

1016-22-1 (DSV 3-4) 27 juillet 2006

# Rapport annuel 2005 du DSV sur la sécurité des vols

Direction de la sécurité des vols



# TABLE DES MATIÈRES

CO	MM	ENTAIRES DU DIRECTEUR	iii
RÉ	SUM	ı <u>É</u>	iv
1.	PR	OGRAMME DE NAVIGABILITÉ	1
	1.1	Enquêtes	1
		1.1.1 Enquêtes de l'AEN	1
		1.1.2 Enquêtes conjointes	10
		1.1.3 Activités associées aux rapports d'enquête	11
	1.2		
		1.2.1 Instructions, normes et autorités en matière de navigabilité	12
		1.2.2 Lacunes en matière de navigabilité	12
		1.2.3 Inspections	13
	1.3	AUTRES STATISTIQUES	13
		1.3.1 Engins télépilotés (UAV)	13
		1.3.2 Programme des Cadets de l'air	14
2.	AC	TIVITÉS LIÉES À LA SÉCURITÉ DES VOLS	15
	2.1	PROMOTION	15
		Analyse	
	2.3	ÉDUCATION	16
	2.4	Divers	17
	2.5	TENDANCES DES MESURES PRÉVENTIVES	17
3.	AN	ALYSE DES STATISTIQUES ET DES TENDANCES	18
	3.1	HEURES DE VOL PAR FAMILLE	18
	3.2	TAUX D'ACCIDENT EN VOL	19
	3.3	PERTES TOTALES D'AÉRONEFS	20
	3.4	ACCIDENTS MORTELS ET BLESSURES	21
	3.5	BLESSURES LÉGÈRES	22
	3.6	Analyse des causes	
		3.6.1 Analyse HFACS	
		3.6.2 Analyse des flottes	
		3.6.3 Résumé de l'analyse des flottes	24
4.	DÉ	FINITIONS	25
	4.1	FAMILLES ET TYPES D'AÉRONEF	25
		TERMINOLOGIE	
		4.2.1 Événement	26

		4.2.2	Catégorie des dommages	26
		4.2.3	Accident	
		4.2.4	Incident	27
		4.2.5	Taux	27
		4.2.6	Facteurs contributifs	28
		4.2.7	Système d'analyse et de classification des facteurs humains (HFACS)	28
		4.2.8	Mesures préventives.	
5.	<b>DÉ</b> ′	TAILS	STATISTIQUES	29
	5.1	HEURI	ES DE VOL PAR TYPE D'AÉRONEF	29
	5.2		S TOTALES - RÉSUMÉ DES 10 DERNIÈRES ANNÉES	
	5.3	DOMM	IAGES	30
		5.3.1	Dommages de catégories 'A', 'B' et 'C' en vol	30
		5.3.2	Catégories 'D' et 'E' en vol	
		5.3.3	Dommages de catégories 'A' à 'E' au sol	
	5.4	ANALY	SE FACTEURS CONTRIBUTIFS SUR 10 ANS	32
		5.4.1	Analyse d'événements par phase d'opération	32
		5.4.2	Répartition des facteurs contributifs des événements en vol	
		5.4.3	Répartition des facteurs contributifs des événements au sol	
		5.4.4	Moyenne sur 10 ans des facteurs contributifs des événements en vol	
		5.4.5	Moyenne sur 10 ans des facteurs contributifs événements en vol	36
		5.4.6	Facteurs contributifs des accidents en vol	37
	5.5	ANALY	YSE HFSCS DES ÉVÉNEMENTSERROR! BOOKMARK NOT DE	FINED.
		5.5.1	Analyse des événements en vol	38
		5.5.2	Analyse des événements au sol	39

#### **COMMENTAIRES DU DIRECTEUR**

Le Programme de sécurité des vols (SV) des Forces canadiennes (FC) existe depuis 1942. Toutefois, tel qu'on le connaît aujourd'hui, le programme a été mis sur pied au cours des années 1960 et 1970. Au cours de cette période, le système de la SV a recueilli un volume considérable de données; il y a actuellement plus de 125 000 événements consignés dans la base de données du « Flight Safety Occurrence Management System » (FSOMS), le système de gestion des événements liés à la sécurité des vols, et 3 000 nouveaux événements sont ajoutés chaque année. Bien que le Programme de SV ait eu beaucoup de succès en ce qui a trait à la collecte des données, en ce qui concerne la transformation de ces données en renseignements utiles, nos succès ont été plus modestes. Il s'agit, bien évidemment, d'une lacune considérable qui doit être résolue.

En 2004, dans le but de corriger ce problème, la Direction de la sécurité des vols (DSV) a mis sur pied une petite cellule Analyse et tendances dont la tâche initiale était de définir l'étendue du problème et de tenter de déterminer la meilleure méthode pour y faire face. Il était évident que les contraintes de main-d'œuvre rendraient nécessaire une certaine forme d'automatisation des outils d'identification des tendances. Par conséquent, beaucoup de temps a été consacré à la sélection d'outils logiciels pour obtenir ces renseignements et, par la suite, à la formation du personnel afin que celui-ci puisse utiliser ces outils. L'étape initiale est terminée et le présent rapport annuel est l'un des résultats des efforts consacrés à la cellule Analyse et tendances.

Le présent rapport vise à présenter à la chaîne de commandement, ainsi qu'au personnel de la SV de tous les niveaux, une analyse succincte des renseignements de SV recueillis pendant l'année 2005.

Il s'agit du premier Rapport annuel sur la SV produit par la DSV. Il ne fait pas de doute que certaines de ses parties mériteront d'être améliorées : le lecteur est donc encouragé à communiquer ses réactions au document car celles-ci seront fortement appréciées. Toute remarque doit être acheminée à M. Jacques Michaud, DSV 3, au 613-992-0154, ou au Capitaine Loys Vallée, DSV 3-4, au 613-995-3480.

<copie maîtresse signée par>
Le directeur de la Sécurité des vols
A. D. Hunter
Colonel

## **RÉSUMÉ**

Au cours d'un récent examen du Programme de la sécurité des vols des FC, il est apparu que la chaîne de commandement recevait une rétroaction sporadique et plus ou moins utile en matière de sécurité des vols, quand bien même le système mis en place à cet effet recueillait des données sur les événements aéronautiques survenus au sol et en vol depuis plusieurs décennies. Le principal problème tenait au fait que l'on n'avait lancé que des essais timides pour dégager des tendances à partir des renseignements recueillis et pour ensuite analyser ces tendances. Afin de régler ce problème, une petite cellule Analyse et tendances a été mise sur pied à la DSV en 2004 et on a fait l'acquisition de puissants outils logiciels afin d'aider à trouver les tendances qui se cachaient derrière les données relatives à la sécurité des vols. Il a également été établi que ces outils serviraient à préparer des rapports trimestriels et annuels pour le compte de la Sécurité des vols.

Voici donc le premier rapport annuel de la Sécurité des vols. Celui-ci a pour objet de fournir à la chaîne de commandement de la rétroaction sur les renseignements propres à la sécurité des vols qui ont été recueillis au cours de l'année civile 2005.

Nous pouvons dire que le Programme de la sécurité des vols comme tel se porte bien. Même si, en proportion, le nombre de sorties a diminué au cours des dix dernières années, le nombre d'incidents signalés est demeuré au-dessus de la moyenne annuelle établie sur dix ans, ce qui indique que la culture du compte rendu est aujourd'hui bien ancrée. De plus, les mesures de prévention découlant des enquêtes de la DSV sont traitées rapidement. Cela étant dit, les mesures de prévention recommandées dans de nombreux rapports supplémentaires n'ont pas encore trouvé de solution, bien que des efforts concertés aient été déployés pour régler ce problème. Qui plus est, il est apparu que la façon dont les mesures de prévention étaient suivies une fois qu'elles avaient été identifiées dans la chaîne de commandement souffrait d'un problème systémique, et des mesures rectificatives ont été élaborées.

Même si le Programme de la sécurité des vols se porte bien, il n'empêche que le personnel chargé de la sécurité des vols n'a pas eu le temps de s'ennuyer. L'autorité chargée des enquêtes sur la navigabilité a participé à deux enquêtes conjointes avec le Bureau de la sécurité des transports et a lancé dix-huit enquêtes; dix sur des accidents (deux avec dommages de catégorie 'A', un de catégorie 'B', cinq de catégorie 'C' ainsi que deux accidents avec blessés graves), huit sur des incidents (sept de catégorie 'D' et un de catégorie 'E'). Environ 3 000 autres événements ont été signalés et, le cas échéant, suivis d'une enquête. La DSV a rédigé 18 rapports (11 Rapport d'enquête de sécurité des vols et 7 Rapport d'enquête de sécurité des vols abrégés). Il n'y a eu aucune perte de vie. Bien que ce ne soit pas considéré comme ayant eu lieu lors d'accidents, 42 personnes ont été légèrement blessées. Le taux d'accidents par 10 000 heures de vol pour 2005 a été de 0,81, et celui des accidents au sol, de 0,16, ce qui donne un taux d'accidents combiné de 0,97. Il s'agit là d'un des taux les plus élevés au cours des 10 dernières années. (La moyenne sur 10 ans donne un taux d'accidents en vol de 0,45 et un taux d'accidents au sol de 0,09 pour un taux combiné de 0,64) Toutefois, quatre des accidents de 2005 ont été reliés à des problèmes de moteurs de CH146 Griffon, moteurs qui ont dû être envoyés à une installation de troisième échelon pour y subir des travaux de maintenance dans le cadre du contrat de maintenance

actuellement en vigueur. En vertu des politiques actuelles de la sécurité des vols, ce genre d'événement doit être classé dans la catégorie « accident », à partir du moment où un composant majeur doit être envoyé à une installation de troisième échelon pour y subir des travaux de maintenance. Il semble qu'une telle politique fausse les statistiques puisque, dans un cas au moins, le moteur n'avait subi aucun dommage à la suite de l'événement survenu. Le personnel de la DSV est en train de préparer une politique révisée qui va permettre de mieux classer les accidents et les incidents.

Le SACFH a été introduit en janvier 2004. Le SACFHL vise non seulement à identifier les causes directes ayant contribué à l'événement mais aussi l'identification des causes latentes qui ont contribué à la mise en place de cet événement. En identifiant les causes latentes, nous croyons que les problèmes reliés aux ressources, organisations, les procédures, l'infrastructure, l'équipement et l'entraînement peuvent être identifiées et atténués afin d'améliorer la sécurité des vols. Cependant, ce système est encore relativement nouveau et il est évident que le personnel chargé de la sécurité des vols ne le maîtrise pas encore parfaitement. Le problème majeur tient au fait que l'analyse des événements se concentre toujours sur les défaillances actives au détriment des défaillances latentes. Le personnel de la DSV et celui de la sécurité des vols de la 1 DAC examinent actuellement des moyens de résoudre ce problème grâce à la sensibilisation du personnel chargé de la sécurité des vols et à la révision des processus.

Une analyse des données du SACFH a révélé que la plupart des causes actives pouvaient se ranger dans trois catégories : erreurs d'inattention/mémoire, erreurs de décision et erreurs techniques. Les erreurs d'inattention/mémoire surviennent lorsqu'une personne omet une étape dans une procédure ou n'accorde pas toute l'attention nécessaire à une tâche donnée. Les erreurs de décision découlent de décisions prises qui ne sont pas prévues dans les règlements et procédures et sont laissées à la discrétion du décideur. Quant aux erreurs techniques, elles portent sur des compétences opérationnelles, de main-d'œuvre ou mécaniques inférieures à ce à quoi on peut raisonnablement s'attendre d'une personne ayant l'instruction et l'expérience nécessaires. Bien qu'une analyse détaillée des données n'ait pas encore eu lieu, ces statistiques n'auraient rien de surprenant, compte tenu des niveaux d'expérience relativement bas, de la cadence élevée imposée au personnel dans certains groupes critiques et des niveaux de compétence réduits que l'on trouve actuellement dans la Force aérienne.

Un élément particulièrement préoccupant est le nombre de facteurs contributifs reliés à des écarts systématiques par rapport aux consignes. Ce type de facteur contributif est assigné lorsque la personne concernée transgresse les règlements de façon habituelle et que le personnel de supervision finit par tolérer un tel comportement. On dit également qu'il s'agit là de « légères entorses aux règlements ». Ce nombre élevé peut, dans certains cas, être attribué à une mauvaise supervision, laquelle constitue elle aussi un facteur contributif fréquent. La DSV va analyser au cours de la prochaine année plus en détail cette question.

Une analyse succincte des types d'événement a été réalisée pour chaque flotte d'aéronefs. Toutes les préoccupations importantes ont été soulevées lors de la revue des flottes par le Comité d'examen de la navigabilité. Deux thèmes communs sont apparus.

- Le premier porte sur une augmentation, dans plusieurs flottes, du nombre d'événements reliés à l'équipement de survie et de sécurité. Cette analyse a confirmé une préoccupation notée dans un certain nombre de RESV faisant état d'un mauvais fonctionnement de l'équipement de survie des aéronefs (ALSE). La DSV étudie activement cette question avec l'aide du personnel de l'autorité de navigabilité opérationnelle et de l'autorité de navigabilité technique.
- Le second type d'événements communs à plusieurs flottes concerne « les panneaux et portes non sécurisés ». Le personnel de la DSV a déterminé que cette question devait faire l'objet de recherches plus poussées.

