % du nombre total de rencontres. Par contre, entre 2008 et 2009 avec 367 cas, il retrouve la proportion des cinq années antérieures, soit 24 % du nombre total de rencontres.
Ceci démontre la nécessité d'améliorer la collecte des indices (plumes, photos numériques des restes) et l'acheminement des comptes rendus d'incidents jusqu'au STAC à Toulouse. Les deux graphes ci-dessous montrent toujours une majorité d'incidents occasionnés par des rapaces diurnes ,des hirondelles et martinets très difficiles à effaroucher.

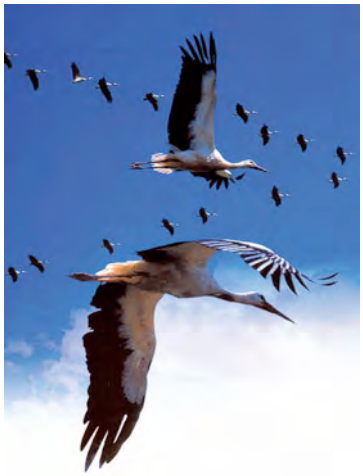
Graphe E



Graphe E1

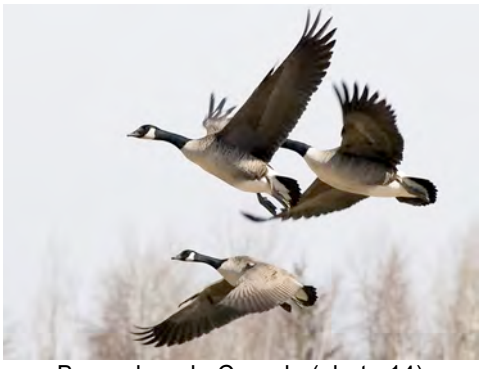


Les tableaux en annexe 5 montrent une augmentation des espèces rencontrées par rapport aux années antérieures (59 au lieu de 50) avec des grosses espèces comme la Cigogne blanche, 3 kg (photo 12), le Flamant rose, 3 kg (photo 13), le Circaète jean-le blanc, 2 kg souvent à l'origine d'accidents (cas de l'A320 de La Guardia ayant amerri dans l'Hudson après l'ingestion de Bernaches du Canada (3,5 kg) (photo 14).



Cigogne blanche (photo 12)

Flamants roses (photo 13)



Bernaches du Canada (photo 14)

On remarque aussi en 2008-2009 une nette augmentation des collisions avec des mammifères (3% soit 34 cas) ayant pour origine des lièvres, lapins, renards et chevreuils (photos 15, 16, 17 et 18).

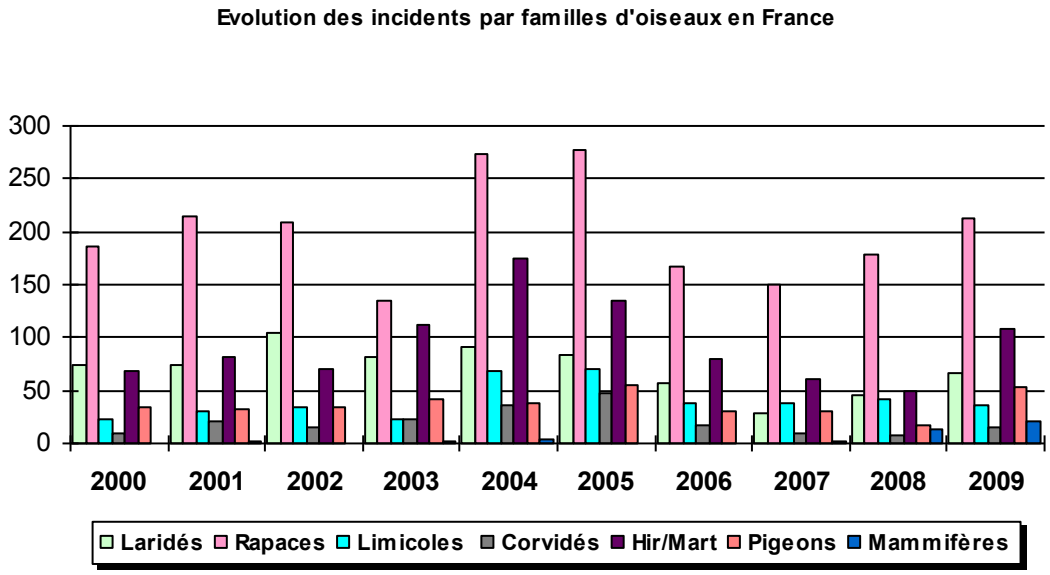
Lièvre (photo 15)

Lapin (photo 16)

Chevreuil (photo 17)

Renard (photo 18)

Graphe F



Ce graphe montre bien la différence de résultats obtenus au fil des années sur des espèces difficiles à éloigner comme les Rapaces (pas de cris de détresse connu et protégés) (photo 19), par rapport aux Laridés (Mouettes et Goélands) (photo 20) ou aux Limicoles (Vanneaux huppés) plus réactogènes aux moyens de lutte aviaire.

On remarque néanmoins une diminution des collisions avec ces rapaces en 2006-2009 peut-être liée aux améliorations des méthodes de fauchage sur les aéroports ainsi qu'une augmentation du problème des Hirondelles et Martinets (les reposoirs d'hirondelles sur les pistes de La Rochelle et Montpellier sont très importants et nécessitent parfois la fermeture des pistes.

Buse (photo 19)

Mouette (photo 20)

4. REPARTITION DES INCIDENTS PAR OISEAU ISOLE OU EN GROUPE

L'accident de l'A320 dans l'Hudson justifie la surveillance des collisions multiples avec des oiseaux lourds car les normes de certification des moteurs tolèrent leur perte totale de poussée après l'ingestion des oiseaux (> 4 livres).

Les 2 graphes (G etG1) montrent une baisse de 20 % des incidents avec des oiseaux isolés moyens (< 4 livres ,photo 21) et une stabilisation des incidents avec des groupes d'oiseaux moyens(photo 22) ;

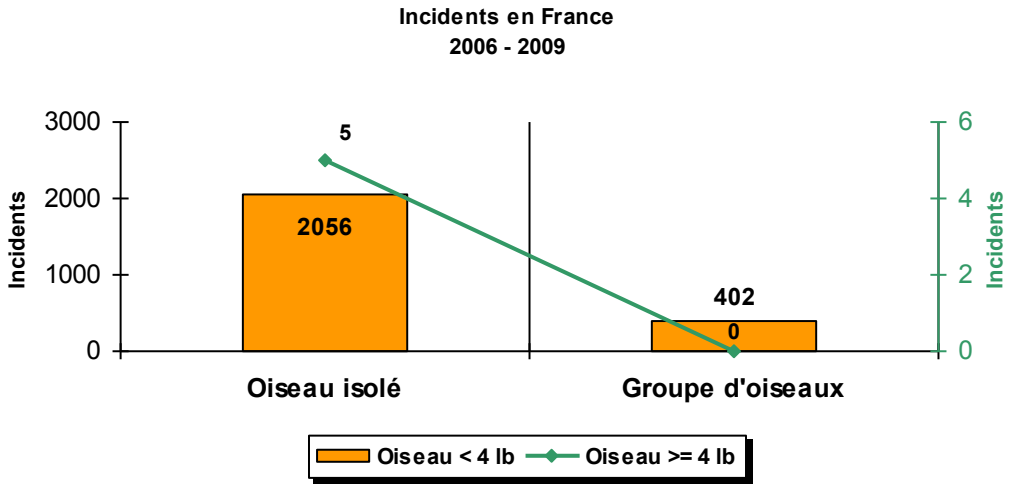
Goëland argenté (photo 21)

Vol de corbeaux freux (photo 22)

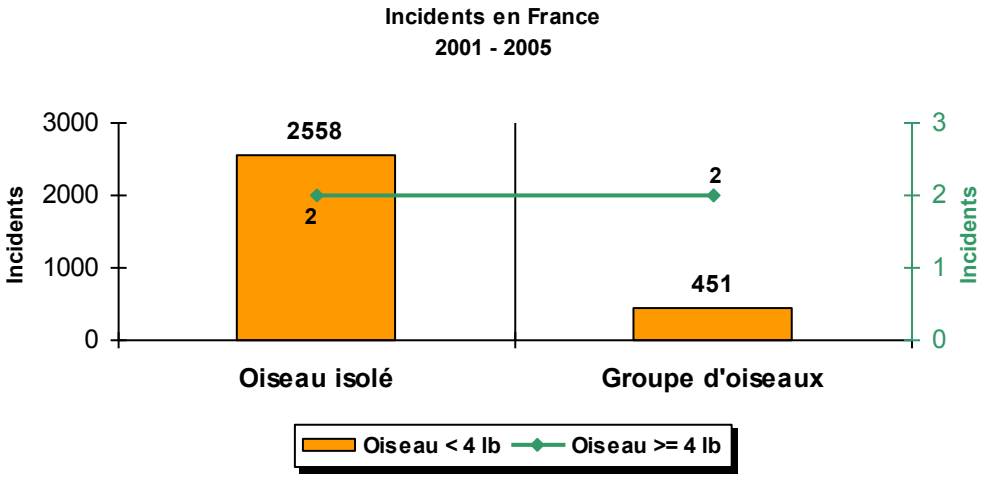
Seule une baisse des collisions avec des oiseaux lourds en groupe est visible en 2006-2009 mais portant sur un nombre très faible d'évènements (photo 23).

Vol de grues cendrées (photo 23)

Graphe G



Graphe G1



5. REPARTITION DES COLLISIONS PAR SAISON

Les graphes H traduisent toujours un nombre très élevé de collisions en été. Ceci peut s'expliquer par l'arrivée d'espèces migratrices comme les Hirondelles et Martinets (photo 24), ainsi que l'envol des jeunes oiseaux peu habitués aux avions comme les faucons crécerelles (photo 25) par exemple, qui s'entraînent à voler sur les aérodromes, inconscients du danger occasionné par le trafic aérien.

