Parution : juin 2012

Rapport

Accident survenu le **28 octobre 2010**
au large de la Terre Adélie (Antarctique)
à l'**hélicoptère AS 350 B3**
immatriculé **F-GJFJ**
exploité par **SAF HELICOPTERES**

BEA
Bureau d'Enquêtes et d'Analyses
pour la sécurité de l'aviation civile
Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie

Avertissement

Ce rapport exprime les conclusions du BEA sur les circonstances et les causes de cet accident.

Conformément à l'Annexe 13 à la Convention relative à l'Aviation civile internationale et au Règlement européen n° 996/2010, l'enquête n'a pas été conduite de façon à établir des fautes ou à évaluer des responsabilités individuelles ou collectives. Son seul objectif est de tirer de cet événement des enseignements susceptibles de prévenir de futurs accidents.

En conséquence, l'utilisation de ce rapport à d'autres fins que la prévention pourrait conduire à des interprétations erronées.

Table des matières

AVERTISSEMENT 1

GLOSSAIRE 4

SYNOPSIS 5

ORGANISATION DE L'ENQUETE 6

1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE 7

1.1 Déroulement du vol 7

1.2 Tués et blessés 8

1.3 Dommages à l'aéronef 8

1.4 Autres dommages 8

1.5 Renseignements sur le pilote 8

1.6 Renseignements sur l'aéronef 9

1.6.1 Cellule 9

1.6.2 Moteur 9

1.6.3 Masse et centrage 10

1.6.4 Sonde radio-altimétrique 10

1.7 Conditions météorologiques 10

1.7.1 Description de la situation météorologique 10

1.7.2 Connaissance de la situation météorologique par les pilotes 11

1.8 Aides à la navigation 12

1.9 Télécommunications 12

1.10 Renseignements sur l'aérodrome 12

1.11 Enregistreurs de bord 12

1.12 Renseignements sur l'épave et sur l'impact 14

1.13 Renseignements médicaux et pathologiques 15

1.14 Incendie 16

1.15 Questions relatives à la survie des occupants 16

1.16 Essais et recherches 16

1.17 Renseignements sur les organismes et la gestion 17

1.17.1 L'Institut polaire français Paul Emile Victor (IPEV) et sa mission en Antarctique 17

1.17.2 SAF HELICOPTERES 18

1.17.3 DSAC centre-est 19

1.18 Renseignements supplémentaires 20

1.18.1 Témoignage du responsable logistique de l'IPEV 20

1.18.2 Pilote du premier hélicoptère 21

1.18.3 Conditions de vol le jour de l'accident 23
1.18.4 Réglementation applicable 23
1.18.5 Dispositions contractuelles liant l'IPEV et SAF HELICOPTERES 24

2 - ANALYSE 26

2.1 Scénario 26
2.2 Préparation de la mission par l'exploitant 27
2.3 Surveillance de l'exploitant par la DSAC 28
2.4 Réglementation 28

3 - CONCLUSION 29

3.1 Faits établis par l'enquête 29
3.2 Causes probables de l'accident 29

4 - RECOMMANDATIONS DE SECURITE 31

4.1 Arrêté du 23 septembre 1999 (OPS 3) 31
4.2 Zone d'exploitation 31
4.3 Surveillance des compagnies aériennes effectuant une activité de transport de passagers par l'autorité de l'aviation civile 31
4.4 Automédication des personnels navigants 32

Glossaire

AESA	Agence Européenne de la Sécurité Aérienne
AGL	Above Ground Level Au-dessus du niveau du sol
BST	Bureau de la Sécurité des Transports (Canada)
CTA	Certificat de Transporteur Aérien
DGAC	Direction Générale de l'Aviation Civile
DSAC	Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile
DTS	Data Tracking System
FL	Flight Level Niveau de vol
ft	Feet pieds
GPS	Système mondial de localisation
IFR	Instrument Flight Rules Règles de vols aux instruments
IPEV	Institut polaire français Paul Emile Victor
kt	Knots Nœuds
NM	Nautical Mile Mille Marin
NTSB	National Transportation Safety Board
PNR	Point de Non Retour
TAF	Aerodrome Forecast Prévision d'aérodrome
TEMSI	TEMps SIgnificatif Cartes de prévision du temps significatif
VFR	Visual Flight Rules Règles de vols à vue
VHF	Very High Frequency Très haute fréquence