En résumé, bien que le Programme de la sécurité des vols semble se bien porter, un certain nombre de préoccupations liées à la sécurité des vols persiste. Après évaluation, il semble que plusieurs de ces préoccupations soient liées à des problèmes de sécurité identifiés antérieurement, comme une faible expérience et la cadence élevée imposée au personnel. Toutefois, des travaux supplémentaires devront être effectués dans certains domaines. Par conséquent, la DSV va :

- revoir le système de classification des accidents et envoyer au Chef d'état-major de la Force aérienne des recommandations préconisant une révision de la politique;
- en collaboration avec l'OSVD de 1 DAC, revoir les processus d'enquête et la formation des enquêteurs de façon à obtenir de meilleurs comptes rendus dans le SACFH;
- effectuer une analyse en profondeur des causes des transgressions systématiques afin de déterminer ce qu'il serait possible de faire pour inverser cette fâcheuse tendance;
- procéder à un examen et à une analyse en profondeur des préoccupations liées à l'ALSE et transmettre un rapport distinct sur la question au CEMFA, au cmdt 1 DAC et au DGGPEA; et
- effectuer une analyse du problème des « panneaux et portes non sécurisés ».

En conclusion, comme il s'agit là du premier rapport de cette nature, il est évident que des améliorations pourront être apportées dans certains domaines. C'est pourquoi les commentaires que vous voudrez bien formuler à propos de ce rapport seront grandement appréciés.

### RAPPORT ANNUEL 2005 DE LA DSV

#### 1. PROGRAMME DE NAVIGABILITÉ

### 1.1 ENQUÊTES

#### 1.1.1 Enquêtes de l'AEN

N°	DATE	GRAVITÉ	DOMMAGES	BLESSURES GRAVES	AÉRONEF	ÉVÉNEMENT
14	DATE	OKAVITE	DOWNAGES	UKAVES	AERONEI	E V ENEIVIENT
1	13 janv. 2005	Incident	Cat. 'D'		Hornet	Incident à l'atterrissage
2	28 janv. 2005	Incident	Cat. 'D'		Cormorant	Boulon cisaillé
3	2 fév. 2005	Accident	Cat. 'E'	1	Buffalo	Accident de parachutage
4	10 fév. 2005	Accident	Cat. 'C'		Griffon	Accélération non sollicitée du moteur
5	26 mars 2005	Incident	Cat. D		Bellanca	Incident à l'atterrissage
6	4 av. 2005	Incident	Cat. D		Cormorant	Vibrations graves
7	1 <sup>er</sup> mai 2005	Accident	Cat. 'B'		Planeur	Perte de puissance du treuil
8	1 <sup>er</sup> mai 2005	Incident	Cat. D		Sperwer	Récupération involontaire
9	22 mai 2005	Incident	Cat. D		Bellanca	Atterrissage
10	11 juin 2005	Accident	Cat. 'C'		Hercules	Dommages à la rampe
11	23 juin 2005	Accident	Cat. 'E'	1	Griffon	Parachutage
12	16 août 2005	Accident	Cat. 'A'		Hornet	Perte de maîtrise
13	24 août 2005	Accident	Cat. 'A'		Tutor	Défaillance du moteur
14	25 août 2005	Accident	Cat. 'C'		Griffon	Dépassement de la température inter-turbines
15	14 oct. 2005	Accident	Cat. 'C'		Sperwer	Atterrissage sur des arbres
16	17 oct. 2005	Accident	Cat. 'C'		Tutor	Surchauffe de la cellule
17	30 nov. 2005	Incident	Cat. 'D'		Griffon	Décrochage du compresseur
18	6 déc. 2005	Incident	Cat. 'E'		Griffon	Dépassement de la température inter-turbines

Tableau 01 — Liste des enquêtes entreprises en 2005 par l'AEN

Au cours de l'année civile 2005, l'autorité chargée des enquêtes sur la navigabilité (AEN) a entrepris deux enquêtes conjointes avec le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) et 18 autres enquêtes : dix enquêtes sur des accidents (deux accidents avec dommages de catégorie 'A', un avec dommages de catégorie 'B', cinq avec dommages de catégorie 'C', ainsi que deux accidents avec blessures graves) et huit incidents (sept de

catégorie 'D' et un de catégorie 'E'). Le Tableau 01 indique les enquêtes entreprises pendant l'année, ainsi que le synopsis de chacune d'entre elles.

Au cours de cette même période, 18 enquêtes ont été terminées. En plus des enquêtes entreprises par l'AEN, environ 600 incidents de catégorie 'D' et 2400 incidents de catégorie 'E' ont été signalés en 2005. Tous ces incidents ont fait l'objet d'enquêtes, hormis 275 d'entre eux, qui ont été consignés comme des incidents « pour suivi seulement ».

# 1.1.1.1 <u>13 janv. 2005, CF188933 Hornet, incident, cat. 'D', Oklahoma (É.-U.), év.</u> 119801

Le pilote commandant de bord et le second pilote étaient en route vers la base aéronavale



de Key West (Floride) depuis Cold Lake (Alberta) dans le cadre d'un exercice de déploiement. Une étape de ravitaillement était prévue en route, à la base aérienne (AFB) Tinker (Oklahoma). À environ 100 milles marins (NM) de Tinker, à une altitude de 39 000 pieds, l'équipage a été confronté à des signes de fluctuations de pression d'huile du

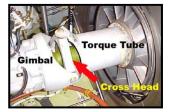
réacteur droit. Les éléments de la liste de vérifications ont été exécutés, et le réacteur droit a été coupé. L'équipage a déclaré une situation d'urgence et a entamé sa descente en demandant de se poser à la suite d'une approche à vue directe du seuil de la piste 12 à AFB Tinker. Le pilote commandant de bord a exécuté une approche à vue directe mivolets à une vitesse indiquée d'environ 150 nœuds. À environ 1,5 à 2 NM du seuil de la piste 12, le commandant de bord était toujours incapable d'apercevoir le câble d'arrêt qu'il prévoyait identifier grâce à la norme des Forces canadiennes - un cercle orange peint sur un cube à fond noir de chaque côté du câble d'arrêt. Tout juste avant le toucher des roues, la crosse d'arrêt de l'avion a accroché le câble d'arrêt dans le prolongement aval de la piste 12. Après un arrêt de l'aéronef sur la piste, les deux pilotes sont sortis indemnes de l'avion. L'aéronef a subi des dommages de catégorie 'D'.

L'enquête de la Sécurité des vols a révélé que l'équipage du CF18 ne savait pas que le point d'accrochage de la crosse d'arrêt peut se situer à plus de 500 pieds avant le point de visée prévu (selon certaines variables telles que l'angle de descente et l'angle d'attaque). Les recommandations comprennent la modification des manuels afin de garantir que les équipages connaissent les différents points de toucher des roues.

Les fluctuations de la pression d'huile avaient été causées par un raccord défectueux à la suite de la fissuration d'un support de transmetteur de pression d'huile. Les fausses indications de pression d'huile ont entraîné environ 15 atterrissages sur un seul moteur au cours des cinq dernières années. Les recommandations comprennent notamment un nouveau support du transmetteur et des modifications aux procédures d'inspection. Le RESV a été entériné le 5 avril 2006.

# 1.1.1.2 <u>28 janv 2005, CH149901 Cormorant, incident, cat. 'D', Comox (BC), év. 120020</u>

Alors qu'il procédait à une inspection quotidienne du CH149901, le technicien a



remarqué de l'huile qui s'échappait de la conduite de vidange du moteur n° 3. Le niveau d'huile du moteur n° 3 a été vérifié et il était bas. Un examen plus poussé a révélé que l'un des boulons de traverse du tube de torsion du moteur était cisaillé. Le boulon cisaillé se trouvait à la position six heures entre la traverse et l'ensemble du tube de torsion. Les

composants en question ont été envoyés au constructeur pour inspection. De plus, des membres du constructeur spécialisés en moteurs et en boîtes de transmission seront détachés à la base principale d'opérations afin d'effectuer des vérifications sur l'alignement du moteur et d'inspecter la jonction entre le moteur n° 3 et la boîte de transmission principale. L'enquête sur cet événement est toujours en cours.

# 1.1.1.3 <u>2 fév 2005, CC115457 Buffalo, accident, cat. 'E', 2 blessés, Comox (BC), év. 120100</u>

Le 2 février 2005, le 442<sup>e</sup> Escadron de transport et de sauvetage effectuait des activités



d'entraînement d'unité à bord d'un avion CC115 Buffalo. L'entraînement visait à maintenir les compétences des membres d'équipage et à tenir leurs connaissances à jour. Pendant l'entraînement, une équipe de deux techniciens en recherche et sauvetage (Tech SAR) a effectué un saut en parachute dans le « champ intérieur sud » de la zone de parachutage de la 19<sup>e</sup> Escadre, à l'aéroport de Comox. Ces

deux Tech SAR ont fait face à un cisaillement de vent à basse altitude, ce qui les a repoussés vers la zone bâtie de l'allée des hangars. Le premier Tech SAR a atterri avec une vitesse de descente élevée sur la surface cimentée devant le hangar n° 14 et a subi des blessures graves aux deux jambes et une commotion cérébrale. Poussé par le vent arrière, le deuxième Tech SAR a dépassé le hangar n° 14 pour atterrir dans le stationnement voisin de l'immeuble des commissionnaires. Il a effectué un roulé-boulé entre les voitures stationnées et a été traîné sur une distance d'environ 4 pi avant de se défaire de sa voilure principale. Ce deuxième technicien a subi des blessures légères. Ce Rapport complémentaire approfondi a été entériné le 28 juin 2006.

# 1.1.1.4 <u>10 fév 2005, CH146467 Griffon, accident, cat. 'C', Thetford Mines (QC), év. 120200</u>

Un hélicoptère Griffon était en position à l'aéroport de Thetford Mines pour appuyer un



exercice d'entraînement déployé en campagne. L'équipage était chargé d'effectuer une vérification météorologique et il s'est rendu à l'appareil pour la vérification pré-vol et le démarrage.

Le moteur n° 2 a été mis en marche le premier. On a augmenté les gaz, et l'alternateur a été mis sous tension. L'équipage a

ensuite procédé au démarrage du moteur n° 1 et, après quelque cinq secondes, le moteur

n° 2 s'est emballé. Le copilote a immédiatement réduit les gaz du moteur n° 2 au ralenti, mais le moteur a continué à accélérer. Le pilote a alors demandé l'arrêt des moteurs. L'équipage a remarqué que le régime maximal du rotor avait presque atteint 120 %.

Cet accident était le septième cas d'emballement d'un moteur cet hiver-là. Une procédure de démarrage par temps froid utilisée précédemment sur le Griffon avait été abandonnée à la suite de modifications au régulateur de carburant. Il semble que ces modifications n'ont pas permis de prévenir les emballements. La procédure de démarrage par temps froid a été rétablie par le QGDN le jour de cet accident, le 10 février 2005. Aucun autre emballement n'a été signalé depuis. Cette enquête s'est terminée le 25 avril 2005.

#### 1.1.1.5 <u>26 mars 2005, BL28 C-GXZK Bellanca Scout, incident, cat. 'D',</u> Mountainview (ON), év. 120735

L'avion remorqueur Bellanca Scout venait tout juste de décoller après un changement



d'équipage dans le cadre du programme de familiarisation aérienne PVVCA (Programme de vol à voile des Cadets de l'Air). Le vol de l'incident était le premier vol de la journée pour le pilote. Le vol prévu, effectué selon les règles de vol à vue de jour, consistait à remorquer un planeur jusqu'à l'altitude du circuit et à simuler un bris de câble. Le vol s'est déroulé normalement, et le planeur s'est dégagé à 1 000 pi AGL.

L'avion remorqueur a alors suivi le planeur en suivant un circuit très large pour exécuter une approche normale et sa finale. À l'atterrissage, le pilote a tenté de corriger l'avion en direction et, ce faisant, ce dernier a piqué du nez et glissé jusqu'au moment où il s'est s'immobilisé.

On a déterminé que cet incident s'était produit parce que les freins furent utilisés pour corriger l'orientation de l'avion, plutôt que le gouvernail de direction. De plus, un freinage poussé fut appliqué lorsque l'avion allait quitter la piste et, les freins ne furent pas relâchés assez tôt pour d'empêcher l'avion de piquer du nez.

Facteur important, en ce qui a trait à la formation : le commandant du centre de vol à voile avait omis de s'assurer que le vidéo L19 de l'armée des États-Unis avait été présenté à tout le personnel, conformément au manuel 242 du PVVCA. Bien que ce film soit ancien, il traite de l'utilisation des freins et du problème de piqué. Ce Rapport complémentaire approfondi a été clos le 18 octobre 2005.

# 1.1.1.6 <u>4 avr 2005, CH149913 Cormorant, incident, cat. 'D', Trenton (ON), év. 120812</u>

Au cours de l'exploitation d'un Cormorant, de fortes vibrations se sont rapidement manifestées pendant la circulation au sol. Étant donné que ni l'augmentation et la réduction du réglage du pas collectif, ni la désactivation du système de contrôle actif des vibrations structurales (ACSR) n'ont éliminé les vibrations, un arrêt d'urgence a été effectué. Une inspection complète a ensuite été réalisée, sans qu'aucun dommage ni

indisponibilité ne puissent être décelés, hormis un amortisseur dégonflé à l'atterrisseur avant. À la suite de la révision de l'amortisseur, l'aéronef a été libéré pour circuler au sol.