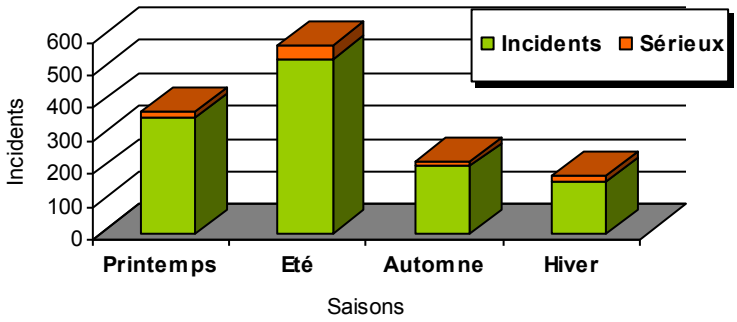
Martinet noir (photo 24)

Faucon crécerelle (photo 25)

De plus, la taille des populations d'oiseaux augmente à cette époque de l'année d'un facteur 2 à 5 selon les espèces, ce qui augmente la probabilité de rencontres. Une étude récente montre que les populations d'oiseaux migrateurs qui transitent en France, sont estimées à 2 milliards d'individus ;

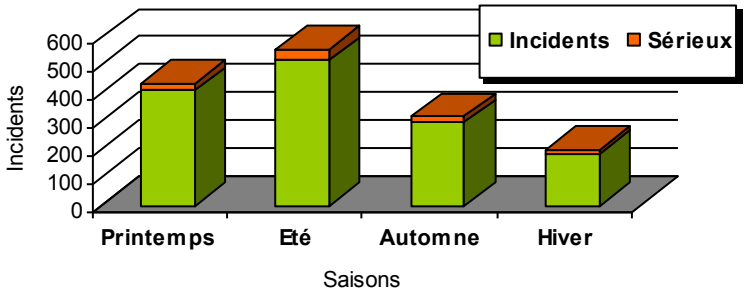
Graphe H

Répartition des collisions par saison
Moyenne 2006 - 2007



Graphe H'

Répartition des collisions par saison
Moyenne 2008 - 2009



On note une diminution des collisions pendant la migration d'automne par rapport aux années précédentes – peut-être liée aux consignes opérationnelles données aux exploitants d'aéroports : dès l'arrivée des premiers migrateurs postnuptiaux, multiplier les opérations d'effarouchement pour les pousser vers l'Espagne et activer cette « descente » des oiseaux pour ne pas être débordés en hiver. (photo 26)

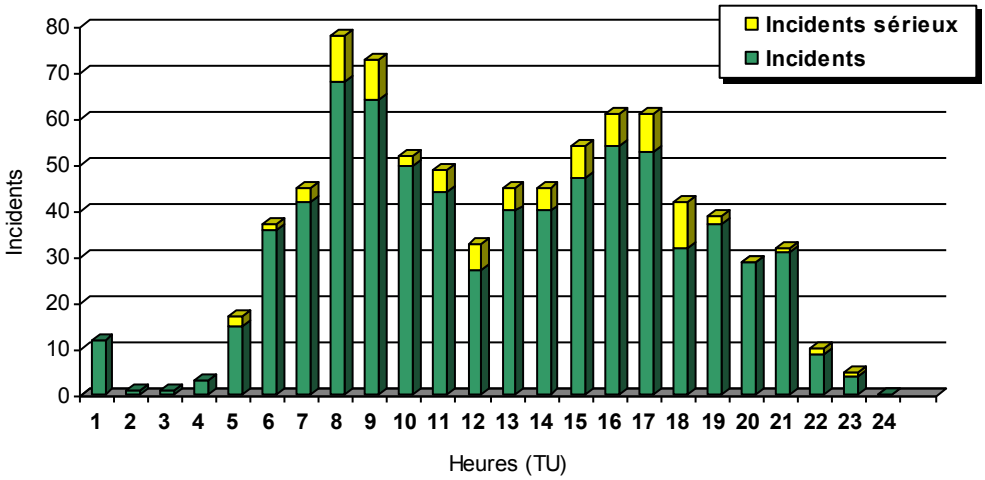
Vanneux en vol (photo 26)

6. REPARTITION DES COLLISIONS PAR TRANCHE HORAIRE

La répartition des collisions oiseaux/aéronefs en fonction des heures TU présentée sur les graphes I montre des pointes de collisions oiseaux/aéronefs bien visibles matin et soir correspondant toujours aux pointes de trafic (photo 27) et à une activité accrue des oiseaux notamment au niveau de leurs vols entre les dortoirs et les lieux de nourrissage.

Graphe I

Répartition des collisions par tranche horaire
Myenne 2006-2007

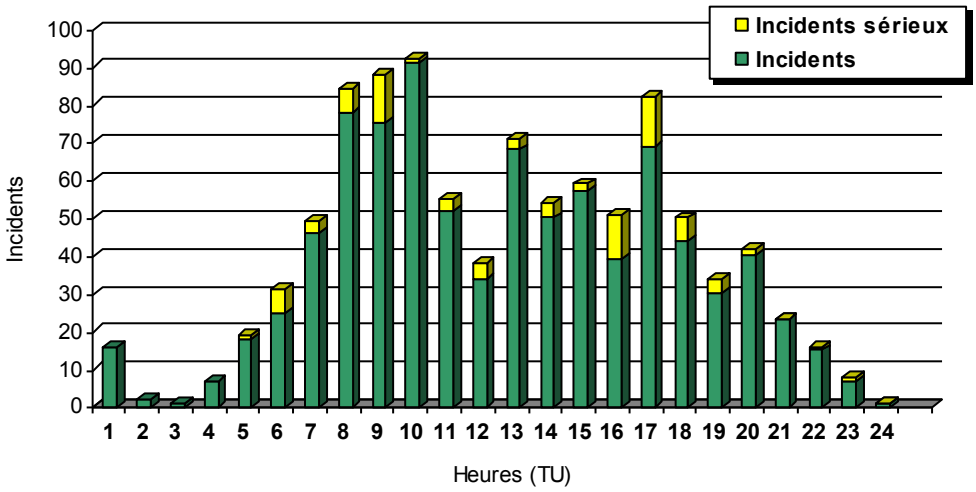


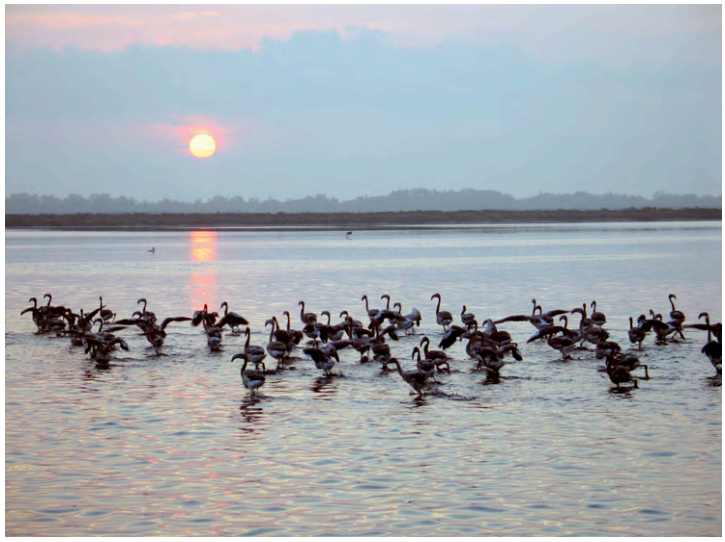
Le nombre élevé de collisions noté pendant la pause-déjeuner des équipes de lutte animalière n'est plus visible en 2006-2009.

(photo 27)

Graphe I1

Répartition des collisions par tranche horaire
Myenne 2008-2009





Flamants roses (photo 28)

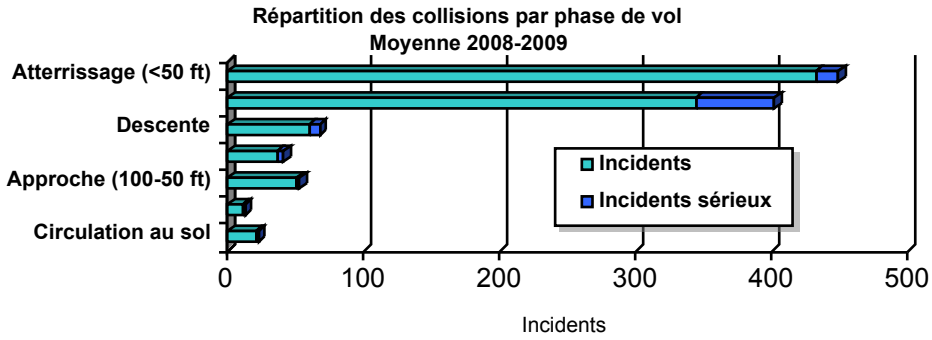
7. REPARTITION DES COLLISIONS PAR PHASE DE VOL

Sur une décennie, la proportion d'incidents pendant les phases critiques du vol, tant pour l'atterrissage que le décollage, a augmenté de 6%. Entre 2006 et 2009, si la proportion d'incidents au décollage est restée stable (29% des évènements), les atterrissages augmentent de 28 à 32% des cas.

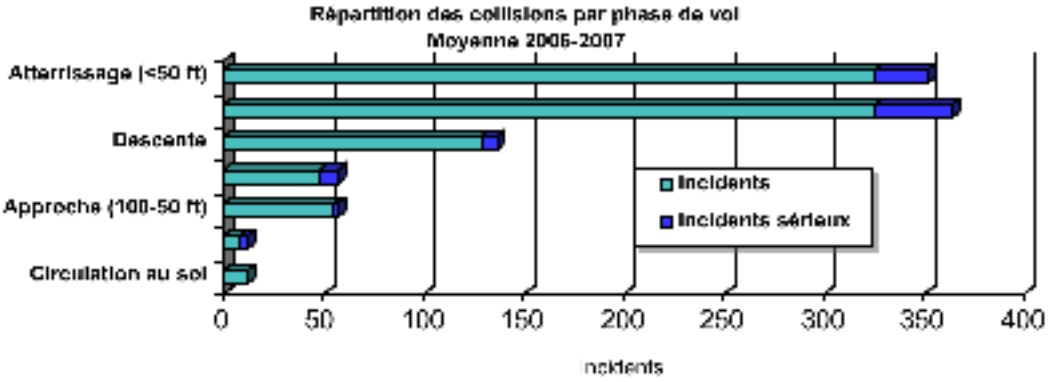
On peut noter sur les graphes J, qu'inversement aux années passées, le nombre d'incidents au décollage est plus important en 2006-2007 puis revient en retrait en 2008-2009 avec une augmentation de 3% des incidents sérieux entre 2006 et 2009, passant de 11 à 14% des cas. Pendant cette même période, la phase d'atterrissage, malgré l'augmentation de 4% du nombre d'évènements, présente une baisse de 3% d'incidents sérieux, passant de 7 à 4% des cas.

A noter enfin, une baisse du nombre d'incidents entre 2006 et 2009 durant les phases intermédiaires descente et montée.