L'équipage a constaté des vibrations moyennes à fortes lors de la circulation au sol. L'aéronef a été arrêté et le mécanicien de bord a effectué une inspection pré-vol supplémentaire du rotor de queue, pour découvrir que trois des pales du rotor de queue étaient fissurées.

Le QG de la 1 DAC a accepté la possibilité que de dommages supplémentaires aient été



causés à l'aéronef CH149913 en procédant à une évaluation des risques visant à déterminer le niveau de risque associé à l'exploitation du CH149913 dans son état et sa configuration actuels, dans le but d'induire des vibrations. Selon l'évaluation, le risque maximal associé à l'exploitation au sol du CH149913 était « moyen ». Bien que la cause n'ait pas été déterminée, un message de la 1 DAC a été envoyé à tous les exploitants de

CH149 et aux unités de soutien pour mettre en évidence le caractère grave des vibrations fortes ou inhabituelles dans les aéronefs. Ce message demandait de prendre les mesures d'urgence appropriées pour éviter ce type d'événements avec vibrations. Des directives ont également été communiquées afin que toute vibration soit signalée à l'autorité technique avant le début de toute activité de maintenance et afin qu'un message soit envoyé à la SV. En outre, il était ordonné aux équipages de ne pas recréer les événements de vibrations sans ordre spécifique de l'autorité technique. Cette enquête s'est terminée le 4 août 2005.

#### 1.1.1.7 1<sup>er</sup> mai 2005, SZ-23 C-GFMC, accident, cat. 'B', Netook (AB), év. 121147

La mission des deux pilotes de planeur qualifiés consistait en un lancement au treuil et en



un circuit de piste. Immédiatement après le décollage, à environ quinze pieds au-dessus du sol, l'équipage a ressenti une perte de puissance du treuil. Le pilote a largué manuellement le câble de remorquage et a abaissé le nez du planeur pour essayer d'atterrir droit devant. Le planeur a dépassé le câble de remorquage et sa roulette de queue s'est prise dans le parachute

de récupération du câble de remorquage. Le treuil, qui n'avait subi qu'une perte de puissance momentanée, a repris brusquement pour atteindre sa puissance normale. Au moment où le treuil reprenait brusquement, il a tiré sur la roulette de queue, ce qui a fait faire au planeur une boucle verticale de 360 degrés à basse altitude. Le planeur a percuté le sol à plat avec une très faible vitesse vers l'avant. Les deux occupants du planeur ont été traités à un hôpital local et ont reçu leur congé. L'enquête sur cet accident est en cours.

# 1.1.1.8 <u>1<sup>er</sup> mai 2005, CU161007 Sperwer, incident, cat. D, Cold Lake (AB), év. 121172</u>

Le vol de cette mission était réalisé dans le cadre des essais et de l'évaluation de l'engin



télépiloté (UAV) Sperwer CU161007. Ce vol avait pour objectif de déterminer la portée maximale de la liaison et la précision de la récupération. L'engin avait atteint son point de cheminement le plus éloigné, à quelques 80 km, sans qu'aucun incident ne se manifeste. Au moment de l'incident, il avait parcouru 9 km du premier tronçon du vol de retour.

Conformément au plan de l'essai, un hélicoptère Griffon suivait l'engin pendant toute la durée du vol. À un moment où l'aéronef se trouvait à 11 200 pi MSL, environ une heure et sept minutes après le début du vol d'essai (2357Z), les observateurs de l'hélicoptère ont signalé un déploiement normal du parachute de l'engin télépiloté et une récupération. Au même moment, le poste de contrôle du sol a perdu tout contact de télémétrie. L'aéronef a atterri dans le polygone de tir aérien de Cold Lake, dans une région boisée comportant des arbres de 60 pi. L'engin a subi une panne électrique complète, ce qui a déclenché le passage de l'aéronef en récupération non sollicitée. Cette enquête s'est terminée le 26 juillet 2005.

# 1.1.1.9 <u>22 mai 2005, B28 Scout C-GQSC, incident, cat. 'D', Iroquois Falls (ON), év. 121428</u>



Le Bellanca Scout avait terminé le dernier remorquage de planeur de la journée et il revenait se poser. Le pilote s'est aligné pour l'approche finale et il a atterri sur la piste 14. Vers 1815Z, l'aéronef a piqué du nez au moment où il effectuait sa course à l'atterrissage. L'aéronef s'est immobilisé sur le nez et les roues principales, à environ 1048 pi de l'extrémité de départ de la piste 14. L'enquête a été terminée le

31 janvier 2006. La cause de l'accident a été attribuée à l'erreur humaine et elle a été examinée avec le système d'analyse et de classification des facteurs humains (HFACS), qui a permis de conclure à trois causes actives (action dangereuse) et à quatre causes latentes (trois causes d'état mental et une cause d'environnement).

# 1.1.1.10 <u>11 juin 2005, CC130332 Hercules, accident, cat. 'C', Trenton (ON), év.</u> 121707

Au cours d'une inspection pré-vol de l'aéronef, le mécanicien de bord a tenté de fermer



manuellement la rampe dont certains des disjoncteurs avaient été déclenchés. Un technicien a inspecté la rampe pour découvrir que les verrous de la rampe étaient déployés et que la zone des verrous de la rampe et les longerons obliques avaient subi des dommages lors de la fermeture de la rampe. Le mécanicien de bord n'a pas confirmé la raison du

déclenchement des disjoncteurs par le personnel de maintenance avant de fermer la rampe. Cette enquête s'est terminée le 27 octobre 2005.

# 1.1.1.11 <u>23 juin 2005, CH146439 Griffon, accident, cat. 'E', 1 blessé, Lac St-Jean</u> (QC), év. 121880

Au cours d'une mission d'entraînement au saut en parachute SAR, le Tech SAR a atterri



avant la zone de parachutage (ZP) et a heurté des rochers. Il a subi des blessures graves. Il a été évacué par un hélicoptère Griffon jusqu'à l'hôpital de la 3<sup>e</sup> Escadre à Bagotville.

Les capacités du Tech SAR ont été dépassées par les difficultés combinées de la zone de parachutage exiguë et de la mauvaise

évaluation du vent pendant son approche finale de la ZP. En s'efforçant d'atteindre la cible, le Tech SAR a commis des erreurs techniques élémentaires vis-à-vis des procédures d'atterrissage en parachute qui ont fait manquer la zone au Tech SAR et contribué aux blessures que celui-ci a ensuite subies.

Les mesures de sécurité adoptées comprennent notamment la diffusion d'un message pour clarifier les qualifications exigées des Tech SAR pour les opérations en zone exiguë. Les mesures de sécurité à prendre comprennent la modification des consignes de vol pour préciser l'obligation d'utiliser des indicateurs de dérive du vent.

# 1.1.1.12 <u>16 août 2005, CF18745 Hornet, accident, cat. 'A', Bagotville (QC), év.</u> 122639

L'avion accidenté était le n° 2 d'une formation de deux avions exécutant une mission de



manoeuvres de combat élémentaires (MCE). La mission avait lieu dans la zone d'entraînement Saguenay, à environ 60 milles marins au nord-est de la 3<sup>e</sup> Escadre de Bagotville. Au cours du premier engagement, l'avion accidenté jouait un rôle défensif. Il a effectué un premier virage de dégagement défensif, suivi d'une manoeuvre défensive plus énergique. Au cours de cette dernière manoeuvre, l'avion est devenu ingouvernable et a

amorcé une vrille à plat à environ 13 000 pi au-dessus du niveau moyen de la mer (MSL). Le pilote n'a pas pu reprendre le contrôle de l'avion et il s'est éjecté ultérieurement au moment où l'appareil était descendu à 7 500 pi MSL. L'avion a continué à descendre en vrille à plat et il a été détruit lorsqu'il s'est écrasé au sol. Le pilote a touché le sol en toute sécurité et il n'a subi que des blessures légères. Il a été secouru par un hélicoptère CH-146 du 439<sup>e</sup> Escadron quelques 40 minutes après l'éjection et il a été transporté à un établissement médical de Bagotville. L'enquête sur cet accident est en cours.

# 1.1.1.13 <u>24 août 2005, CT114120 Tutor, accident, cat. 'A', Thunder Bay (ON),</u> év. 121771

L'avion accidenté occupait la position « second solo » au sein du 431<sup>e</sup> Escadron de



démonstration aérienne et il s'apprêtait à participer à une présentation de huit appareils, laquelle devait avoir lieu audessus du secteur riverain de Thunder Bay (Ontario). Immédiatement après avoir exécuté une mise dos, le nº 8 a entendu une forte détonation et a ressenti une perte immédiate de poussée. Le pilote a appuyé sur le bouton de démarrage en vol et l'aéronef est revenu à l'endroit, mais le régime moteur a

diminué rapidement à 2 ou 3 pour cent. D'autres procédures d'urgence entreprises sont demeurées inefficaces. Le pilote a donc dirigé son appareil vers une zone inhabitée et il s'est éjecté. L'appareil a touché le sol dix secondes plus tard, près de carcasses d'automobiles, dans un champ situé à environ neuf kilomètres au nord de l'aéroport de Thunder Bay et il a été détruit. Le pilote a touché le sol à environ ½ kilomètre au nord-est de l'aéronef et il a été secouru quelques 20 minutes plus tard, n'ayant subi que de légères blessures au cours de l'éjection. L'enquête sur cet accident est en cours.

# 1.1.1.14 <u>25 août 2005, CH146457 Griffon, accident, cat. 'C', Edmonton (AB), év.</u> <u>122777</u>

Le vol en question était une mission de soutien à la mission de parachutage du 3PPCLI



avec entrée dans le plan d'eau, sur le lac Ste. Anne. Selon le plan de vol, l'aéronef décollerait de l'aéroport de Namao, se rendrait au Lac Ste. Anne et atterrirait; les moteurs seraient coupés et l'aéronef serait configuré pour le parachutage. D'autres mécaniciens de bord de l'escadron ont également été pris à bord à titre de formation auxiliaire, pour qu'ils puissent se qualifier pour le parachutage. Le pilote était assis à gauche

et le copilote occupait le siège de droite. Le copilote a exécuté le démarrage et les opérations après démarrage depuis le siège de droite, de concert avec le mécanicien de bord, alors que le pilote entrait des données dans le bloc de commande et d'affichage (CDU). Le moteur n° 1 a été démarré en premier, sans qu'aucun problème ne soit décelé. Puis, le moteur n° 2 a démarré normalement. Seul un régime légèrement inférieur a été remarqué sur le moteur n° 1 (59 % plutôt que 61 % à 1 % près). La vérification requise du régulateur carburant moteur a été effectuée conformément à la procédure normalisée. La puissance était augmentée lentement lorsqu'un grondement s'est immédiatement fait entendre et une augmentation rapide de la température inter-turbines a été observée dans le moteur n° 2. Le moteur n° 2 a immédiatement été coupé par la procédure de démarrage à chaud, pour favoriser le refroidissement, et l'arrêt de l'hélicoptère a été effectué sans autre incident. L'enquête sur cet accident est en cours.

#### 1.1.1.15 14 oct 2005, CU161007, accident, cat. 'C', Wainwright (AB), év. 123617

Après avoir effectué une mission d'entraînement normale dans le cadre de l'exercice



d'entraînement de brigade 05 au Camp Wainwright (Alberta), l'engin télépiloté CU161007 a dérivé vers des arbres lors d'une récupération en mode manuel exécutée à 200 mètres au-dessus du sol. L'appareil a dérivé de 288 mètres par rapport au point de récupération prévu. Il s'est immobilisé contre un bosquet de petits bouleaux et il a subi des dommages de catégorie C. L'enquête sur cet accident est en cours.

#### 1.1.1.16 17 oct 2005, CT114035 Tutor, accident, cat. 'C', Moose Jaw (SK), év. 123644

Environ 15 minutes après le début du vol, au moment où il se redressait d'un vol sur le



dos, le pilote a vu s'allumer le voyant principal avertissement (Master Caution), le voyant principal d'alarme (Master Warning), le voyant d'incendie (Fire), le voyant de surchauffe de la cellule supérieure (Upper Airframe Overheat) et le voyant de surchauffe de la cellule inférieure (Lower Airframe Overheat). Le pilote a suivi les éléments de la liste de

vérifications des pages rouges (puissance minimale requise, aérofreins éteints, vérification d'indications secondaires d'incendie). Le moteur a continué à fonctionner normalement et il n'y a eu aucune autre indication d'incendie (fumée dans l'habitacle ou fumée visible derrière l'aéronef). Le pilote est donc revenu à 85 % de puissance vers l'aéroport de Moose Jaw. Si l'existence d'un incendie avait été confirmée, l'élément suivant dans la liste était l'éjection. On a constaté que le bloc supérieur du mât était fissuré, ce qui a rendu possible l'exposition d'un mélange de carburant et d'air à la température élevée du moteur dans la zone 2 et provoqué un incendie. Cette enquête s'est terminée le 2 décembre 2005.

# 1.1.1.17 <u>30 nov 2005, CH146460 Griffon, incident, cat. 'D', Edmonton (AB), év.</u> 124362

L'aéronef était sur la plate-forme d'hélicoptère et faisait face au vent, ses deux



régulateurs étant en position automatique. Lorsque le pilote a actionné les deux manettes des gaz, deux fortes détonations ont retenti dans le moteur n° 1. Le pilote a maintenu les manettes en place, et les détonations ont cessé. Par la suite, les gaz ont été réduits, ce qui a donné lieu à trois fortes détonations dans le moteur n° 1. Un tremblement de la cellule a été constaté

comme signe secondaire. On a constaté que la température inter-turbines fluctuait à l'intérieur de l'arc vert. L'aéronef a ensuite été arrêté. Cette enquête s'est terminée le 1<sup>er</sup> juin 2006 et elle a révélé que le moteur de l'hélicoptère avait subi un décrochage compresseur provoqué par des dommages causés par un corps étranger (FOD).