Graphe J



Graphe J1



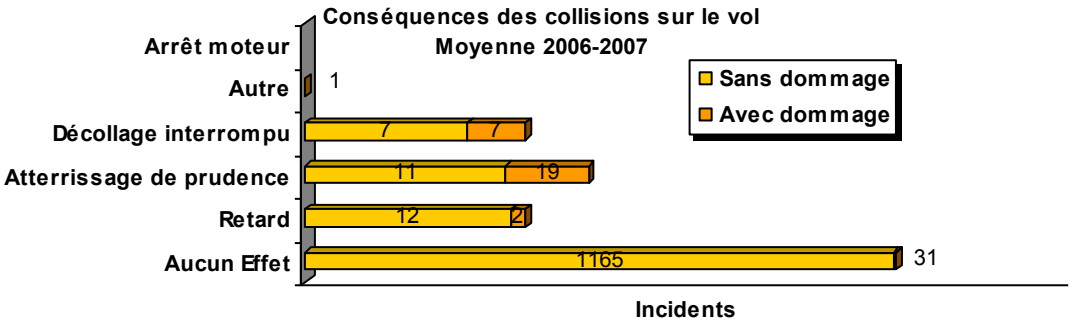
Les consignes passées aux exploitants d'aérodromes de protéger chaque mouvement d'avion (et surtout les décollages) sont donc parfaitement justifiées et commencent à donner des résultats .

8. CONSEQUENCES DES COLLISIONS SUR LE VOL

Les graphes K montrent entre 2006 et 2009, que 94 % des évènements avec les oiseaux n'ont eu aucune conséquence sur les avions et leur exploitation .

Les retards d'exploitation supérieurs à 30 minutes sont en nette augmentation avec 14 cas en 2006-2007 et 18 en 2008-2009 contre 6 en moyenne, sur les cinq années antérieures. La proportion est passée de 0,4% à 2% du nombre total d'incidents, accompagnés de dommages dans 33% des cas en 2008-2009 contre14% en 2006-2007 et seulement 6% en moyenne les cinq années antérieures.

Graphe K

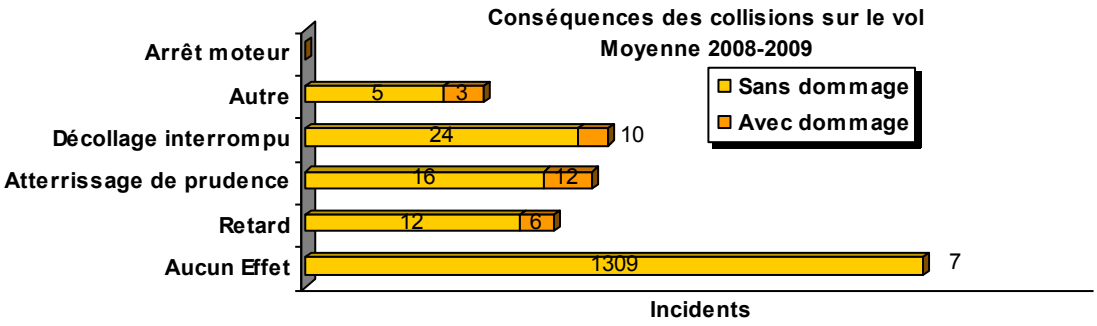


Ces retards sont souvent enregistrés avec les compagnies « low cost » qui attendent une expertise de leurs mécaniciens après tout impact d'animal enregistré dans leurs escales.

L'occurrence des atterrissages de prudence entre 2006 et 2009 reste relativement stable puisqu'ils se produisent dans 2% des cas contre 1,7% les cinq années antérieures. De plus, la proportion de dommages est en baisse soit 43% des cas en 2008-2009 contre 49% les années antérieures après un pic à 63% des cas en 2006-2007.

Enfin, les décollages interrompus sont en augmentation (34 cas en 2008-2009 contre 22 en moyenne, les paires d'années antérieures avec une baisse à 14 cas en 2006-2007). La proportion est passée de 1,4% à 2% du nombre total d'incidents, accompagnés de dommages dont le pourcentage est sensiblement revenu au niveau des années antérieures (28%), soit 29% des cas en 2008-2009 après un pic à 50% en 2006-2007.

Graphe K1



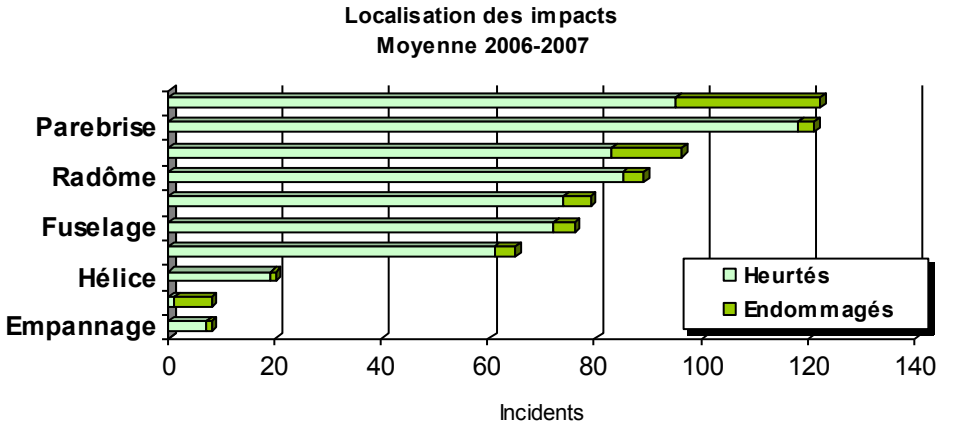
9. LOCALISATION DES IMPACTS

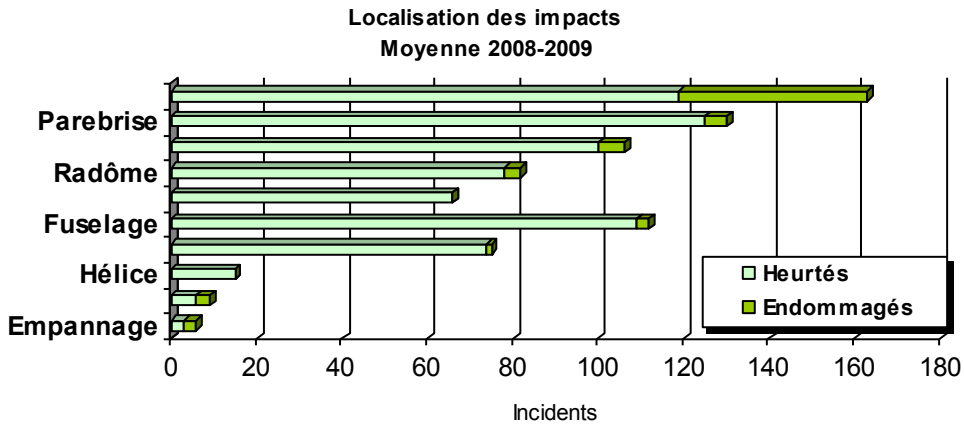
On note, comme les années antérieures sur les graphes L, que les moteurs sont les parties les plus impactées, mais avec une baisse de la proportion par rapport au nombre d'incidents total qui passe de 20% à 11% des cas dans la période 2006-2009.

De même, le nombre de 71 moteurs endommagés entre 2006 et 2009 contre 91 entre 2001 et 2005 poursuit la baisse amorcée en 2001, mais il faut noter que ce nombre passe de 27 en 2006-2007 à 46 en 2008-2009, soit 170% d'augmentation.

40 % des impacts sont notés sur l'avant des appareils : radôme (photo 28), nez et pare-brise qui sont le plus souvent touchés (incidents faciles à percevoir par les pilotes et correctement répertoriés).

Graphe L





Radome endommagé (photo 28)

10. REPARTITION DES INCIDENTS PAR AERODROME

10.1. AERODROMES METROPOLITAINS A FORT TRAFIC

Dans les chapitres suivants, l'interprétation des données est faite plus en détail pour les aérodromes les plus importants en termes de trafic aérien. Les incidents sérieux et les moteurs endommagés présentés dans les graphiques concernent tous les avions qui fréquentent ces aérodromes, sauf les militaires.

Dans le logiciel Picaweb, les formules qui permettent « d'attribuer » les évènements à l'aérodrome en fonction de la hauteur et ou de la phase de vol, ont été affinées. Comme le préconise l'OACI, seules les collisions enregistrées en dessous de 500 pieds au décollage et de 200 pieds à l'atterrissage ont été « attribuées » à l'aérodrome concerné. Ceci a eu pour conséquence de réduire le nombre de collisions survenues dans le périmètre de l'aérodrome. Ainsi, les graphiques ont été révisés depuis l'année 2000.

Les oiseaux morts, récupérés sur les pistes ne sont pas comptabilisés dans cette analyse.

Le taux moyen national des rencontres d'oiseaux enregistré sur les aérodromes français sur les dix dernières années est proche de 4 pour 10.000 mouvements commerciaux ; ce taux est inférieur au taux moyen européen publié par l'International Bird Strike Committee enregistré sur la plupart des aéroports internationaux européens qui est de l'ordre de 5 / 10 000.

Le taux moyen national d'incidents sérieux calculé sur la même période est proche de 0,3 pour 10.000 mouvements.

Les nouveaux services de prévention du péril animalier opérationnels en France depuis l'automne 2009 sur tous les aérodromes sont intitulés SPPA dans la suite de ce rapport. Cette analyse à caractère confidentiel peut être obtenue à l'adresse suivante :stac-picaweb@aviation-civile.gouv.fr.

Bordeaux - Mérignac (photo 29)

11. CONCLUSION

Cette étude montre que le taux global de rencontres d'animaux a baissé en France en 2006-2009 : 3,8/10 000 mouvements au lieu de 4,7 en 2001-2005.

Le taux d'incidents sérieux passe aussi de 0,5 à 0,4 alors qu'il était voisin de 1 en 1990-1994.

Même si ces valeurs sont encourageantes, les 5 incidents graves mentionnés au chapitre 2.2 incitent à la prudence et au maintien de la lutte intensive contre les animaux sur tous les aéroports français.

Trois aéroports importants et une vingtaine d'aéroports secondaires présentent des taux d'incidents supérieurs à la moyenne nationale et méritent une surveillance et des expertises particulières ;

La mise en place d'interventions d'effarouchement préventives avant chaque mouvement commercial , obligatoire fin 2009 sur tous les aéroports français, pourrait contribuer encore à l'amélioration de ces résultats.