# 1.1.1.18 <u>6 déc 2005, CH146462 Griffon, incident, cat. 'E', Edmonton (AB), év.</u> 124363

Au cours d'un vol d'essai avancé avec lunettes de vision nocturne aux premières heures



du 6 décembre 2005, à proximité de Warspite (Alberta), une défaillance du régulateur côté basse pression a été simulée sur le moteur n° 1. Pendant que les opérations de la liste de vérifications étaient effectuées, la température inter-turbines a atteint une valeur qui dépassait les limites d'exploitation. Cette enquête s'est terminée le 5 juin 2006, et la cause de l'incident

n'a pas été déterminée.

#### 1.1.2 Enquêtes conjointes

L'AEN a participé avec le BST à deux enquêtes conjointes sur des accidents.

#### 1.1.1.19 16 juin 2005, F-16 non-FC, incident, cat. 'E', Cold Lake (AB), év. 121791

La première enquête a porté sur un événement survenu le 16 juin 2005 au cours d'un scénario d'entraînement dans le cadre de l'exercice Maple Flag, à la 4<sup>e</sup> Escadre Cold Lake. Au cours de cet exercice, un chasseur et une patrouille simple de deux autres chasseurs sont sortis des limites latérales de l'espace aérien attribué pour l'exercice. Au cours du « débordement » de l'espace aérien, chacun de ces trois chasseurs a perdu son espacement avec un Boeing 757 de Northwest Airlines en route de Fairbanks (Arkansas) vers Minneapolis-St. Paul (Minnesota) sur la route RNAV NCA13 au FL370. Cet événement a été documenté par les canaux de signalement normaux de l'exercice Maple Flag. En outre, un rapport d'événement lié à la sécurité des vols des Forces canadiennes a été déposé. Par la suite, un rapport complémentaire sur la sécurité des vols a été rédigé par l'officier de la sécurité des vols de l'escadre (OSV Ere). Un Rapport sur les faits aéronautiques de Nav Canada a également été déposé. Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a demandé la tenue d'une enquête conjointe du MDN et du BST sur cet événement. Cette demande a été acceptée, et la DSV a émis un ordre d'enquête sur la sécurité des vols afin qu'une enquête plus approfondie soit réalisée. Cette enquête a mené à un Rapport complémentaire approfondi.

#### 1.1.1.20 10 juil 2005, aéronef non-FC, accident, cat. 'A', Moose Jaw (SA), év. 122118

La deuxième enquête a porté sur un événement survenu à l'aéroport de Moose Jaw / Air Vice Marshal C.M. McEwen, pendant le Saskatchewan Air Show du 10 juillet 2005. Une équipe de démonstration qui comprenait trois aéronefs immatriculés aux États-Unis effectuait un combat tournoyant simulé avec croisements et poursuites. Au cours de l'une des manœuvres, deux des aéronefs se sont abordés en vol près du centre de la zone de présentation. Les deux aéronefs ont pris feu et se sont écrasés entre l'axe de présentation de 1500 pi et la piste extérieure. Les deux pilotes ont été tués sur le coup, et les deux aéronefs ont été détruits. Le BST et l'AEN ont décidé de procéder à une enquête

conjointe dirigée par le BST. Par conséquent, l'équipe d'enquêteurs sur cet accident comptait un enquêteur de la DSV.

### 1.1.3 Activités associées aux rapports d'enquête

Voici un résumé de l'état des enquêtes en cours.

DATE	AÉRONEF	DESCRIPTION	ACTIVITÉS
27 mai 2003	CF188733	Cold Lake (Alb.) — Bouchon d'endoscope non remis en place.	RESV final en préparation
26 mai 2003	CF188732	Cold Lake (Alb.) — Perte de contrôle et écrasement pendant un exercice	RESV final terminé
		Maple Flag.	
31 juill. 2003	C-GFME	Picton (Ont.) — Décrochage du remorqueur à trop basse altitude.	RESV final en cours de traduction
14 août 2003	C-GCSD	Debert (Ont.) — Impact avec un arbre par un élève volant sur le parcours de base.	RESV final terminé
28 août 2003	CH146434	Valcartier (Qc) — Porte de soute détachée en vol.	RESV final terminé
29 mars 2004	CH146493	Incendie moteur après une simulation d'urgence.	RESV final terminé
20 mars 2004	CU161002	Engin télépiloté refuse de monter après le lancement.	RESV final en préparation
14 mai 2004	CT155202	Moose Jaw (Sask.) — Impact d'oiseaux au posé-décollé.	Ébauche en préparation
19 juin 2004	CF188761	Yellowknife (T. NO.) — Éjection du pilote à la suite de problèmes de maîtrise en direction à l'atterrissage.	Ébauche en préparation
30 juin 2004	CU161004	Engin télépiloté passé en mode de récupération d'urgence après une perte de contrôle.	Ébauche en préparation
20 sept. 2004	CH149908	Gander (TN.) — Opération de sauvetage, treuillage sur radeau de sauvetage.	RESV final en préparation
31 oct. 2004	CFARD	Atterrissage brutal lors de la simulation d'un largage prématuré du câble de remorquage.	RESV final en préparation
10 déc. 2004	CT114064 CT114173	Mossbank (Sask.) — Abordage en vol des avions 8 et 9 des Snowbirds.	Ébauche en préparation
13 janv. 2005	CF188933	Catégorie D. Atterrissage avec câble d'arrêt à la base aérienne de Tinker.	RESV final terminé
2 fév. 2005	CC115457	Comox (CB.) — Blessure d'un Tech SAR.	Rapport complémentaire approfondi en préparation
1 <sup>er</sup> mai 2005	C-GFMC	Olds (Alb.) — Câble de remorquage coincé sur la roulette de queue du planeur.	RESV final en cours de traduction
16 août 2005	CF188745	Bagotville (Qc) — Perte de contrôle en vol. Éjection du pilote lors d'une vrille à plat.	Ébauche en préparation
24 août 2005	CT144120	Thunder Bay (Ont.) — Écrasement d'un Snowbird, éjection du pilote.	Ébauche en préparation
29 août 2005	CH146457	Edmonton (Alb.) — Décrochage compresseur avec température interturbines élevée.	Rapport complémentaire approfondi en préparation
30 nov. 2005	CH146460	Edmonton (Alb.) — Emballement d'un compresseur.	Rapport complémentaire approfondi en préparation
6 déc. 2005	CH146464	Petawawa (Ont.) — Surchauffe pendant le démarrage.	Rapport complémentaire approfondi en préparation
31 janv. 2006	CU162031	Gagetown (NB.) — Séparation en vol de la gouverne de profondeur d'un engin télépiloté.	Rapport complémentaire approfondi en préparation
2 fév. 2006	CH12438	Danemark — Amerrissage forcé (à environ 30 NM de la côte du Danemark).	Ébauche en préparation
8 fév. 2006	CH146468	Valcartier (Qc) — Atterrissage brutal.	Rapport complémentaire approfondi en préparation
14 fév. 2006	CH146480	Trenton (Ont.) — Un véhicule a reculé sur un hélicoptère.	Rapport complémentaire approfondi en préparation
25 av. 2006	CC130311	Alert (Nun.) — Sortie en bout de piste.	Ébauche en préparation
28 av. 2006	CU161009	Opération, Afghanistan.	Ébauche en préparation
11 mai 2006	CC130313	Greenwood (NS.) — Défaillance de l'échelle.	Rapport complémentaire approfondi en préparation

DATE	AÉRONEF	DESCRIPTION	ACTIVITÉS
23 mai 2006	CU161011	Opération, Afghanistan.	Rapport préliminaire en préparation

Tableau 02 : État des rapports d'enquête

#### 1.2 ACTIVITÉS DE L'AEN

Le Projet de loi C-6, une proposition de modification de la *Loi sur l'aéronautique*, a fait l'objet d'une première lecture à la Chambre des communes, le 27 avril 2006. La deuxième lecture a été commencée au début du mois de mai et devrait se poursuivre à l'automne 2006. Bien que Transports Canada soit le ministère responsable de cette initiative, les modifications proposées, si elles sont adoptées, règleront plusieurs problèmes de navigabilité qui touchent le ministère de la Défense nationale (MDN). Ces problèmes comprennent notamment l'octroi de pouvoirs supplémentaires aux enquêteurs désignés par l'AEN, de meilleures procédures pour les contacts avec les entreprises civiles et les proches parents des militaires décédés dans des accidents d'aéronefs des FC, la confirmation de la nature « privilégiée » des renseignements liés à la sécurité des vols, des processus destinés à améliorer le déroulement des enquêtes coordonnées par le MDN ou le BST, ainsi que la capacité de sous-déléguer les autorités relatives à la navigabilité. Des discours à l'appui de la deuxième lecture ont été déposés pour le ministre, le secrétaire parlementaire et un député.

L'AEN continue de collaborer étroitement avec le Centre d'essais techniques (Aérospatiale) (CETA), le Centre d'essais techniques de la qualité (CETQ), le Conseil national de recherches du Canada (CNRC), Recherche et développement pour la défense Canada - Toronto (RDDC Toronto) et le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST).

#### 1.2.1 Instructions, normes et autorités en matière de navigabilité

L'AEN a été chargée de la diffusion d'instructions et de normes de navigabilité, ainsi que de l'octroi de l'autorité d'enquête à des organismes et à des individus. Si ces tâches sont exécutées, la façon dont elles le sont n'a pas encore été officialisée ni documentée. C'est pourquoi des travaux ont été entrepris pour produire un manuel d'enquête sur la navigabilité (MEN) dans le but de corriger cette lacune. La première version de ce document devrait être prête à la fin de 2006.

#### 1.2.2 Lacunes en matière de navigabilité

Le CCN de 2005 a déterminé que la politique des FC sur les enregistreurs phoniques (CVR) et les enregistreurs de données de vol (FDR) présentait des lacunes et que cette politique était déterminante en matière de navigabilité. Conformément aux ordres du CEMFA lors du dernier CCN, un groupe de travail CVR/FDR a été mis sur pied avec le mandat d'élaborer une nouvelle version pratique de la politique ainsi qu'un échéancier détaillé indiquant comment cette nouvelle version de la politique sera mise en œuvre. Le cadre de référence de ce groupe de travail a été élaboré et signé par le CEMFA le

31 janvier 2006. La DSV a été choisie pour présider groupe de travail CVR/FDR. Ce dernier a adopté une approche en quatre phases pour s'acquitter de cette tâche. Ces phases sont les suivantes :

- Phase 1 identifier les différentes familles d'aéronefs,
- Phase 2 élaborer une norme pour chaque famille,
- Phase 3 élaborer une nouvelle politique sur les enregistreurs phoniques et les enregistreurs de données de vol,
- Phase 4 mettre en œuvre cette nouvelle politique en comparant la capacité actuelle des flottes avec chacune des normes et en déterminant la marche à suivre pour chaque flotte.

Le groupe de travail a terminé la phase 1; les travaux de la phase 2 sont très avancés.

#### 1.2.3 Inspections

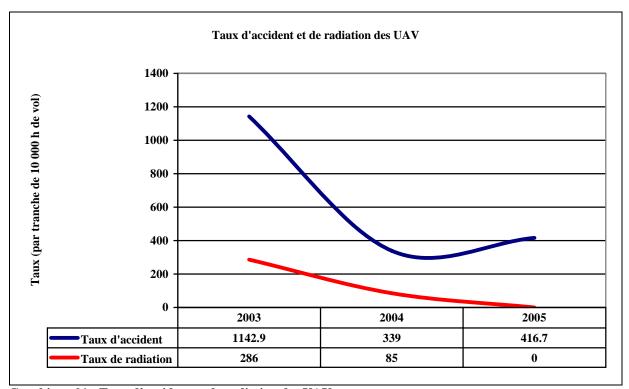
Au cours de la dernière année, le DSV a effectué des inspections en matière de sécurité aérienne aux installations de deux entrepreneurs (L3 Com à Edmonton et Field Aviation à Calgary) dans le cadre du programme de visites continues des entrepreneurs de la DSV. Ces inspections visent à examiner la qualité du Programme de sécurité des vols, à faire des recommandations sur des améliorations du programme et à contribuer à la production d'un produit en état de navigabilité.

La Sécurité des vols de la 1<sup>re</sup> Division aérienne du Canada (DAC) a effectué des inspections de sécurité des vols officielles à la 17<sup>e</sup> Escadre, à la 19<sup>e</sup> Escadre ainsi qu'aux 400<sup>e</sup>, 408<sup>e</sup> et 427<sup>e</sup> Escadrons, auxquelles inspections a participé le personnel de la DSV.

#### 1.3 AUTRES STATISTIQUES

#### 1.3.1 Engins télépilotés (UAV)

Le taux de perte des UAV a diminué jusqu'à un seuil record. Aucun aéronef n'a été perdu en 2005. Il y a eu deux accidents cette année-là. Deux Sperwer ont été endommagés (l'un d'eux a subi des dommages de catégorie C, et l'autre, des dommages de catégorie D). Le taux d'accidents a néanmoins augmenté de 339 pour atteindre un taux d'accidents de 416 par 10 000 heures de vol. Bien que ce taux soit considérablement plus élevé que les taux des aéronefs pilotés, il faut tenir compte du fait que le programme en est encore à la phase initiale de l'utilisation opérationnelle et que l'aéronef est exploité dans des conditions de risques beaucoup plus élevés. L'homologation de l'aéronef a été réalisée en 2004, et les taux plus élevés de 2005 ont été attribuables aux essais et aux activités d'entraînement qui ont précédé le déploiement opérationnel. Au cours de cette modeste durée d'exploitation des UAV au sein des FC et du MDN, des améliorations considérables ont été constatées en 2005. Les statistiques de UAV ne sont pas comprises dans les statistiques présentées dans le restant du rapport.



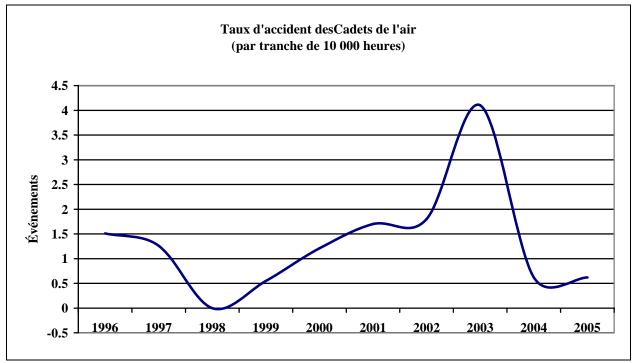
Graphique 01 - Taux d'accident et de radiation des UAV

#### 1.3.2 Programme des Cadets de l'air

Il y a eu un accident de catégorie B et 85 incidents (23 incidents de catégorie D et 62 incidents de catégorie E) touchant des opérations des Cadets de l'air, toutes régions canadiennes confondues. Les Cadets ont inscrit 16 149 heures de vol en 2005 et ont conservé un taux d'accident de 0,62 par 10 000 heures de vol pour la deuxième année consécutive : un accident de planeur à chaque année. Les opérations des Cadets ne sont pas comprises dans les sections suivantes et elles n'ont pas été prises en compte dans les statistiques des FC. Le Tableau 3 (ci-dessous) offre un résumé des heures et des événements sur une période de dix ans.

DESCRIPTION	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Heures de vol	13 221	15 908	17 498	18 049	16 590	17 634	16 662	17 068	16 033	16 149
Incidents de planeur	32	41	32	53	98	81	81	65	69	53
Accidents de planeur	2	1	0	1	1	1	1	7	1	1
Incidents d'avion remorqueur	20	34	19	33	39	33	33	41	32	32
Accidents d'avion remorqueur	0	1	0	0	1	2	2	0	0	0

Tableau 03 : Ventilation des heures de vol et des événements du programme des Cadets de l'air



Graphique 02 - Taux d'accident des Cadets de l'air

#### 2. ACTIVITÉS LIÉES À LA SÉCURITÉ DES VOLS

#### 2.1 PROMOTION

Dans le but d'accroître le niveau de sensibilisation du personnel de la Force aérienne, la navigabilité a été le thème central de la séance d'information annuelle de la DSV. Cette présentation a été dispensée à toutes les escadres, à la plupart des bases et dans certains établissements où des services de maintenance contractuels sont offerts au ministère.

Quatre numéros du magazine *Propos de vol* et huit numéros de *Débriefing*, le bulletin de sécurité des vols, ont été publiés. Un grand volume de renseignements supplémentaires a été ajouté au site Web de la DSV, notamment le numéro actuel et les numéros antérieurs de *Débriefing*, ainsi que tous les numéros de *Propos de vol* depuis son lancement en 1949. Le contenu de tous les documents publiés sur le site Web peut désormais faire l'objet de recherches. De plus, les changements apportés au site Web ont accru la visibilité du site de la DVS et celui-ci suscite un intérêt accru : il est le premier site référencé par Google pour « Sécurité des vols » et le sixième pour « Flight Safety ». Afin d'accroître le niveau de sensibilisation au Programme de la SV, plusieurs nouveaux produits promotionnels ont été achetés et diffusés à l'échelle des Forces par le personnel de la SV de la 1 DAC.

Cinquante-trois demandes de distinctions en matière de sécurité des vols ont été acheminées à la DSV. Ces demandes ont découlé de l'initiative de 66 personnes différentes. Trente-huit distinctions pour professionnalisme et cinq distinctions Good

Show ont été accordées en fonction des mérites des demandes. En tout, 50 personnes ont reçu des distinctions entérinées par la DSV, et 16 personnes ont été recommandées pour des distinctions à l'échelon d'escadrons ou d'escadres. La séance annuelle d'information de la DSV a de nouveau été utilisée comme un important mécanisme de promotion de la sécurité des vols. En 2005, toutes les escadres et les unités des FC, hormis le QG de la 1<sup>re</sup> Escadre et le 442<sup>e</sup> Escadron, ont assisté à la séance annuelle d'information de la DSV. Le quartier général de la 1<sup>re</sup> Escadre n'a pu assister à la séance en raison de conflits d'horaire, tandis que le 442<sup>e</sup> Escadron n'a pu être visité en raison de contraintes de financement et d'horaire. De plus, des séances d'information ont été présentées à la composante E-3 de l'Organisation du Traité de l'Atlantique Nord (OTAN), à Geilenkirchen, au personnel de l'état-major de liaison des Forces canadiennes (ELFC) de Londres (ainsi qu'aux officiers d'échange des FC en poste au R.-U.), à l'ELFC de Washington, au DGGPEA et à l'état-major de la Force aérienne. En tout, la séance annuelle d'information de la DSV a été présentée plus de 45 fois en 2005. De janvier à juin 2005, la présentation a porté sur la navigabilité. D'octobre à décembre 2005, elle a porté sur les compétences aéronautiques.

#### 2.2 ANALYSE

Une cellule Analyse et tendances a été mise sur pied à la DSV. La Direction a fait l'acquisition d'un outil industriel d'analyse des tendances qui permettra de suivre automatiquement et de produire ponctuellement des rapports sur les principaux indices ou préoccupations liés à la sécurité des vols. Le premier rapport trimestriel de cette nouvelle série a été publié en décembre 2005. Le même outil a été utilisé pour produire le présent rapport annuel.

La cellule Analyse et tendances a rédigé de nombreux rapports spécialisés pour étayer les préoccupations stratégiques et tactiques des flottes en matière de navigabilité. En 2005, des rapports spécialisés ont été rédigés sur l'équipement de survie des aéronefs, les défaillances des biellettes de rotation du CF-188, les incursions sur piste, le suivi des mesures de sécurité et les ennuis de moteur du CT-114.

#### 2.3 ÉDUCATION

Au cours de l'année civile, le personnel de la Sécurité des vols de la 1<sup>re</sup> Division aérienne du Canada a donné cinq cours de base sur la sécurité des vols permettant de qualifier 131 stagiaires comme MR/officiers de la sécurité des vols d'unité. La promotion comprenait six membres du personnel des entrepreneurs du MDN, douze Cadets de l'air, quatre militaires étrangers et sept membres du personnel des forces terrestres. La Division aérienne a également donné un cours avancé sur la sécurité des vols à 23 stagiaires, parmi lesquels se trouvait un membre du personnel des Cadets de l'air. L'officier de la sécurité des vols de la division a également présenté des séances d'information sur la sécurité des vols dans le cadre du cours de superviseur d'équipage en vol, du cours de commandant, ainsi que des sessions de formation combinée destinées aux commandants.

#### 2.4 DIVERS

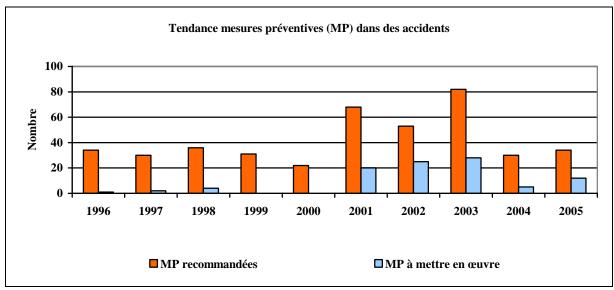
Un comité de rédaction A-GA-135-001/AA-001 (Partie 1 : *Sécurité des vols dans les Forces canadiennes*) a été constitué à Ottawa à la fin de février 2006. À l'automne 2006, après révision finale, la nouvelle version du document sera publiée. Ce document uniformisera les processus d'analyse des risques avec les processus de l'ANO et de l'ANT. Le format du document sera modifié pour en faire un manuel pratique destiné à la création, à la tenue et à l'administration d'un programme exhaustif de sécurité des vols pour l'ensemble des activités des FC.

Le groupe de travail sur le système de gestion des incidents de sécurité des vols (FSOMS), qui s'est réuni à Ottawa à la fin du mois de mars 2006, a recommandé une liste d'initiatives à court terme et à long terme visant à améliorer la fonctionnalité et la facilité d'emploi du logiciel. Les capacités accrues de la version 3.0.3 de FSOMS (dont la diffusion est prévue à l'automne 2006) en matière de mesures de prévention, jointes aux nouveaux outils de suivi et de production de rapports, constitueront une amélioration importante des capacités de suivi des mesures préventives de la DSV. Elles permettront l'identification précoce des tendances négatives dans le but de proposer des contremesures énergiques pour corriger les problèmes relevés tout favorisant un suivi plus serré de la mise en œuvre des mesures préventives pour toutes les sources.

La DSV a élaboré le prototype d'une fonctionnalité de production automatique de rapports de mesures préventives à l'aide du logiciel Crystal Reports Enterprise et elle procède actuellement à la collecte des réactions sur ce système. Cette fonctionnalité fournira une bonne solution temporaire jusqu'à ce que soit instituée la solution définitive : une intégration transparente au logiciel FSOMS.

#### 2.5 TENDANCES DES MESURES PRÉVENTIVES

Un travail considérable a été réalisé pour clore des enquêtes d'accidents et mettre en œuvre les mesures préventives identifiées dans ces enquêtes au cours des cinq dernières années. Les niveaux maximaux atteints en 2002-2003 sont attribuables à un accroissement de la charge de travail en raison d'une année particulièrement mauvaise en 2001, où le taux d'accidents a été particulièrement élevé. Des enquêtes complexes, notamment celle sur l'accident du CH-146 de Goose Bay en 2002, ont donné lieu à des mesures de sécurité multiples et à des chiffres singulièrement élevés en 2003. La tendance à la hausse pour 2005 reflète les enquêtes actuelles et n'est pas inhabituelle : en effet, il est fréquent qu'une période de six mois soit accordée avant la mise en œuvre des mesures préventives. En résumé, l'évaluation des recommandations en suspens indique que leur situation est bonne.

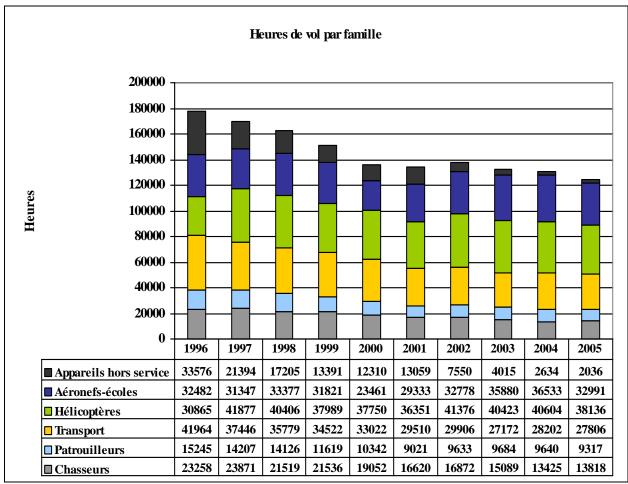


Graphique 03 : Tendance mesures préventives dans les accidents

#### 3. ANALYSE DES STATISTIQUES ET DES TENDANCES

#### 3.1 HEURES DE VOL PAR FAMILLE

Bien que les heures de vol aient connu une diminution soutenue au cours des dix dernières années, elles sont demeurées plutôt constantes depuis 2001. Il convient de remarquer que les heures des aéronefs-écoles et des hélicoptères sont demeurées stables pendant ces années, tandis que les flottes de chasseurs, de patrouilleurs et d'aéronefs de transport ont encaissé la plus grande partie de la diminution.