12. TABLEAUX ET ANNEXES

ANNEXE 1 – FICHE DE COMPTE RENDU DE RENCONTRE D'OISEAUX

ANNEXE 2 – BULLETIN DU BEA SUR LE PERIL ANIMALIER

ANNEXE 3 – WILDLIFE HAZARD RISK ASSESSMENT (GASR, OACI, ACI)

ANNEXE 4 – ESPECES RENCONTREES EN FRANCE 2006 / 2009

SERVICE TECHNIQUE DE L'AVIATION CIVILE
STAC / ACE – Péril Animalier
9, avenue du Dr Maurice Grynfogel
BP 53735 - 31037 TOULOUSE CEDEX 1
Tél : 01 49 56 83 30 – Fax : 01 49 56 83 02
e-mail : stac-picaweb@aviation-civile.gouv.fr

COMPTE RENDU DE RENCONTRE D'ANIMAUX

1. Exploitant :
2. Aéronef (constructeur./ modèle) :
3. Moteur (const./ mod.) :
4 Immatriculation de l'aéronef :
5 date (jj/mm/aa) :
6 Heure T.U. :
7. aube ☐ jour ☐ crépuscule ☐ nuit ☐
8 Nom de l'aérodrome : LF
Piste utilisée :
Lieu de l'incident (s'il s'est produit en route)
9. Hauteur / Sol : pieds
10. Vitesse indiquée : nœuds
11 Phase de vol :

circulation au sol	☐
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 ☐
Nuages :
Visibilité :
Brouillard ☐ Pluie ☐ Neige ☐

14. Espèce ornithologique :

Nombre d'oiseaux		touchés	aperçus
	1	☐	☐
	2 à 10	☐	☐
	11 à 100	☐	☐
	plus de 100	☐	☐
Taille des oiseaux :	petite	☐	
	moyenne	☐	
	grande	☐	

15. Effets sur le vol :

aucun	☐
décollage interrompu	☐
atterrissage de prudence	☐
arrêt des moteurs	☐
autre (préciser)	☐

Pilote averti de la présence d'oiseau :
Oui ☐ Non ☐

16. Parties de l'aéronef atteintes et dommages subis

	Heurté	Endommagé	
Radôme	☐	☐	
Pare-brise	☐	☐	
Nez de l'appareil	☐	☐	
Moteur N°1	☐	☐	
Moteur N°2	☐	☐	
Moteur N°3	☐	☐	
Moteur N°4	☐	☐	
Hélice	☐	☐	
Aile / rotor	☐	☐	
Fuselage	☐	☐	
Train	☐	☐	
Empennage	☐	☐	
Feux	☐	☐	
Autre	☐	☐	(préciser en 19)

17. Durée d'immobilisation de l'aéronef :
heures
Coût estimatif des réparations ou du remplacement :
euros
Autres coûts estimatifs :
euros

(par exemple : manque à gagner, carburant, hôtels)

18. Numéro de position du moteur	**1**	**2**	**3**	**4**
Raison de la panne ou de l'arrêt du moteur				
Rupture du moteur	☐	☐	☐	☐
Avec projection de débris	☐	☐	☐	☐
Incendie	☐	☐	☐	☐
Arrêt Vibrations	☐	☐	☐	☐
Arrêt Température	☐	☐	☐	☐
Arrêt Avertissement d'incendie	☐	☐	☐	☐
Arrêts Autres (spécifier)	☐	☐	☐	☐
Arrêt – inconnu	☐	☐	☐	☐

Pourcentage estimatif de perte de poussée :

Nombre estimatif d'oiseaux ingérés :

19. Observations :

SERVICE TECHNIQUE DE L'AVIATION CIVILE
STAC / ACE – Péril Animalier
9, avenue du Dr Maurice Grynfogel
BP 53735 - 31037 TOULOUSE CEDEX 1
Tél : 01 49 56 83 30 – Fax : 01 49 56 83 02
e-mail : stac-picaweb@aviation-civile.gouv.fr

COMPTE RENDU DE RENCONTRE D'ANIMAUX

Incidents en transport aérien

Péril animalier

n° 11
octobre 2009

La prévention du risque animalier consiste à identifier et évaluer le danger que constitue la présence d'animaux pour que des mesures visant à réduire les risques associés soient le plus efficace possible.

Les incidents présentés dans cette publication, sélectionnés parmi un grand nombre, exposent les principaux risques consécutifs à une ingestion d'oiseaux par les réacteurs.

Les accidents récents survenus en novembre 2008 à Rome et en janvier 2009 dans le fleuve Hudson soulignent la nécessité de prendre la mesure de ces risques.

Arrêt-décollage après V1

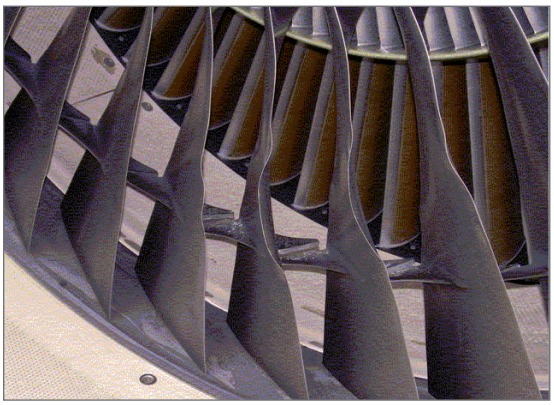
Déroulement du vol

L'équipage d'un A321 effectue sa quatrième rotation de la journée. Il s'aligne en piste 20 à Ajaccio à partir de la bretelle D[1]. Il y a des nuages épars à une hauteur de 600 ft et il pleut. Le copilote, PF, applique la poussée de décollage sans marquer d'arrêt sur la piste.
Peu après l'annonce « 100 noeuds », l'attention du commandant de bord est attirée par l'envol de plusieurs goélands sur le côté droit de la piste, devant l'avion. Il décide de poursuivre le décollage. Deux secondes plus tard, un bruit sourd et des vibrations significatives sont perçues dans le poste de pilotage au moment où le commandant de bord annonce « V1 ». Il réduit la poussée et réalise que la vitesse indiquée est supérieure à V1. Malgré un freinage manuel maximum, l'utilisation des inverseurs de poussée et la sortie automatique des spoilers, l'équipage craint de ne pouvoir arrêter l'avion avant l'extrémité de piste et la mer. Il décide de prendre la bretelle de dégagement A située à son extrémité. L'équipage arrête l'avion sur la voie de circulation. Après examen visuel de l'avion par les services de sécurité et d'incendie, l'équipage roule vers l'aire de stationnement et le débarquement des passagers s'effectue normalement.
La première action de freinage a été enregistrée 14 kt au-delà de V1, soit deux à trois secondes après l'annonce V1.

Renseignements complémentaires

Dommages subis par l'avion

Un goéland a été ingéré par le moteur droit. Plusieurs aubes de fan ont été endommagées et ont dû être remplacées. L'analyse des paramètres enregistrés indique que l'ingestion du goéland n'a pas entraîné de perte de poussée sur ce moteur.



La fin du freinage réalisée en virage sur la bretelle de dégagement à une vitesse d'environ 25 kt a entraîné une accélération latérale nécessitant une vérification du train d'atterrissage.

Conditions météorologiques

La piste est mouillée et le vent est du 230 degrés pour 3 à 6 kt.

Performances avion

En raison de travaux au niveau du seuil de piste 20, l'alignement s'effectuait depuis la voie de circulation D. L'ASDA[2] déclarée en piste 20 était donc de 2 175 m.
A la masse estimée de l'avion au décollage de 71,3 tonnes, les vitesses retenues, pour une piste mouillée, étaient les suivantes :

V1	126 kt
Vr	137 kt
V2	139 kt

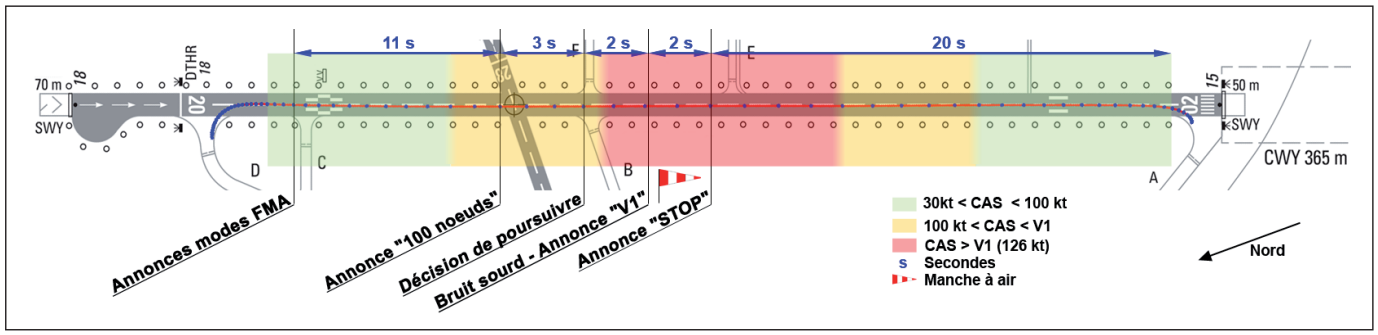
[1] *Des travaux au seuil neutralisent les 435 premiers mêtres.*

[2] *Acceleration Stop Distance (longueur d'accélération-arrêt utilisable).*

BEA
Bureau d'Enquêtes et d'Analyses
pour la sécurité de l'aviation civile

Zone Sud
Bâtiment 153
200 rue de Paris
Aéroport du Bourget
93352 Le Bourget Cedex
FRANCE
Tél. : +33 1 49 92 72 00
Fax : +33 1 49 92 72 03
incidents@bea-fr.org
N° ISSN : 1967-5119

Cette V1 est déterminée pour une poussée réduite, compte-tenu des conditions du décollage. Elle est conditionnée par la limitation ASDA et permet donc à l'équipage d'arrêter l'avion en bout de piste.
En raison d'une averse importante pendant le temps d'escale, l'équipage a envisagé dans un premier temps prendre en compte les performances en piste contaminée avant de décider de décoller en pleine poussée avec les paramètres de décollage établis pour une piste mouillée.



Déroulement de l'arrêt-décollage

Service de prévention du péril animalier

Le nombre de mouvements d'avions commerciaux annuels à Ajaccio étant inférieur à 25 000, l'arrêté du 24 juillet 1989 était en vigueur jusqu'en septembre 2009 (cf. encadré ci-dessous). La lutte contre le risque aviaire est assurée par un agent du SSLIA[3] et le service est rendu de manière ponctuelle ou à la demande. Il nécessite une surveillance de la plate-forme aéroportuaire par les contrôleurs aériens (en particulier lors de départs ou d'arrivée d'avions prévus) et par les agents du BRIA[4] lors des inspections de piste. Le jour de l'incident, les deux dernières opérations d'effarouchement avaient été effectuées à la demande du contrôleur aérien trois et deux heures avant l'arrêt-décollage. Avant le décollage de l'A321, le contrôleur a vérifié avec des jumelles l'absence d'oiseaux mais n'a pas vu les goélands posés sur l'herbe, à proximité de la piste. Il est possible que la pluie ait rendu difficile leur détection depuis la tour de contrôle.