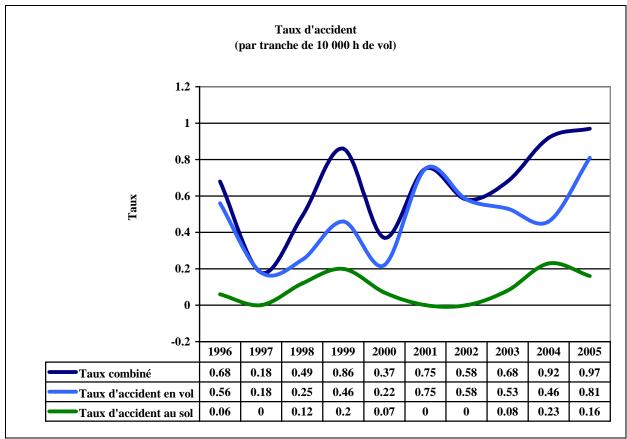


Graphique 04: Heures de vol par famille

#### 3.2 TAUX D'ACCIDENT EN VOL

Le taux d'accident en vol pour 2005 était de 0,81 par 10 000 heures de vol, ce qui constitue une augmentation de 76 % par rapport à l'année précédente (0,46). Ce taux exclut les événements touchant les Cadets de l'air et les engins télépilotés. De plus, ce taux est nettement supérieur à la moyenne sur dix ans, soit 0,45. Cela étant dit, quatre des dix accidents ont été causés par une série d'incidents de moteur de CH-146 où le moteur a dû être renvoyé à des installations d'entretien de troisième échelon conformément aux modalités du contrat de maintenance du CH-146. Selon nos politiques actuelles sur la sécurité des vols, ces événements sont automatiquement classés comme des accidents de catégorie D car un composant principal doit être expédié vers des installations de troisième échelon. La DSV rédige actuellement une nouvelle version de cette politique afin que de telles anomalies cessent de déformer les statistiques. De plus, le niveau actuel des dommages pour chacun de ces accidents fait actuellement l'objet d'un examen afin qu'on puisse vérifier que chaque événement était bel et bien un accident. Cette analyse pourrait entraîner des modifications du taux d'événement. Quatre autres accidents concernent des blessures graves subies par des Tech SAR ou des mécaniciens de bord.

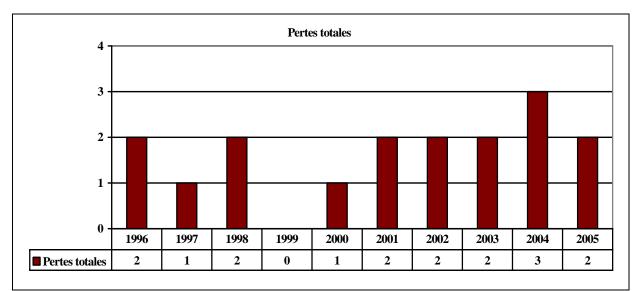
Bien que cette situation soit préoccupante, aucune tendance significative n'a pu être dégagée dans l'analyse de ces accidents. Les accidents touchant les engins télépilotés et les Cadets de l'air n'ont pas été intégrés à ces statistiques.



Graphique 05: Taux d'accident

### 3.3 PERTES TOTALES D'AÉRONEFS

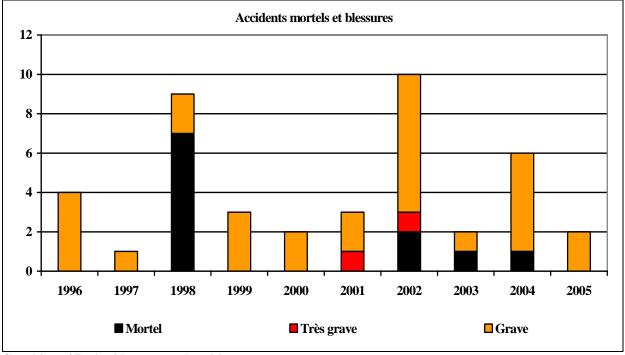
Deux aéronefs ont été détruits en 2005. Ces deux pertes totales proviennent d'accidents survenus en août 2005 : un CF-188 à Bagotville et un CT-114 à Thunder Bay. Il n'y a eu aucune perte d'aéronef dans les autres flottes. Bien que l'objectif visé soit de réduire ce nombre à zéro, les statistiques de 2005 révèlent qu'il n'y a pas d'écart significatif par rapport à la norme actuelle (telle que montré dans le Graphique 04).



Graphique 06 : Pertes totales d'aéronefs

#### 3.4 ACCIDENTS MORTELS ET BLESSURES

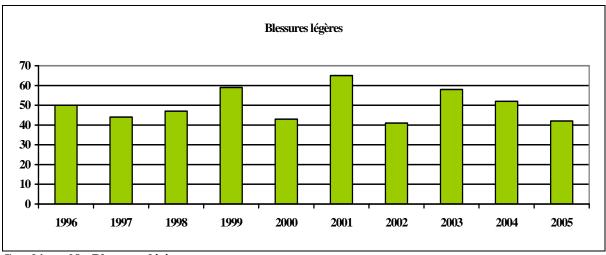
À l'instar du faible taux de pertes totales, le nombre de blessés a été faible en 2005. Malgré ces statistiques prometteuses, deux blessés graves ont été signalés. C'est toujours une préoccupation importante, bien que ce chiffre indique une légère baisse par rapport à l'année précédente. Ces blessures ont été subies par des Tech SAR.



**Graphique 07 : Accidents mortels et blessures** 

#### 3.5 BLESSURES LÉGÈRES

En 2005, le nombre de blessures légères a atteint le niveau le plus faible en dix ans (42 blessures). Les blessures de cette catégorie ont été principalement subies par le personnel de piste et de soutien.



Graphique 08 : Blessures légères

#### 3.6 ANALYSE DES CAUSES

#### 3.6.1 Analyse HFACS

Le système d'analyse et de classification des facteurs humains (HFACS) a été conçu pour identifier non seulement les causes actives qui débouchent directement sur un événement, mais aussi les causes latentes, qui contribuent à la séquence définitive des événements et « prédispose » à la survenue de l'accident ou de l'incident. En identifiant les causes latentes, on est d'avis que des problèmes liés à des questions telles que les ressources, l'organisation, les processus, les infrastructures, l'équipement et la formation pourront être cernés et atténués au profit d'une amélioration de la sécurité des vols.

Le HFACS a été lancé en janvier 2004. Ce système est donc relativement nouveau et il est évident qu'il est la source de certaines difficultés pour le personnel de la sécurité des vols. La préoccupation principale est que l'analyse des événements se concentre encore sur les défaillances actives au détriment des défaillances latentes. Bien que la raison exacte de ce problème n'ait pas été déterminée, les rétroactions obtenues indiquent que la charge de travail du personnel de la sécurité des vols contribue aux difficultés. Bien que les membres du personnel de la sécurité des vols n'enquêtent plus sur tous les événements, il sera peut-être nécessaire de résoudre le problème associé au HFACS en concentrant les forces sur un ensemble d'événements encore plus restreint et en soumettant ces derniers à des enquêtes plus approfondies. La DSV se penchera sur cette question au cours des prochains mois.

Comme l'indiquent les tables 9 et 10, la plupart des causes actives relèvent de trois catégories: erreurs d'inattention et de mémoire, erreurs de décision et erreurs techniques. Les erreurs d'inattention et de mémoire ont lieu lorsque la personne oublie une étape dans une procédure ou omet d'accorder une attention appropriée à la tâche en cours. Les erreurs de décision sont des décisions qui ne sont pas prévues par le règlement ou les procédures et où le décideur a fait preuve d'un choix discrétionnaire. Les erreurs techniques portent sur une utilisation, une exécution ou des aptitudes mécaniques inférieures au niveau raisonnablement attendu chez une personne ayant la formation et l'expérience appropriées. Bien qu'aucune analyse approfondie des données n'ait été effectuée, les statistiques présentées dans les Graphiques 15 et 16 sont prévisibles compte tenu des faibles niveaux d'expérience, de la cadence de travail élevée (pour certains groupes critiques du personnel) et de la baisse des niveaux de compétence que connaît actuellement la Force aérienne. L'une des principales préoccupations est le nombre de causes associées à des écarts systématiques par rapport aux consignes. Ce type de cause est attribué lorsque les infractions aux règles et aux règlements sont courantes ou habituelles chez la personne visée et lorsque le personnel de supervision est susceptible de tolérer ces infractions. Les facteurs de cette catégorie sont également désignés comme des « entorses » aux règlements. Dans certains cas, ce nombre préoccupant peut être attribué à une mauvaise supervision, cette dernière étant, elle aussi, un facteur important. La DSV effectuera une analyse plus approfondie de cette question.

Les causes latentes n'ont fait l'objet que d'un examen rapide. Comme on l'a vu ci-dessus, il a été jugé que ces données sont incomplètes. Toutefois, l'une de ces causes se démarque : celle de l'état d'esprit. Cette cause est attribuée lorsque des états d'esprit, comme une trop grande confiance en soi, la complaisance ou une motivation mal placée, ont des répercussions sur le rendement. Certaines des réactions recueillies indiquent que plusieurs de ces événements sont liés à des membres du personnel qui font preuve d'une motivation mal placée ou d'une attitude volontariste. Dans plusieurs cas, des membres du personnel se sont concentrés excessivement sur l'exécution du travail et en sont ainsi venus à mettre en danger la sécurité du vol. Dans de tels cas, la cadence de travail élevée est un facteur contributif important. L'autre facteur qui mérite une attention est le niveau de supervision. Ce facteur est attribué lorsque la supervision est inappropriée ou insuffisante ou lorsqu'il n'y a tout simplement pas de supervision. Ici aussi, la cadence de travail élevée des superviseurs est vue comme contribuant de façon importante au nombre consigné.

#### 3.6.2 Analyse des flottes

Le Tableau 04 ci-dessous résume la liste des types d'événement qui présentaient une augmentation perceptible pour chaque flotte. Ces augmentations ont été prises en compte lorsque le changement était supérieur à 50 % par rapport à la médiane du taux. Il faut souligner que seules les tendances perceptibles sont indiquées pour chaque type d'aéronef. Toutes les préoccupations importantes ont été communiquées pendant l'examen des flottes réalisé par le Conseil d'examen de la navigabilité.

Deux thèmes communs ont été identifiés dans l'ensemble des flottes :

- Tout d'abord, plusieurs flottes montrent une augmentation du nombre d'événements associés à l'équipement de survie et de sécurité. Cette analyse vient étayer une préoccupation évoquée dans quelques rapports d'enquête sur la sécurité des vols où des lacunes ont été constatées dans l'équipement de survie des aéronefs. Le personnel de la DSV examine activement cette question de concert avec le personnel de l'ANO et de l'ANT.
- Deuxièmement, plusieurs flottes ont connu un nombre élevé d'événements où des panneaux ou des portes ont été mal fermés pour le vol. Le personnel de la DSV a jugé qu'il était nécessaire de mener des travaux de recherche supplémentaires à ce sujet.

#### 3.6.3 Résumé de l'analyse des flottes

TYPE D'AÉRONEF	TENDANCE DÉCELÉE	MÉDIANE DU TAUX SUR 10 ANS	TAUX EN 2005	VARIA- TION PAR RAPPORT À LA MÉDIANE SUR 10 ANS	% DE VA- RIATION
	SYSTÈMES D'ARMES (FUSÉES ÉCLAIRANTES ET DISPOSITIFS	4.08	63.3	+59.3	1452.9
II.	PYROTECHNIQUES)	4,00	05,5	+37,3	1432,7
CC130	AILERONS	1,8	5,2	+3,5	194,4
HERCULES	VOLET (SURTOUT MANIPULATION PAR L'ÉQUIPAGE)	4,7	9,8	+5,2	110,4
	INSTRUMENTS DE PILOTAGE, SURTOUT L'INDICATEUR D'ASSIETTE / HORIZON ARTIFICIEL (ADI, ARI, IDAD, HSI, HSD, MAI, GHARS, FDI / FD)	1,6	7,9	+6,2	379
	CIRCUIT D'ALIMENTATION EN CARBURANT	11,7	23,6	+11,9	102,3
	FUSELAGE / AILES / EMPENNAGE (SURTOUT LA DÉRIVE ET L'ENTRÉE D'AIR / LE FUSEAU)	9,9	23	+13	131,5
	CIRCUIT HYDRAULIQUE (SURTOUT LES CONDUITES, TUBES ET TUYAUX)	4,9	11,1	+6,3	129,3
	ÉQUIPEMENT DE SURVIE ET DE SÉCURITÉ	9,6	15,7	+6,2	64,3
CC142 DASH 8	ÉQUIPEMENT DE SURVIE ET DE SÉCURITÉ	2,3	15	+12,7	549
	PANNEAUX / PORTES ET TRAPPES / ZONES OUVERTES	7,7	22,6	+14,9	193,9
	PANNEAUX / PORTES ET TRAPPES / ZONES OUVERTES	11,6	18,6	+7	60
POLARIS	FUSELAGE / AILES / EMPENNAGE	4,5	14,4	+9,9	219,2
CF188 HORNET	MOTEUR (SURTOUT DÉCROCHAGES COMPRESSEUR)	30,1	57,2	+27,1	90,2
	ROTOR PRINCIPAL / TÊTE / CHAÎNE DYNAMIQUE (SURTOUT LES ROTORS D'HÉLICOPTÈRE)	14,7	39,4	+24,7	167,9
	AUTRES (SURTOUT LES ÉMANATIONS ET LA FUMÉE DANS LE POSTE DE PILOTAGE)	7,9	23,3	+15,4	195,4
	PANNEAUX / PORTES ET TRAPPES / ZONES OUVERTES	10,7	23,3	+12,7	118,6
	MOTEUR (SURTOUT DÉCROCHAGES COMPRESSEUR)	9	15,3	+6,3	70
GRIFFON	AMÉNAGEMENT INTÉRIEUR ET ÉQUIPEMENT NON ASSUJETTI (SURTOUT LE TREUIL DE LEVAGE)	12,7	21,7	+9	71,2
	COMMANDES DE VOL (SURTOUT L'UTILISATION DES COMMANDES DE VOL ET DES PALES DU ROTOR DE QUEUE PAR LE PILOTE)	19,2	46,2	+27	140,8

TYPE D'AÉRONEF	TENDANCE DÉCELÉE	MÉDIANE DU TAUX SUR 10 ANS	TAUX EN 2005	VARIA- TION PAR RAPPORT À LA MÉDIANE SUR 10 ANS	% DE VA- RIATION
	CIRCUIT DE GRAISSAGE (SURTOUT LES BOUCHONS MAGNÉTIQUES ET LES DÉTECTEURS DE LIMAILLE)	34,3	50,8	+21,5	62,7
	COMMANDES DE VOL (PRINCIPALEMENT LES PALES DU ROTOR DE QUEUE ET L'ARBRE DE TRANSMISSION) <sup>1</sup>	24,1	106,8	+82,8	343,7
	CIRCUIT ÉLECTRIQUE	17,8	35,4	+17,6	98,8
AURORA	PANNEAUX / PORTES ET TRAPPES / ZONES OUVERTES	11,5	24,7	+13,1	113,8
	CIRCUIT PNEUMATIQUE	11,5	19,3	+7,8	67,5
	ÉQUIPEMENT DE SURVIE ET DE SÉCURITÉ	7,3	14	+6,6	90,1
CC-138 TWIN OTTER	TRAIN D'ATTERRISSAGE	3,8	35,7	+31,9	847,6
CT114 TUTOR	MOTEUR <sup>2</sup>	2,6	10,7	+8,1	316,7
	FUSELAGE / AILES / EMPENNAGE <sup>2</sup>	15,5	32,1	+16,6	106,8
	TRAIN D'ATTERRISSAGE <sup>2</sup>	17,6	37,5	+19,8	112,7
CT155 HAWK	TRAIN D'ATTERRISSAGE <sup>3</sup>	16,1	29,9	+13,7	85,1
	PANNEAUX / PORTES ET TRAPPES / ZONES OUVERTES <sup>3</sup>	6,5	16,8	+10,2	156,7
	ÉQUIPEMENT DE SURVIE ET DE SÉCURITÉ <sup>3</sup>	6,2	10,2	+4	64
	VOLET (SURTOUT MANIPULATION PAR L'ÉQUIPAGE) <sup>3</sup>	2,1	9,5	+7,4	356,9

Tableau 04 : Analyse des tendances dans les types d'événements

#### Notes

- 1. Les données d'analyse du Cormorant débutent en 2002
- 2. Les données d'analyse du Tutor débutent en 2001 (principalement issues de l'exploitation des Snowbirds)
- 3. Les données d'analyse du Hawk débutent en 2000<u>DÉFINITIONS</u>

### 4.1 FAMILLES ET TYPES D'AÉRONEF

Le tableau suivant présente les familles et les types d'aéronef dans les FC.

FAMILLE	CODE	DESCRIPTION
CHASSEURS	CF188	CF188 HORNET
HÉLICOPTÈRES	CH124A	SEA KING
	CH139	JET RANGER BELL 206B
	CH146	GRIFFON
	CH149	CORMORANT
NON-FC	CATS	CATS
	NON-FC	AÉRONEFS NON-FC (DE TOUS TYPES)
AUTRES	HAC	CHAMBRE
	NIL	AUCUN AÉRONEF EN CAUSE
PATROUILLEURS	CP140	AURORA
AVIONS-ÉCOLES	CT102	ASTRA
	CT114	TUTOR

FAMILLE	CODE	DESCRIPTION
	CT145	KING AIR
	CT146	OUTLAW
	CT155	HAWK
	CT156	HARVARD II
AVIONS DE TRANSPORT	CC115	BUFFALO
	CC130	HERCULES
	CC138	TWIN OTTER
	CC142	DASH-8
	CC144	CHALLENGER
	CC150	POLARIS (A310)
ENGINS TÉLÉPILOTÉS (UAV)	CU161	UAV SPERWER
	CU162	VINDICATOR
	CU163	UAV ALTAIR
	CU167	UAV SILVER FOX
	CU168	UAV SKYLARK

Tableau 05 : Familles d'aéronef

#### 4.2 TERMINOLOGIE

Les définitions suivantes sont un extrait condensé de la publication Sécurité des vols dans les Forces canadiennes (A-GA-135-000). Essentiellement, un accident ou un incident en vol survient entre le moment où l'aéronef démarre en vue d'un vol et le moment où ses moteurs sont arrêtés. À tout autre moment, l'événement est désigné comme un accident ou un incident au sol.

#### 4.2.1 Événement

Le terme non spécifique « événement » désigne un événement lié à la sécurité en vol ou au sol. Un événement peut être qualifié d'accident ou d'incident selon la catégorie à laquelle il est associé.

#### 4.2.2 Catégorie des dommages

Le terme « dommage » s'applique lorsqu'un aéronef, ou une partie de l'aéronef, est une perte totale, est perdu ou doit être réparé ou remplacé à la suite de contraintes inhabituelles résultant, par exemple, d'une collision, d'un impact, d'une explosion, d'un incendie, d'une rupture, de contraintes excessives, d'un capotage, d'un dommage volontaire, d'un sabotage ou de vandalisme. Ce terme ne s'applique pas aux défaillances qui se développent progressivement à la suite des contraintes normales de vol résultant, par exemple, de l'application répétée de charges au-dessous ou aux limites d'utilisation prévues de l'aéronef qui, à la longue, entraînent une rupture par fatigue. Ces défaillances qui sont trop considérables pour être réparées par l'unité ou qui exigent le remplacement d'un composant principal, peuvent être classées comme usure progressive si

l'équipement n'a pas été mal utilisé ni soumis à des efforts inhabituels, comme ceux mentionnés ci-dessus. En conséquence, on ne doit pas classer ce genre de défaillance comme des dommages, mais bien comme une usure normale résultant d'une utilisation prolongée. D'autres dommages peuvent découler de ces défaillances, auquel cas ils doivent être classés convenablement. L'indisponibilité courante d'un système ou d'un composant n'est pas considérée comme un dommage et elle ne doit pas forcément faire l'objet d'un rapport, sauf si le signataire du rapport croit qu'il y a un risque d'accident. Les catégories d'événement d'aviation sont définies en fonction de l'importance des dommages. Elles se répartissent comme suit :

- Catégorie A : L'aéronef est détruit, déclaré disparu ou endommagé sans possibilité de réparations à un coût raisonnable.
- Catégorie B: Des composants principaux de l'aéronef ont subi des dommages dépassant la capacité de maintenance de deuxième échelon: en temps normal, l'expédition de ces pièces à un établissement de troisième échelon est nécessaire. Les dommages subis par la structure globale peuvent être réparés à un coût raisonnable.
- Catégorie C : L'aéronef doit se rendre aux installations d'un entrepreneur ou d'un atelier de réparation pour y être réparé, les réparations sont effectuées par une équipe mobile de réparation ou un composant principal doit être remplacé.
- Catégorie D : Dommage à tout composant qui peut être réparé à l'aide des ressources sur le terrain.
- Catégorie E : Aucun dommage à l'aéronef, mais il y a des risques d'accident.

#### 4.2.3 Accident

Un événement au cours duquel un aéronef ou une personne est absente, l'aéronef subit des dommages de catégorie A, B ou C ou une personne subit une blessure grave ou mortelle. Un accident auquel est mêlé plus d'un aéronef est consigné comme un seul accident.

#### 4.2.4 Incident

Un événement avec dommages de catégorie D ou un événement où une personne subit des blessures légères; ou encore un événement de catégorie E où il y a des risques de blessure ou d'accident, sans qu'aucun aéronef ne subisse des dommages. Un incident auquel est mêlé plus d'un aéronef est consigné comme un seul incident.

#### 4.2.5 Taux

Le nombre d'événements par tranche de dix mille heures de vol. Par exemple, s'il y a quatre accidents au cours de 30 000 heures de vol, le taux sera de 1,33.

#### 4.2.6 Facteurs contributifs

Tout événement, toute condition ou toutes circonstances dont la présence ou l'absence accroît le risque d'un événement dans une mesure raisonnable. L'évaluation des causes constitue l'assise de la création et de l'application de mesures préventives. Voici les définitions de six facteurs contributifs associés aux événements aéronautiques dans les Forces canadiennes.

- Personnel: Omissions ou erreurs commises par des personnes responsables, d'une manière ou d'une autre, de l'exploitation de l'aéronef de manière à provoquer un accident ou un incident. Les facteurs humains englobent les individus, par exemple: le pilote, le technicien, le gestionnaire ou le superviseur.
- Matériel : Les défaillances matérielles comprennent les défaillances de composants d'aéronef et de toute installation associée au vol qui ont un rapport avec l'accident ou l'incident. Un exemple de défaillance matérielle associée à une installation serait une situation où l'équipement du contrôleur tombe en panne à un moment où l'appareil est en approche finale au PAR.
- Environnement : Cette catégorie comprend les risques tels que les oiseaux et les conditions météorologiques, des risques qui existent dans le milieu d'exploitation de l'aéronef. Ce facteur est attribué uniquement si toutes les précautions raisonnables ont été prises. Il est appliqué à une situation qui ne relève pas du contrôle humain selon l'état actuel des technologies.
- Opérationnel : Ce facteur contributif est utilisé en cas d'accident ou d'incident survenant à la suite d'un vol de recherche et de sauvetage donné ou pendant des engagements associés à la protection de la sécurité nationale tels qu'ils sont définis dans B-GA-100. Lorsque ce facteur est attribué, il doit être recommandé par le commandant de la 1<sup>re</sup> Division aérienne du Canada et approuvé par le chef d'état-major de la Force aérienne.
- Corps étranger (FOD) non identifié : Ce facteur contributif est utilisé lorsque les dommages subis par l'aéronef sont causés par un corps étranger qui ne peut pas être identifié ou dont la source ne peut pas être déterminée.
- Indéterminé : Ce facteur s'applique aux événements dans lesquels les indices disponibles sont insuffisants pour permettre de déterminer raisonnablement la cause. Cependant, en temps normal, des causes probables sont attribuées afin que des mesures préventives puissent être mises en œuvre.
- 4.2.7 Système d'analyse et de classification des facteurs humains (HFACS)

Le système d'analyse et de classification des facteurs humains (HFACS) est un cadre de travail général sur les erreurs humaines utilisé comme outil d'enquête et d'analyse pour les causes humaines d'événements aéronautiques.

#### 4.2.8 Mesures préventives

Lorsqu'une enquête est terminée, des mesures préventives et des recommandations sont formulées dans le rapport d'enquête sur l'accident.

#### 5. <u>DÉTAILS STATISTIQUES</u>

### 5.1 HEURES DE VOL PAR TYPE D'AÉRONEF

TYPE D'AÉRONEF	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
TOTAL	17 7390	17 0142	16 2412	15 0878	13 5937	13 3894	13 8115	13 2263	13 1038	12 4066
CC115	2691	2480	2424	2492	2967	2304	2115	2439	1839	2526
CC130	27 970	23 412	22 036	21 556	20 360	17 656	17 067	14 833	16 422	15 248
CC142	4466	3930	4183	3499	2735	2259	2300	2328	2446	2660
CC144	3529	3598	3213	2821	2881	2963	3157	2812	2979	2525
CC150	3308	4026	3923	4154	4079	4328	5267	4760	4516	4847
CF188	23 258	23 871	21 519	21 536	19 052	16 620	16 872	15 089	13 425	13 818
CH124A	9930	10211	9291	9068	9002	9108	10027	8236	8480	6855
CH139	6967	7547	5877	5602	6121	6527	6666	6070	6371	5024
CH146	13 968	24 119	25 238	23 319	22 627	20 477	21 487	21 211	21 185	21 633
CH149	0	0	0	0	0	239	3196	4906	4568	4586
CP140	15 245	14 207	14 126	11 619	10 342	9021	9633	9684	9640	9317
CT102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CT111	1118	3163	3747	4730	3879	4073	3230	2994	4163	3079
CT114	26 559	23 093	25 330	22 983	12 503	3408	3781	3894	3903	3738
CT145	4805	5091	4300	4108	4274	3708	3951	4771	5079	3271
CT146	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38
CT155	0	0	0	0	592	5128	7342	8383	8446	9137
CT156	0	0	0	0	2213	13 016	14 474	15 838	14 942	13 728
APPAREILS HORS SERVICE	33 576	21 394	17 205	13 391	12 310	13 059	7550	4015	2634	2036

Tableau 06 : Heures de vol par type d'aéronef

### 5.2 PERTES TOTALES - RÉSUMÉ DES 10 DERNIÈRES ANNÉES

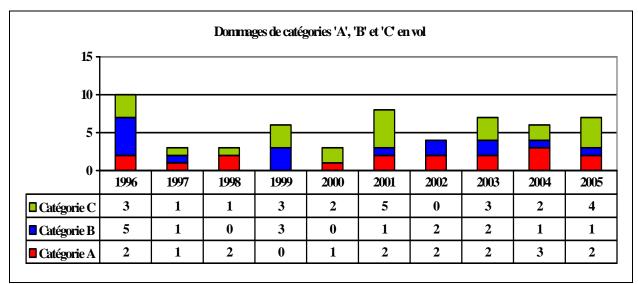
Rapport numéro	Date	Aéronef	Suffixe	Lieu	Description
44172	14 août 1996	CF188	768	Iqualuit (Nun.)	Écrasement au décollage
93324	13 novembre 1996	CH146	421	Resolution Island	Impact avec un plan d'eau
28522	15 septembre 1997	CT114	048	Région de Moose Jaw (Sask.)	Impact d'oiseau
79005	2 octobre 1998	CH113	305	Marsoui (Qc)	Dislocation en vol
28743	10 décembre 1998	CT114	156		Abordage en vol
100494	23 juin 2000	CH124A	422	En mer	Amerrissage forcé
104593	21 juin 2001	CT114	006	London (Ont.)	Abordage en vol
106002	10 octobre 2001	CH139	320	Edmonton (Alb.)	Exercice d'autorotation
108852	2 juillet 2002	CH139	308	Southport (Man.)	Exercice d'autorotation
109081	18 juillet 2002	CH146	420		Défaillance du rotor de queue
111359	27 février 2003	CH124A	401	En mer	Écrasement au décollage
112191	26 mai 2003	CF188	732	Cold Lake (Alb.)	Écrasement
116524	14 mai 2004	CT155	202	Moose Jaw (Sask.)	Impact d'oiseau
119527	10 décembre 2004	CT114	173	Région de Moose Jaw (Sask.)	Abordage en vol
	10 décembre 2004	CT114	064	Région de Moose Jaw (Sask.)	Abordage en vol
122639	16 août 2005	CF188	745	Bagotville (Qc)	Écrasement
122771	24 août 2005	CT114	120	Thunder Bay (Ont.)	Perte de poussée

Tableau 07 : Résumé des pertes totales des 10 dernières années

#### 5.3 DOMMAGES

### 5.3.1 Dommages de catégories 'A', 'B' et 'C' en vol

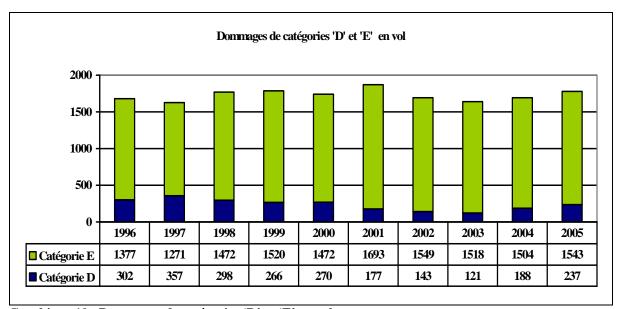
Le Graphique 09 montre les dommages de catégories 'A', 'B' et 'C' en vol.