Situation ornithologique locale

En vue du transfert du service de prévention du péril animalier à l'exploitant de l'aérodrome, une formation des agents SSLIA et un examen de la situation ornithologique locale avaient été effectués (trois ans avant l'incident) par le STAC[5] à la demande de la Délégation territoriale Corse et de la chambre de commerce et d'industrie d'Ajaccio et de la Corse du sud. L'examen de la situation ornithologique indique que la proximité du cours d'eau La Gravone[6] et de l'étang formé à son embouchure favorise la présence de hérons cendrés et d'une petite population de laridés (mouettes et goélands). Celle-ci peut fréquenter l'aérodrome par mauvais temps, particulièrement au niveau de la manche à air où une mare d'eau se forme lorsqu'il pleut[7].

Le traitement des données sur les collisions entre oiseaux et aéronefs à Ajaccio[8] montre que le taux d'incidents sérieux calculé sur une période de 10 ans est trois fois supérieur au taux national (un incident sérieux pour 20 000 mouvements commerciaux en France) et que le plus grand nombre de collisions sur l'aérodrome sur la période allant de 2000 à 2004 concerne les laridés.

Mesures à mettre en place

A l'issue de l'examen, le STAC avait proposé plusieurs mesures préventives à prendre en compte pour réduire le nombre de collisions aviaires sur l'aérodrome d'Ajaccio. Elles concernent :

- la réduction des sources attractives pour les oiseaux ;
- l'amélioration de la coordination entre les contrôleurs aériens et le service de prévention du péril animalier :
  - soit en prévenant le plus tôt possible le service de prévention avant les mouvements d'avion commerciaux,
  - soit en envisageant la possibilité pour les agents du service de prévention, toujours en coordination avec les contrôleurs aériens, d'intervenir à partir d'une liste de vols planifiés ou en fonction de la situation ornithologique du moment (mauvais temps, labours, fauchage…).

De nouvelles consignes locales dont la rédaction avait été proposée comme mesure préventive par le STAC, ont été intégrées au manuel d'exploitation de l'aérodrome.
A la date de l'événement, ces mesures n'avaient pas été mises en place. En particulier, la mare située au niveau de la manche à air (cf.schéma ci-dessus) n'avait pas été asséchée.

[3] *Service de Sauvetage et de Lutte contre l'Incendie des Aéronefs.*

[4] *Bureau régional d'information et d'assistance au vol.*

[5] *Service Technique de l'Aviation Civile.*

[6] *Son estuaire se situe à quatre cents mètres environ au sud-est du seuil de piste 02, lui-même à quelques mètres seulement de la plage.*

[7] *Sur l'ancien emplacement d'une bâtisse aujourd'hui rasée.*

[8] *A l'aide du programme PICA, Programme d'Informations sur les Collisions Aviaires.*

Aspects règlementaires de la prévention du péril animalier en France

En 1989, un arrêté ministériel du 24 juillet 1989 relatif à la prévention du péril aviaire sur les aérodromes dont l'affectataire principal est le ministre chargé de l'aviation civile introduit la notion de risque de collision entre des oiseaux et des aéronefs. Un service de prévention du péril aviaire est rendu, sous la responsabilité de l'Etat, pendant les horaires de fonctionnement de l'organisme de la circulation aérienne de l'aérodrome, à l'exclusion de la période nocturne. L'ensemble des moyens de protection, les dispositions portant sur l'aménagement du milieu à l'intérieur de l'emprise aéroportuaire ainsi que les règles selon lesquelles le service de prévention du péril aviaire est rendu sont définis pour chaque aérodrome, en fonction de la situation ornithologique locale.

En 1998, une loi n° 98-1171 du 18 décembre 1998 (voir notamment l'article L213-3 du Code de l'Aviation Civile) confie la lutte contre le risque aviaire aux exploitants d'aérodrome civils, sous l'autorité des préfets. Cette évolution s'est accompagnée de l'octroi de moyens financiers correspondants, à travers la taxe d'aéroport instituée depuis le 1er juillet 1999. Les dispositions de cette loi ont été précisées en 2007 par des textes d'application. Ils ne se limitent plus à la lutte contre le risque de collision entre les oiseaux et les aéronefs (risque aviaire) mais ont élargi le champ d'application à tous les animaux (risque animalier). Le service de prévention du péril animalier peut être confié au SSLIA, à l'autorité militaire ou à un organisme agréé. Les mesures de prévention associées sont organisées par l'exploitant d'aérodrome :

− Une gestion appropriée de l'environnement naturel et la pose de clôtures adaptées pour minimiser la présence d'animaux (lutte écologique) doit rendre l'enceinte de l'aérodrome inhospitalière pour les animaux ;

− Des mesures appropriées d'effarouchement ou de prélèvements des animaux, mises en œuvre de façon permanente ou occasionnelle, doivent permettre de les tenir éloignés des aéronefs.

La nécessité et les modalités de mise en œuvre de ces mesures de prévention du péril animalier sont déterminées à partir du nombre de mouvements commerciaux annuels d'avions d'une longueur égale ou supérieure à douze mètres (N) :

	N < 1 000	**1 000 ≤ N**	**N < 25 000**
Aérodromes concernés		environ 140 en France	
			Roissy, Orly, Nice, Toulouse, Marseille, Lyon, Nantes, Bordeaux, Bâle, Strasbourg, Tahiti
Type d'intervention	pas d'obligation	occasionnelle	permanente
Mise en œuvre des mesures de prévention du péril animalier	en fonction de la situation faunistique	à l'occasion des mouvements commerciaux d'avions, pendant la journée aéronautique	pendant la journée aéronautique
Date de mise en vigueur des textes d'application de la loi	sans objet	depuis septembre 2009	depuis juillet 2007

Les mesures de prévention sont également mises en œuvre :

– chaque fois qu'un équipage ou que l'organisme de la circulation aérienne signale la présence d'animaux susceptibles d'entraîner un danger ;

– de jour comme de nuit lorsque la situation faunistique d'un aérodrome le justifie.

Enseignements

Arrêt-décollage

Le choix de la pleine poussée au lieu de la poussée réduite permettait d'augmenter les marges d'arrêt en cas d'arrêt-décollage à V1. Cette marge a été perdue dès l'instant où l'arrêt a été initié après V1, augmentant la distance d'accélération-arrêt d'environ 1 000 mètres. La rapidité de mise en oeuvre de l'ensemble des moyens de freinage a permis de maintenir l'avion dans les limites de la piste. La désactivation du freinage automatique et le freinage manuel ont par ailleurs dégradé les performances de décélération de l'avion et augmenté la distance d'arrêt.

Décision de l'équipage

Lors du roulage, les équipages peuvent, en surveillant les abords de la piste pour détecter la présence éventuelle d'animaux comme les oiseaux, demander l'intervention du service de prévention du péril animalier avant le décollage. Lors du décollage, la surveillance extérieure et les perceptions de bruits ou de vibrations à la suite de collisions avec des oiseaux peuvent prendre le pas sur la surveillance des paramètres de poussée et de vitesse indiquée et influencer les décisions de l'équipage.

Service de prévention du péril animalier

Depuis septembre 2009, les exploitants d'aérodrome sont responsables de l'organisation et du fonctionnement du service de prévention du péril animalier. La certification des aérodromes serait une opportunité de s'assurer de l'adéquation des moyens de lutte animalière avec le risque auquel est exposé l'aérodrome.

Ingestion d'oiseaux après Vr

Premier cas

Déroulement du vol

L'équipage d'un B 767-300 est autorisé au décollage en piste 04R à Nice. Le copilote est PF. Le temps est brumeux et pluvieux.

A la rotation, l'équipage aperçoit une nuée d'oiseaux sur la droite de la piste. Alors que l'avion décolle, l'équipage entend de multiples impacts et des bruits inhabituels en provenance des moteurs. Il ressent des vibrations et un mouvement de lacet vers la droite. Le PF vire à droite pour se conformer à la trajectoire de départ en cas de panne moteur. L'avion entre dans les nuages. L'équipage réduit la poussée sur le moteur droit et les vibrations diminuent. Il n'y a pas d'alarme et les paramètres des moteurs se stabilisent. N'ayant aucune indication de feu et craignant que le moteur gauche n'ait également ingéré des oiseaux, le commandant de bord décide de ne pas procéder à l'arrêt du moteur droit.

Le PF continue la montée jusqu'à 3000 ft puis engage le pilote automatique. Le commandant de bord déclare une situation d'urgence et demande une assistance au contrôleur qui autorise l'avion à atterrir en piste 04L[9].

Lors du roulement à l'atterrissage, le PF utilise les inverseurs de poussée. La température EGT du moteur droit augmente. L'équipage procède à l'arrêt de ce moteur une fois l'avion immobilisé. Après une inspection des services de sécurité et d'incendie, l'équipage roule vers une aire de stationnement.

[9] *La piste 04R est plus longue mais les moyens de guidage sont indisponibles.*

Généralités sur la biologie des oiseaux

Les risques de collision avec des oiseaux ne sont pas continus tout au long de l'année et dépendent de leur activité. Afin d'assurer sa survie, l'oiseau a l'impératif besoin de satisfaire à un nombre d'exigences biologiques : se nourrir, se reposer et se reproduire. La durée de ces activités varie selon l'espèce, le milieu où vit l'oiseau et la saison. Les périodes migratoires (mars et octobre), la période de l'envol des jeunes non habitués aux avions (juin et juillet) ainsi que l'aube et le crépuscule sont les périodes où le risque de collision est le plus élevé. La connaissance des types d'oiseaux sur les aérodromes, de leur comportement et de leurs habitudes sont indispensables pour lutter efficacement contre le risque aviaire.

Renseignements complémentaires

Dommages subis par le moteur droit

Les restes de neuf goélands leucophée[10] ont été retrouvés sur la piste.

De nombreux débris du moteur droit ont été retrouvés sur la piste sur une longueur de 1 200 mètres. La partie externe de la tuyère d'éjection était à 300 mètres du seuil de piste 22L.

Trois goélands ont heurté deux aubes de fan du moteur droit. Celle qui a été touchée par deux d'entre eux a cassé. Les fragments d'aubes ont ensuite fortement endommagé les bords d'attaque des autres aubes. Les débris ont traversé la tuyère d'admission et l'ont percée en cinq endroits. Un de ces débris a percé le capot moteur et a été projeté à l'extérieur mais sans assez d'énergie pour endommager le fuselage. La séparation de la tuyère d'éjection est due aux vibrations à la suite de la rupture des aubes. La conduite entre le filtre à huile et la pompe de récupération a été sectionnée. Le réservoir d'huile s'est vidé et les roulements qui n'étaient plus lubrifiés, ont été endommagés ou ont fondu. Le moteur ne présente aucune trace de feu.

Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques observées au moment du départ étaient les suivantes : visibilité comprise entre 2 500 et 3 000 mètres, faible pluie, brume, nuages épars à 600 ft, morcelés à 2 500 ft.