Graphique 09 : Dommages de catégories 'A', 'B' et 'C' en vol

### 5.3.2 Catégories 'D' et 'E' en vol

Le Graphique 10 montre les dommages de catégories 'D' et 'E' en vol.



Graphique 10 : Dommages de catégories 'D' et 'E' en vol

### 5.3.3 Dommages de catégories 'A' à 'E' au sol

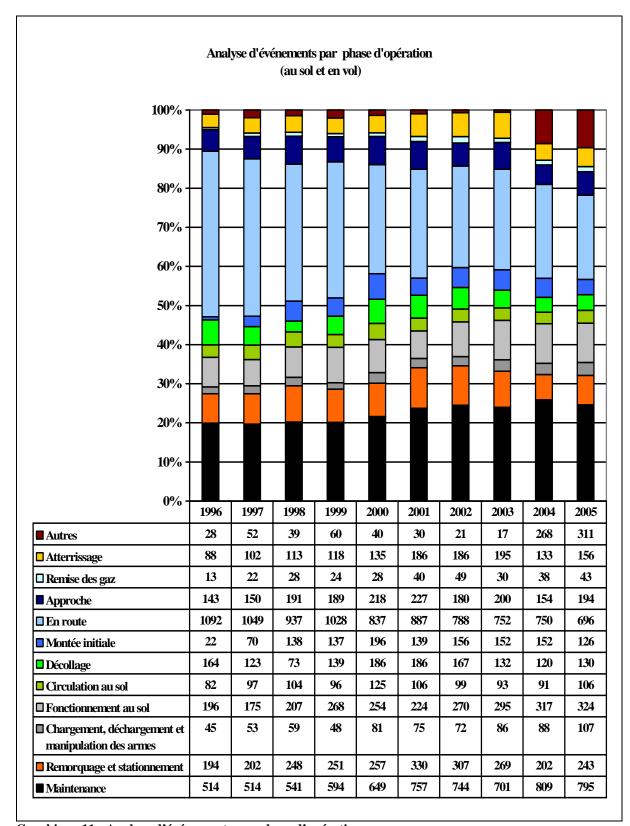
Le Tableau 8 montre les dommages de catégories 'A' à 'E' au sol.

CATÉGORIE DE DOMMAGES (AU SOL)	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
CATÉGORIE 'A'	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CATGORIE 'B'	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
CATÉGORIE 'C'	1	0	1	1	0	0	0	0	2	1
CATÉGORIE 'D'	296	334	327	252	242	191	181	152	280	324
CATÉGORIE 'E'	690	699	630	659	707	879	917	884	793	806

Tableau 08 : Dommages de catégories 'A' à 'E' au sol

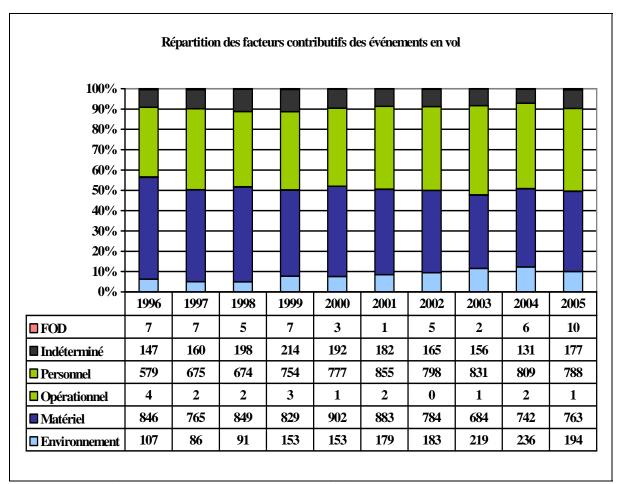
### 5.4 ANALYSE FACTEURS CONTRIBUTIFS SUR 10 ANS

### 5.4.1 Analyse d'événements par phase d'opération



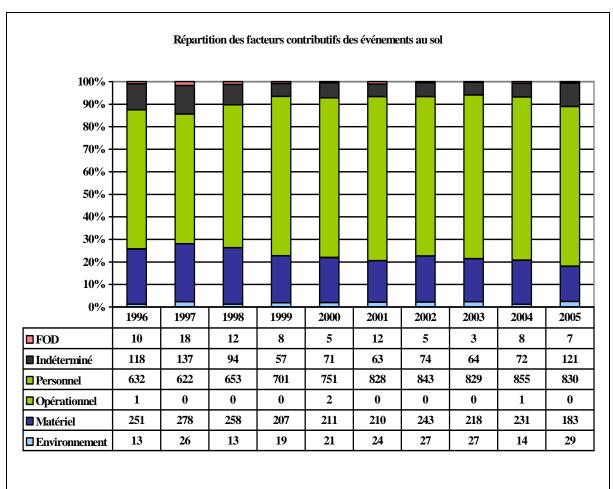
Graphique 11 : Analyse d'événements par phase d'opération

# 5.4.2 Répartition des facteurs contributifs des événements en vol



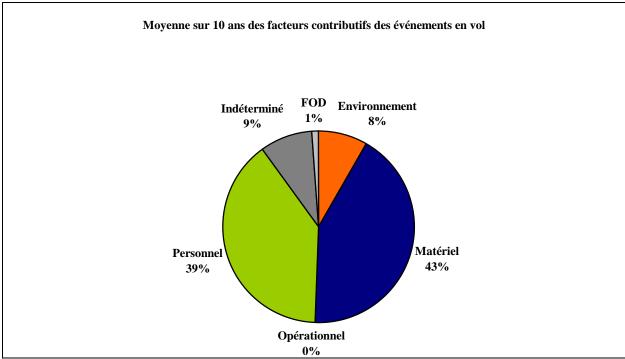
Graphique 12 : Répartition des facteurs contributifs des événements en vol

# 5.4.3 Répartition des facteurs contributifs des événements au sol



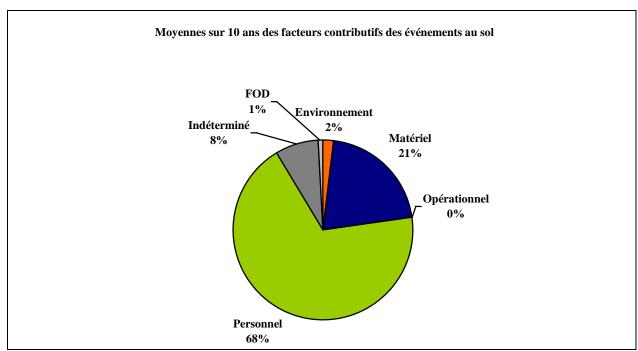
Graphique 13 : Ré.partition des facteurs contributifs des événements au sol

### 5.4.4 Moyenne sur 10 ans des facteurs contributifs des événements en vol



Graphique 14 : Moyenne sur 10 ans des des facteurs contributifs des événements en vol

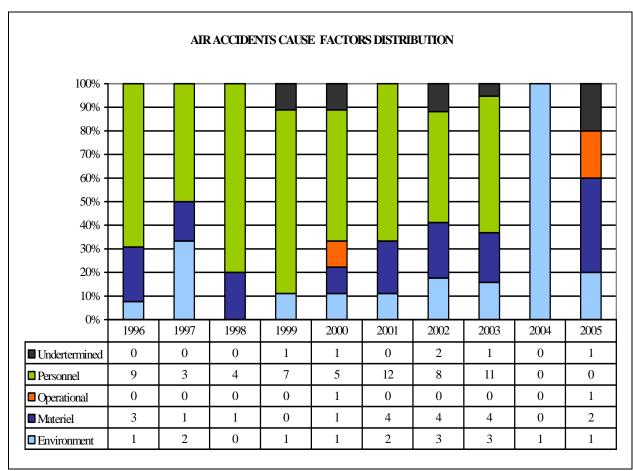
#### 5.4.5 Moyenne sur 10 ans des facteurs contributifs événements en vol



Graphique 15 : Moyenne sur 10 ans des facteurs contributifs des événements au sol

#### 5.4.6 Facteurs contributifs des accidents en vol

Le graphique 16 fournit des renseignements sur les facteurs contributifs des enquêtes terminées. Soulignons que l'identification des facteurs contributifs pour les années 2004 et 2005 n'est pas encore terminée, étant donné que plusieurs enquêtes sont toujours en cours pour ces années.



Graphique 16 : Facteurs contributifs des accidents en vol

### 5.5 HFACS CAUSE FACTORS

### 5.5.1 Analyse des événements en vol

HFACS CAUSE FACTORS		2004	2005	CHANGE	%	
TOTAL ACTIVES FACTORS		1140	1024	-116	-10%	
Errors	Attention Memory	366	387	21	6%	
	Decision Errors	249	161	-88	-35%	
	Technique Based Errors	348	339	-9	-3%	
	Knowledge of Information	102	66	-36	-35%	
	Perceptual Errors	29	30	1	3%	
Rule and regulation	Routine	28	13	-15	-54%	
	Exceptional	18	28	10	56%	
TOTAL LATENT FACTORS		959	867	-92	-10%	
Conditions of Personnel	Mental State	472	477	5	1%	
	Physiological States	12	7	-5	-42%	
	Physical Mental Limitation	40	17	-23	-58%	
Working Conditions	Equipment	22	18	-4	-18%	
	Workspace	13	13	0	0%	
	Environment	24	24	0	0%	
Practices of Personnel	Resource Management	98	65	-33	-34%	
	Personal Readiness	6	9	3	50%	
	Qualification	5	5	0	0%	
	Training	42	37	-5	-12%	
Supervision	Rules and Regulation	8	7	-1	-13%	
	Planned Activities	15	22	7	47%	
	Problem Correction	23	17	-6	-26%	
	Level of Supervision	83	75	-8	-10%	
Organisational Influences	Resource management	29	32	3	10%	
	Organisational Climate	22	5	-17	-77%	
	Organisational Process	45	37	-8	-18%	

Tableau 9 : Analyse HFSCS des événements en vol

# 5.5.2 Analyse des événements au sol

HFACS CAUSE FACTORS		2004	2005	CHANGE	%	
TOTAL ACTIVES FACTORS		1089	1035	-54	-5%	
Errors	Attention Memory	406	483	77	19%	
	Decision Errors	162	130	-32	-20%	
	Technique Based Errors	272	210	-62	-23%	
	Knowledges of Information	127	105	-22	-17%	
	Perceptual Errors	17	17	0	0%	
Rule and regulation	Routine	65	31	-34	-52%	
	Exceptional	40	59	19	48%	
TOTAL LATENT FACTORS		904	879	-25	-3%	
Conditions of Personnel	Mental State	316	372	56	18%	
	Physiological States	5	5	0	0%	
	Physical Mental Limitation	10	9	-1	-10%	
Working Conditions	Equipement	25	33	8	32%	
	Workspace	26	16	-10	-38%	
	Environement	14	11	-3	-21%	
Practices of Personnel	Ressource Management	79	56	-23	-29%	
	Personal Readiness	5	2	-3	-60%	
	Qualification	12	9	-3	-25%	
	Training	34	30	-4	-12%	
Supervision	Rules and Regulation	17	20	3	18%	
	Planned Activities	44	26	-18	-41%	
	Problem Correction	22	20	-2	-9%	
	Level of Supervision	139	158	19	14%	
Organisational Influences	Resource management	53	46	-7	-13%	
	Organisational Climate	21	19	-2	-10%	
	Organisational Process	82	47	-35	-43%	

Tableau 10 : Analyse HFSCS des événements au sol