Protection des moteurs

Pour renforcer la capacité des avions à supporter des impacts avec des oiseaux, les normes de navigabilité concernent essentiellement les parties de la cellule et des moteurs orientées vers l'avant de l'avion, qui sont les plus vulnérables en cas d'impact. Ainsi, la structure de l'avion doit résister à des impacts d'oiseaux de 1,850 kg à la vitesse de croisière de l'aéronef.

Les règlements de certification européens des moteurs (CS-E) indiquent que tout moteur doit réagir de manière sûre à la suite d'une ingestion d'oiseaux ou d'un impact sur les parties situées en avant (entrées d'air) du moteur. Les moteurs sont conçus pour que l'impact ou l'ingestion sur un moteur ne cause pas d'effets dangereux (débris de haute énergie non contenus, feu incontrôlé, impossibilité d'arrêter le moteur, rupture du système de fixation du moteur…). L'impact ou l'ingestion sur plus d'un moteur ne doit pas empêcher la poursuite du vol ou l'atterrissage de l'avion. La démonstration de conformité se fait à l'aide de tests qui prévoient l'ingestion d'oiseaux de petite, moyenne (espèces volant en groupe et pouvant affecter plus d'un moteur) et grande taille (espèce isolée n'affectant qu'un seul moteur) dont la masse dépend de la surface de l'entrée d'air. Les critères d'acceptation du test associé à l'ingestion d'oiseaux de taille moyenne (cas de l'événement) exigent du moteur de ne pas perdre plus de 25 % de la puissance pendant vingt minutes.

Prévention du péril aviaire

Le message ATIS reçu par l'équipage signalait une activité aviaire sur l'aérodrome. Le service du contrôle n'a pas fourni d'informations particulières relatives à la présence d'oiseaux. Le service de prévention du péril animalier est assuré en permanence (cf.encadré page 2) par un prestataire agréé. Quatre agents sont affectés à ce service et disposent de deux véhicules spécialisés[11]. Le jour de l'événement, deux agents assuraient la lutte aviaire avec un seul véhicule. Ils étaient positionnés au bord de la piste 04R dix minutes avant l'événement lorsque le contrôleur les a appelés pour effectuer un effarouchement sur une aire de stationnement.

[10] Ils pèsent entre 600 g et 1,8 kg et peuvent avoir une envergure d'1,40 mètre. Ces oiseaux viennent sur les aérodromes pour se nourrir. Ils peuvent aussi s'y reposer par conditions météorologiques défavorables.

[11] En cas de circonstances exceptionnelles, les agents du SSLIA peuvent assurer le service.

Enseignements

Service de prévention du péril animalier

Un rapport de contrôle du service de prévention, effectué après l'événement, mentionne que les moyens pourraient être augmentés lorsque les conditions météorologiques sont dégradées afin qu'un agent disposant d'un véhicule reste en permanence à l'endroit de plus haut risque, c'est à dire la zone V1-Vr pour les décollages. Un système fixe d'effarouchement optique (laser) a été recommandé lors de ce contrôle. L'exploitant d'aérodrome s'est engagé à acquérir ce moyen complémentaire.

Toutes les zones des aéroports ne présentent pas les mêmes risques.

Second cas

Déroulement du vol

Un jour de décembre, l'équipage d'un A321 s'aligne pour décoller sur la piste 32R à Toulouse quand le pilote d'un Embraer 135 annonce en dégageant cette même piste « il y avait de nombreux oiseaux le long de la piste, sur la piste ». Le contrôleur tour annonce qu'il a reçu l'information et autorise l'équipage de l'A321 à décoller. Le copilote est PF.

A la rotation, les pilotes voient des vanneaux s'envoler et entendent des chocs sur les côtés de l'avion. D'importantes vibrations au niveau du fan (N1) du moteur gauche déclenchent l'alarme « advisory » ECAM[12] associée à ce moteur une seconde après l'envol. Le commandant de bord annonce au contrôleur qu'il a heurté des oiseaux et qu'il envisage de revenir atterrir en effectuant un circuit de piste. Lorsque l'avion atteint l'altitude autorisée par le contrôleur, l'équipage exécute la procédure anormale Vibrations Réacteur Elevées. La réduction de poussée fait augmenter les vibrations au niveau du fan du moteur droit ce qui déclenche également l'alarme advisory ECAM associée. Les deux alarmes advisory ECAM disparaissent lorsque l'équipage réduit les paramètres N1 en deçà de 60 % pour le moteur droit et de 52 % pour le moteur gauche. L'équipage déconnecte le pilote automatique. La poussée affichée ne permet de maintenir qu'une vitesse inférieure de 10 kt à la vitesse d'évolution affichée au PFD. L'équipage démarre l'APU.

Lors du roulement à l'atterrissage, l'équipage utilise les inverseurs de poussée au ralenti afin d'éviter les vibrations. A l'arrêt des moteurs sur l'aire de stationnement, l'assistant au sol aperçoit une fuite de carburant sur le moteur gauche et prévient l'équipage qui active les coupes feu. La fuite s'arrête.

Renseignements complémentaires

Dommages subis par les moteurs

Les restes de trois vanneaux huppés ont été trouvés sur la piste.

L'examen du moteur gauche montre un endommagement important sur la plupart des aubes de fan, une perforation de l'entrée d'air ainsi que l'arrachement de matière autour du fan et sur les panneaux acoustiques. Le moteur gauche a été changé. Sur le moteur droit, quatre aubes de fan ont été changées. Un point fixe a permis de contrôler le niveau de vibrations. Aucun défaut n'a été constaté à l'endoscopie.

ATIS

L'information enregistrée dans l'heure précédant l'évènement indiquait en particulier : ATTENTION FORTE PRESENCE AVIAIRE SUR LE TERRAIN. Les services de la navigation aérienne ont indiqué que l'ATIS ne mentionne la présence d'oiseaux sur la plate-forme que lorsqu'un risque aviaire important est signalé par le SSLIA. En décembre, vingt-sept jours ont été ainsi caractérisés et vingt-et-un en novembre. Les conditions météorologiques indiquées dans l'ATIS étaient les suivantes : visibilité supérieure à 10 kilomètres, nuages peu nombreux à 600 pieds, épars à 1 600 pieds, fragmentés à 5 300 pieds.

[12] *Le niveau de vibrations était supérieur au niveau maximal affiché à l'ECAM.*

Les comptes-rendus d'impact

Tout impact ou quasi-impact avec des oiseaux (ou des animaux) doit faire l'objet de la part des équipages de comptes-rendus de rencontres avec des oiseaux (modèle OACI et DGAC) généralement disponibles au sein des compagnies aériennes. Si la présence d'oiseaux a été détectée pendant les phases de décollage ou d'atterrissage, les équipages doivent avertir les contrôleurs qui feront intervenir le service de lutte aviaire pour les avions suivants. Des comptes-rendus doivent également être fournis par les agents de maintenance des compagnies et des motoristes qui constatent lors d'opérations de maintenance des traces d'impact sur la cellule ou les moteurs, et par les agents des services de prévention du péril animalier à partir de fiches de prélèvement de restes d'oiseaux trouvés morts sur les pistes.

Tous ces comptes-rendus permettent de renseigner dans de nombreux pays des bases de données tenues par les organismes de l'aviation civile (le STAC en France). La multiplication des renseignements recueillis à la suite d'impact permet de réaliser des analyses précises de l'évolution des situations faunistiques sur les aérodromes en vue de d'établir des stratégies efficaces de gestion du risque animalier. L'analyse de ces bases de données procure également des renseignements aux constructeurs de moteurs et de cellule pour concevoir des moteurs et des cellules offrant une meilleure résistance aux impacts d'animaux. En complément de ces comptes-rendus et à chaque fois que cela est possible, il est important d'essayer d'identifier des oiseaux, à partir de plumes, de restes d'oiseaux, pour non seulement s'assurer que les moyens mis en place sur les aérodromes correspondent au risque associé à l'aérodrome mais aussi pour éventuellement réviser les normes de certification.

Situation ornithologique locale

L'aérodrome est situé sur des routes migratoires de vanneaux huppés et d'autres espèces comme les rapaces. La nature des migrations a évolué en raison du réchauffement climatique. Ces populations aviaires sont davantage présentes l'hiver dans le sud-ouest de la France. La protection des nombreuses espèces tend également à augmenter la taille des populations.

Prévention du péril aviaire

La lutte aviaire sur l'aérodrome est confiée au SSLIA et est assurée en permanence (cf. encadré page 2) pendant le jour aéronautique[13]. Un pompier, relevé toutes les heures, patrouille dans un véhicule spécifique et veille la fréquence sol.

Le manuel d'exploitation de la tour de contrôle précise que toute information émanant des équipages, et qui pourrait faciliter l'intervention, est à relayer vers l'agent chargé de la lutte aviaire. Le cahier de lutte aviaire ne mentionne pas de demande spécifique dans la matinée qui a précédé l'événement.

Procédure anormale Vibrations Réacteur Elevées

Elle indique de réduire la manette de poussée du moteur concerné pour maintenir le niveau de vibrations en dessous des valeurs « advisory[14] ». Il est aussi précisé qu'une détection vibration seule n'implique pas la coupure du réacteur. La procédure ne prévoit pas des vibrations sur les deux moteurs. L'équipage, confronté à cette situation rare, a dû imaginer une solution en l'absence de procédure.

Enseignements

Service de prévention de lutte animalière

La nouvelle réglementation définit un champ d'application du service de lutte animalière à partir du nombre de mouvements de certains avions commerciaux ainsi que les moyens minimaux à mettre en œuvre par les exploitants d'aérodrome. La dimension de la zone à traiter (doublet de pistes par exemple), l'importance de la population d'oiseaux, les éventuelles difficultés à les tenir éloignés durablement et le nombre important de vols non-commerciaux (comme par exemple les vols d'essais d'Airbus à Toulouse) peuvent justifier de moyens complémentaires et obligatoires sur certains aérodromes. Le travail quotidien de prévention de lutte animalière pourrait également constitué un métier à part entière.

Evaluation du risque

Le danger lié à la présence d'oiseaux avait été identifié par l'équipage de l'Embraer 135. La gestion en temps réel par le contrôleur et l'équipage du risque associé repose notamment sur l'analyse des avantages d'un décollage et des « coûts » d'une inspection de piste et d'un éventuel effarouchement avant d'entreprendre le décollage. Cette analyse « coûts/bénéfices » peut amener à sous-évaluer le risque pour privilégier en premier lieu l'efficacité opérationnelle. Une concertation au préalable entre les agents SSLIA, les contrôleurs et les équipages est susceptible d'améliorer la conscience du risque et la prise de décision.

Ces deux événements montrent que les observations effectuées par les agents SSLIA ne reposent sur aucun critère formel. Elles ne constituent pas à proprement parler une évaluation d'un niveau de risque aviaire. De telles informations, relayées par les contrôleurs dans les messages ATIS sont susceptibles d'interprétations diverses par les équipages. Il ne peut donc s'agir que d'alertes à portée générale. Plus largement, l'absence d'informations pertinentes et ciblées sur le risque aviaire dans les messages ATIS, basées sur un référentiel commun, ne permet pas d'atteindre l'objectif de prévention espéré.

[13] *De trente minutes avant le lever du soleil à trente minutes après le coucher du soleil.*

[14] *N1 > 6 unités ou N2 > 4,3 unités.*

Ingestion d'oiseaux lors d'une approche interrompue

Déroulement du vol

L'équipage d'un Airbus A319, qui effectue une approche ILS pour la piste 03 à Nantes, est autorisé à l'atterrissage. L'aérodrome est en conditions LVP[15].

A la sortie de la couche nuageuse, le commandant de bord aperçoit une importante présence d'oiseaux entre le seuil de la piste 03 et les marques de point cible. A une hauteur d'environ 100 ft, il décide de les survoler en effectuant une remise de gaz. Les oiseaux s'envolent et l'avion en heurte une vingtaine. Immédiatement après les impacts qu'il qualifie « d'impressionnants », l'équipage ressent des vibrations importantes sur la cellule et au niveau du moteur gauche qui déclenchent l'alarme « advisory » ECAM associée. L'équipage exécute la procédure anormale Vibrations Réacteur Elevées (cf. page 8). L'équipage se déclare en état d'urgence, demande un effarouchement et effectue un circuit d'aérodrome. L'avion atterrit sans autre problème.

L'inspection de piste permet de retrouver sur la piste 25 oiseaux morts (23 mouettes, un goéland et une corneille). L'inspection de l'avion montre plusieurs impacts sur la cellule. Deux mouettes sont retrouvées dans le train principal. Les deux moteurs ont ingéré des oiseaux et plusieurs aubes de fan du moteur gauche sont endommagées.

Renseignements complémentaires

Risque animalier sur l'aérodrome de Nantes

Le risque aviaire sur l'aérodrome de Nantes est important compte tenu de la présence :

- d'une réserve naturelle protégée entre l'aéroport et le lac de Grand Lieu ;
- d'un élevage de gibiers proche du seuil de piste 03 dont la nourriture, distribuée à l'air libre, attire de nombreux oiseaux ;
- d'une zone militaire isolée et fermée à toute circulation constituant un domaine attractif pour les mammifères, et plus particulièrement les sangliers.

Prévention du péril aviaire

La lutte aviaire sur l'aérodrome est assurée toute l'année par une société agréée. Cependant, en configuration LVP, l'intervention aviaire ne s'effectue que sur demande du commandant de bord. Cette information sur l'aérodrome de Nantes est disponible dans le manuel d'information aéronautique (AIP). Le jour de l'événement, l'agent de lutte aviaire en service était en veille au poste de communication et avait été informé par le contrôleur tour de la mise en place des mesures LVP. Conformément aux consignes locales et sans demande d'effarouchement d'un commandant de bord, la lutte aviaire était suspendue. Un contrôle du service de prévention du péril animalier par la DGAC cinq mois après l'événement a notamment permis de constater que l'exploitant d'aérodrome ne disposait pas de certains moyens pyrotechniques et de moyens fixes pour la lutte animalière. De plus, la clôture qui entoure l'aérodrome n'est pas enfouie et est régulièrement endommagée (notamment au niveau de l'ancienne zone militaire) par des animaux qui pénètrent dans la zone d'aérodrome.

Conditions météorologiques

D'après les observations météorologiques, la visibilité sur l'aérodrome était comprise entre 800 m et 1 200 m et le plafond était de 100 ft au moment de l'événement. Le manuel d'exploitation de la tour de contrôle de Nantes indique que les LVP sont mises en œuvre lorsque la RVR est inférieure à 800 m ou le plafond est inférieur à 200 ft.

Incident similaire à Lille

En approche finale ILS pour la piste 26, à une hauteur d'environ 400 ft, l'équipage[16] d'un A320 observe la présence de nombreux vanneaux au sol entre le seuil et le point d'aboutissement. Quelques secondes plus tard, il décide d'effectuer une remise de gaz. De nombreux vanneaux sont ingérés par les réacteurs. L'atterrissage s'effectue après un effarouchement entrepris par les services au sol. Un examen du moteur gauche montre que des aubes du fan et du troisième étage ont été endommagées.

Enseignements

Information aux équipages

L'équipage n'avait reçu aucune information particulière relative au péril aviaire. Il a été constaté auprès de plusieurs exploitants qu'ils avaient inclus dans leur documentation à la suite de plusieurs événements des conseils sur la conduite à tenir en cas de présence d'oiseaux lors de l'atterrissage.

[15] *Low Visibility Procedure ou Procédure d'exploitation par faible visibilité.*

[16] *D'un exploitant différent de l'incident de Nantes.*

Atterrissage ou remise de gaz ?

Lors d'une approche ou d'un atterrissage, un équipage qui constate la présence d'oiseaux sur ou à proximité d'une piste dispose de peu de temps pour agir. Si les conditions météorologiques sont dégradées, les délais sont encore réduits.

Une action réflexe d'évitement des oiseaux peut conduire l'équipage à effectuer une remise de gaz. L'ingestion d'oiseaux avec des vitesses de rotation élevées des aubes de fan ou d'hélices lors de la remise de gaz provoquent des dégâts importants sur ces éléments. Ceux-ci peuvent limiter voire annuler la poussée alors que l'équipage doit effectuer une nouvelle approche. De plus, en approche finale, une ingestion d'oiseaux à faible régime (qui n'est pas prévue par la certification) ne rend pas forcément possible une remise de gaz.

Au contraire, un atterrissage sans utiliser les inverseurs de poussée si c'est possible réduit la vitesse des aubes et donc l'énergie absorbée en cas de collision aviaire. Les dégâts aux moteurs en cas d'ingestion d'oiseaux sont alors limités et l'avion est au sol. La vitesse plus faible de l'avion lors de l'atterrissage réduit également les risques de dommages sur la structure.

Lutte aviaire par conditions LVP

Lors de l'élaboration des procédures LVP, le chemin de lutte aviaire se trouvait dans les servitudes aéronautiques. Il avait alors été décidé de limiter dans ces conditions le service de lutte aviaire aux demandes des équipages. Cette information, disponible dans l'AIP, n'était pas nécessairement connue des équipages et, en tout état de cause, la présence d'oiseaux sur ou aux abords d'une piste est très difficilement détectable par un équipage en approche en conditions LVP.

Les consignes locales à Nantes ont été modifiées après l'événement pour que le service de prévention du péril animalier soit maintenu en conditions LVP. L'agent de lutte aviaire se place désormais en surveillance hors des servitudes de pistes en fonction de la visibilité.

Importance de la lutte écologique

L'absence de lutte écologique efficace à Nantes a contribué à attirer diverses espèces d'animaux et donc à augmenter le risque animalier. Les sources de nourriture de l'élevage de gibiers ont notamment été modifiées pour les rendre moins attractives pour les oiseaux.

Mesures de prévention du risque animalier

La réduction du risque de collisions entre animaux et aéronefs sur et aux abords des aérodromes nécessitent la mise en place de mesures préventives :

La lutte écologique :

La présence d'animaux sur les aérodromes est souvent due à une source attractive dans leur enceinte ou leur voisinage immédiat. Comprendre pourquoi les animaux viennent sur l'aérodrome permet, en modifiant de manière appropriée l'environnement aéroportuaire pour le rendre inhospitalier, de minimiser leur présence. La réduction de cet attrait pour l'aérodrome se fait au moyen de techniques, dites passives, appropriées :

- les points d'eau temporaires ou permanents doivent être asséchés ou recouverts de filets ;
- les cultures trop attractives pour les animaux sont interdites dans les emprises aéroportuaires ;
- la connaissance de l'alimentation des oiseaux permet d'exercer un contrôle sur l'accès à la nourriture ;
- la gestion des surfaces en herbe doit être adaptée aux populations d'oiseaux fréquentant l'aérodrome. Plus les surfaces en herbe rase sont importantes, plus les oiseaux grégaires sont abondants. Hormis dans les zones de servitudes radioélectriques et balisage, l'herbe doit avoir une hauteur minimale de 20 cm ;
- la pose de clôtures adaptées permet d'éviter les incursions de chiens, chevreuils, sangliers et autres animaux sur les aérodromes ;
- l'ouverture de décharges publiques est réglementée dans le voisinage des aérodromes.

Les méthodes d'effarouchement :

Des méthodes et des moyens d'effarouchement, mis en œuvre de façon permanente ou occasionnelle, ont été développés pour permettre aux agents de lutte aviaire de tenir les animaux éloignés des aéronefs. Ils comprennent :

- la diffusion de cris de détresse spécifiques à partir d'un véhicule ;
- le tir de fusées (crépitantes, détonantes ou à double détonation) de courte, moyenne et longue portée ;
- le tir sélectif d'espèces autorisées par les Préfets avec des fusils de chasse ;
- l'utilisation de laser (couleur verte, mieux perçue par les oiseaux) fixes ou portables balayant la piste, provoque l'envol des oiseaux surtout de nuit et par faibles luminosités. Cette méthode agit sur toutes les espèces ;
- testée dans les années 1980 sur les aérodromes civils, la fauconnerie a été abandonnée pour des raisons de coût et de responsabilité mais peut être envisagée pour des interventions ponctuelles.

L'avion ne doit pas être considéré comme un moyen d'effarouchement. L'utilisation du radar météorologique de bord, des phares d'atterrissage et des feux à éclats par exemple ne donne aucun résultat.

Résumé

- La présence d'animaux sur les pistes et aux abords des aérodromes est inéluctable. Les incidents présentés dans ce numéro montrent que les risques associés ne peuvent pas être sous-estimés et demeurent relativement mal connus des intervenants. Actuellement l'évaluation du péril animalier sur un aérodrome ne tient pas compte des risques réels de l'exploitation, dont la gravité dépend des conséquences d'une ingestion d'oiseaux.

- Au plan réglementaire, l'ampleur des moyens d'effarouchement ne dépend que du nombre de mouvements commerciaux d'avions d'une longueur supérieure à 12 m, mouvements soumis à l'acquittement d'une taxe qui comprend le financement des moyens de lutte aviaire (1 à 2 % de cette taxe). Si ce critère caractérise partiellement le risque animalier auquel sont exposés les aérodromes, il est sans corrélation avec celui auquel sont exposés les aéronefs. Si des moyens additionnels peuvent être recommandés en fonction de la situation ornithologique locale, les incidents précédents montrent les limites de leur mise en œuvre.

- La présence de moyens d'effarouchement ne suffit pas. Elle doit être accompagnée d'une coordination entre les divers intervenants, dont les actions et décisions respectives doivent être définies, connues par tous et permettre un fonctionnement en synergie. Une telle coordination doit s'appuyer sur un référentiel commun, normalisé, qui permettrait aux intervenants de partager une même appréciation du niveau de risque détecté.

Pour une meilleure compréhension des phénomènes et de leurs conséquences, des publications en ligne, dont certaines ont été utilisées pour la réalisation de ce numéro, fournissent des détails complémentaires sur la gestion des risques associés aux collisions avec des animaux. On peut citer notamment :

http://www.stac.aviation-civile.gouv.fr

Canada, Transports Canada, *Un ciel à partager*, Ottawa, Transports Canada, 2004

Comité de lutte contre le péril aviaire www.birdstrike.org

Manuel de Gestion de la Sécurité, OACI, 2009

Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer
en charge des Technologies vertes et des Négociations sur le climat
Bureau d'Enquêtes et d'Analyses (BEA) pour la sécurité de l'aviation civile
Directeur de la publication : Jean-Paul Troadec
Responsable de la rédaction : Sébastien David - incidents@bea-fr.org
Conception-réalisation : département information et communication

CHAPTER 2
The attraction of the aerodrome environment

General aviation is also vulnerable to the threat posed by bird strikes.

2.1.0. Wildlife Hazard Risk Assessment

2.1.1. In order to make an objective assessment of the potential hazard presented by wildlife it is reasonable to apply the same risk assessment process that applies across many aspects of airfield operations.

Bird strike records will be needed to analyse how many birds have been struck and exactly what species of bird have been involved in incidents over a number of years. Counting the total strikes for each species over a 3 or 5 year period gives a measure of probability of strikes happening again in the future. To prioritise which species are more important it is sensible to identify which species cause more damage to aircraft. Larger species, such as Canada Geese or Swan, may be in a "very high" category whereas smaller birds such as House Sparrow, Barn Swallow or Meadow Pipit may be in a "very low" category.

Once this table is populated with data it soon becomes apparent which are the priority species for further risk reduction – i.e. those more damaging species more frequently involved in bird strikes. Targeted actions can then be developed for the priority species. Reviews on an annual basis will then reveal if the actions taken are having a beneficial effect in reducing the numbers of bird strikes.

A suggested table is as follows :

SEVERITY	PROBABILITY				
	Very High	High	Moderate	Low	Very Low
Very High					
High					
Moderate					
Low					
Very Low					

Level 1 *Green* *No further action required beyond measures currently in place.*
Level 2 *Amber* *The current residual risk requires a review of available options and possible action.*
Level 3 *Red* *The current residual risk requires further action to reduce it.*

This can be populated using the following suggested criteria:

No. Strikes per year (airport data)	>10	3-10	1-2.9	0.3-0.9	0.2-0
Probability category	Very High	High	Moderate	Low	Very Low

Percentage of strikes causing damage (national data)	>20%	10-20%	6-9.9%	2-5.9%	0-1.9%
Severity category	Very High	High	Moderate	Low	Very Low

2.1.2. Using the methodology outlined above, or one similar to it, will assist in prioritising actions to further reduce the residual risk from priority species. Methods of achieving this include;

- reducing the attraction of the aerodrome to birds
  - by habitat management
  - by active bird detection and dispersal
- understanding and taking action if necessary to reduce the attractiveness of local sites in the vicinity of the aerodrome.

A risk based approach can greatly reduce the threat of wildlife strikes – aircraft landing gear and tires after a wildlife strike and emergency breaking

2.2.0. The attraction of the aerodrome environment

2.2.1. The presence of many birds and mammals within the aerodrome perimeter is related to the existence of sources of food, water and shelter, including places to rest, nest and assemble, or which offer security. Contrary to first impressions, the sides of an aerodrome runway offer a quiet area for wildlife due to the low level of human presence and interference.

The many signs on apron areas and runways offer convenient perches for birds. The presence of numerous buildings and hangars can also provide suitable nesting sites for certain species.

Espèces rencontrées en Métropole
2006 - 2009

ESPECE	NOM LATIN	POIDS (GR)	NOMBRE D'INCIDENTS	POURCENTAGE DU NOMBRE TOTAL
ALOUETTE DES CHAMPS	ALAUDA ARVENSIS	38	12	0.956 %
BECASSE DES BOIS	SCOLOPAX RUSTICOLA	300	1	0.08 %
BECASSINE DES MARAIS	GALLINAGO GALLINAGO	125	1	0.08 %
BUSARD AUSTRALIEN	CIRCUS APPROXIMANS	500	1	0.08 %
BUSARD DES ROSEAUX	CIRCUS AERUGINOSUS	630	2	0.159 %
BUSARD SAINT-MARTIN	CIRCUS CYANEUS	430	1	0.08 %
BUSE OU MILAN		900	8	0.637 %
BUSE VARIABLE	BUTEO BUTEO	800	66	5.259 %
CANARD A SOURCIL	ANAS SUPERCILIOSA	1020	1	0.08 %
CANARD COLVERT	ANAS PLATYRHYNCHOS	1080	2	0.159 %
CHAUVES-SOURIS	CHIROPTERIDE	0	4	0.319 %
CHOUCAS DES TOURS	CORVUS MONEDULA	234	2	0.159 %
CHOUETTE CHEVECHE	ATHENA NOCTUA	164	2	0.159 %
CHOUETTE EFFRAIE	TYTO ALBA	315	27	2.151 %
CHOUETTE HULOTTE	STRIX ALUCO	480	1	0.08 %
CIGOGNE BLANCHE	CICONIA CICONIA	3400	2	0.159 %
CIRCAETE JEAN LE BLANC	CIRCAETUS CIRNEREUS	2048	1	0.08 %
CORBEAU FREUX	CORVUS FRUGILEGUS	430	14	1.116 %
CORNEILLE MANTELEE	CORVUS CORONE CORNIX	530	1	0.08 %
CORNEILLE NOIRE	CORVUS CORONE	530	6	0.478 %
COURLIS CENDRE	NUMENIUS ARQUATA	770	2	0.159 %
EPERVIER D'EUROPE	ACCIPITER NISUS	190	3	0.239 %
ETOURNEAU SANSONNET	STURNUS VULGARIS	80	28	2.231 %
FAISAN DE CHASSE	PHASIANUS COLCHICUS	1100	6	0.478 %
FAUCON CRECERELLE	FALCO TINNUNCULUS	205	165	13.147 %
FREGATE	FREGATA SP.	1400	1	0.08 %
GALLINACES		500	1	0.08 %
GOELAND		1000	3	0.239 %
GOELAND ARGENTE	LARUS ARGENTATUS	1100	30	2.39 %
GOELAND LEUCOPHEE	LARUS CACHINNANS	1100	13	1.036 %
HERON CENDRE	ARDEA CINEREA	1500	13	1.036 %
HERON GARDE-BOEUF	BUBULCUS IBIS	345	1	0.08 %
HIBOU DES MARAIS	ASIO FLAMMEUS	378	1	0.08 %
HIBOU MOYEN-DUC	ASIO OTUS	275	2	0.159 %
HIBOUS ET CHOUETTES	STRIGIFORMES	270	3	0.239 %
HIRONDELLE DES CHEMINEES	HIRUNDO RUSTICA	18	40	3.187 %
HIRONDELLE DES FENETRES	DELICHON URBICA	17	1	0.08 %
HIRONDELLE DES RIVAGES	RIPARIA RIPARIA	14	7	0.558 %
HIRONDELLES OU MARTINETS	HIRUNDINIDAE OU APODIDAE	30	38	3.028 %
INCONNU		0	409	32.59 %
MAMMIFERES	MAMMALIA	1	2	0.159 %
MARTINET NOIR	APUS APUS	40	53	4.223 %
MARTINET SP.	APODIDAE	40	2	0.159 %
MERLE NOIR	TURDUS MERULA	106	2	0.159 %
MILAN	MILVUS	900	1	0.08 %
MILAN NOIR	MILVUS MIGRANS	780	10	0.797 %
MOINEAU DOMESTIQUE	PASSER DOMESTICUS	28	13	1.036 %
MOUETTE AUSTRALIENNE	LARUS NOVAHOLLANDIAE	330	1	0.08 %
MOUETTE RIEUSE	LARUS RIDIBUNDUS	275	64	5.1 %
MOUETTES OU GOELANDS	LARIDAE	0	10	0.797 %
OEDICNEME CRIARD	BURHINUS OEDICNEMUS	450	3	0.239 %
OEDICNEME DU CAP	BURHINUS CAPENSIS	423	1	0.08 %
OUTARDE CANEPETIERE	TETRAX TETRAX	820	1	0.08 %
PASSEREAUX	PASSERIFORMES	20	2	0.159 %
PERDRIX GRISE	PERDIX PERDIX	400	3	0.239 %
PERDRIX ROUGE	ALECTORIS RUFA	450	1	0.08 %
PIE BAVARDE	PICA PICA	220	5	0.398 %
PIGEON DOMESTIQUE	COLUMBA LIVIA	393	16	1.275 %
PIGEON RAMIER	COLUMBA PALUMBUS	465	31	2.47 %
PIGEON SP.	COLUMBIDAE	400	12	0.956 %
PIPIT FARLOUSE	ANTHUS PRATENSIS	18	3	0.239 %
POULE D'EAU	GALLINULA CHLOROPUS	300	1	0.08 %
RAPACES DIURNES	ACCIPITRIDAE	0	23	1.833 %
RAPACES NOCTURNES	ACCIPITRIDAE	0	3	0.239 %
TOURTERELLE TURQUE	STREPTOPELIA DECAOCTO	194	1	0.08 %
VANNEAU HUPPE	VANELLUS VANELLUS	215	68	5.418 %
VERDIER	CARDUELIS CHLORIS	29	1	0.08 %
Total			**1255**	**100%**

Source PicaWeb

Présent pour l'avenir

service technique de l'Aviation civile
31, avenue du Maréchal Leclerc
94381 BONNEUIL-SUR-MARNE CEDEX
Tél. 33 (0) 1 49 56 80 00
Fax 33 (0) 1 49 56 82 19

Site de Toulouse
9, avenue du Docteur Maurice Grynfogel - BP 53735
31037 TOULOUSE CEDEX 1
Tél. 33 (0) 1 49 56 83 00
Fax 33 (0) 1 49 56 83 02

Centre de test de détection d'explosifs
Centre d'essais de lancement de missiles - BP 38
40602 BISCARROSSE CEDEX
Tél. 33 (0) 5 58 83 01 73
Fax 33 (0) 5 58 78 02 02