Synopsis

Date
Jeudi 28 octobre 2010 vers 8 h 15[1]

Lieu
Terre Adélie, Antarctique S 65°58'30.6'' E 141°05'34.8''

Nature du vol
Transport public de passagers

Aéronef
Eurocopter AS 350 B3 « Ecureuil »
Immatriculé F-GJFJ

Propriétaire
OSEO Financement SA

Exploitant
SAF HELICOPTERES

Personnes à bord
1 pilote, 1 mécanicien, 2 passagers

[1]Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en temps universel coordonné (UTC). Il convient d'y ajouter 10 heures pour obtenir l'heure en Terre Adélie le jour de l'événement.

Note : à cette époque de l'année, le jour est permanent en Terre Adélie.

Résumé

Le 28 octobre 2010, les pilotes des deux hélicoptères exploités par SAF HELICOPTERES effectuent un vol de transport de passagers et de matériels depuis le navire l'Astrolabe vers la base de Dumont d'Urville en Terre Adélie. Ces vols sont entrepris pour faire suite à l'avarie d'hélice du navire contraint d'interrompre sa progression vers Dumont d'Urville. Au moment de décider d'entreprendre les vols, les conditions météorologiques sur le navire et sur la base distante de 207 NM sont bonnes. L'autonomie et les performances des hélicoptères permettent de réaliser les vols.

Les pilotes des deux hélicoptères décollent à environ quinze minutes d'intervalle. Le pilote du premier hélicoptère rencontre en croisière des conditions météorologiques le conduisant à décider de poursuivre le vol à une hauteur faible, parfois inférieure à 200 ft pour rester sous la couche nuageuse. Le pilote du second hélicoptère, immatriculé F-GJFJ, choisit dans un premier temps de survoler cette couche nuageuse puis décide de faire demi-tour pour passer également sous la couche nuageuse. Le pilote réalise deux virages de 360 ° à faible vitesse et faible hauteur après être passé sous la couche nuageuse.

L'hélicoptère entre en collision avec la surface de la banquise. Les derniers points de trajectoire enregistrés indiquent une hauteur d'environ 30 ft.

L'enquête a montré que l'accident résultait de la perte probable de références visuelles extérieures du pilote, consécutive à sa décision d'entreprendre et de poursuivre le vol dans des conditions météorologiques défavorables, dans un environnement hostile qui n'offrait pas ou peu de changement de plan d'action. Le contexte particulier de la mission, l'absence de documentation opérationnelle concernant l'exploitation en Terre Adélie, l'absence de transmission à l'autorité de tutelle de la partie C du manuel d'exploitation de SAF HELICOPTERES ont constitué des facteurs contributifs de l'accident. La prise de médicament ayant un effet sédatif a pu contribuer à l'accident.

Cinq recommandations de sécurité sont émises à l'attention de la DGAC et de l'AESA. Elles concernent :

- l'amendement de la réglementation afin de mieux définir la notion de base d'exploitation et les modalités de déclaration d'une nouvelle base ;
- la description des zones d'exploitation définies par le CTA de l'exploitant et pour lesquelles ce dernier a déclaré une base d'exploitation ;
- l'obligation de notifier l'autorité de tutelle pour toute exploitation en milieu isolé ;
- la mise en place d'un système de surveillance des exploitants par l'autorité de tutelle plus efficace ;
- la réalisation d'une campagne d'information quant aux risques liés à l'automédication chez les personnels navigants.

ORGANISATION DE L'ENQUETE

Le BEA a été informé le 28 octobre 2010 par le Centre Ministériel de Veille Opérationnelle et d'Alerte (CMVOA) d'un accident d'hélicoptère en Terre Adélie.

Le BEA a ouvert une enquête de sécurité. En raison des délais et des difficultés d'accès au site de l'événement, il ne s'est pas déplacé. Par ailleurs, la débâcle de la banquise sur le lieu de l'accident ne permettait pas un accès à l'épave dans des conditions satisfaisantes de sécurité.

Des observations aériennes réalisées le 19 novembre 2010 ont montré que l'épave avait coulé.

1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE

1.1 Déroulement du vol

Les données utilisées dans ce paragraphe sont issues de témoignages et du système de suivi en temps réel de la trajectoire (DTS) de l'hélicoptère accidenté (voir paragraphe 1.11 Enregistreurs de bord).

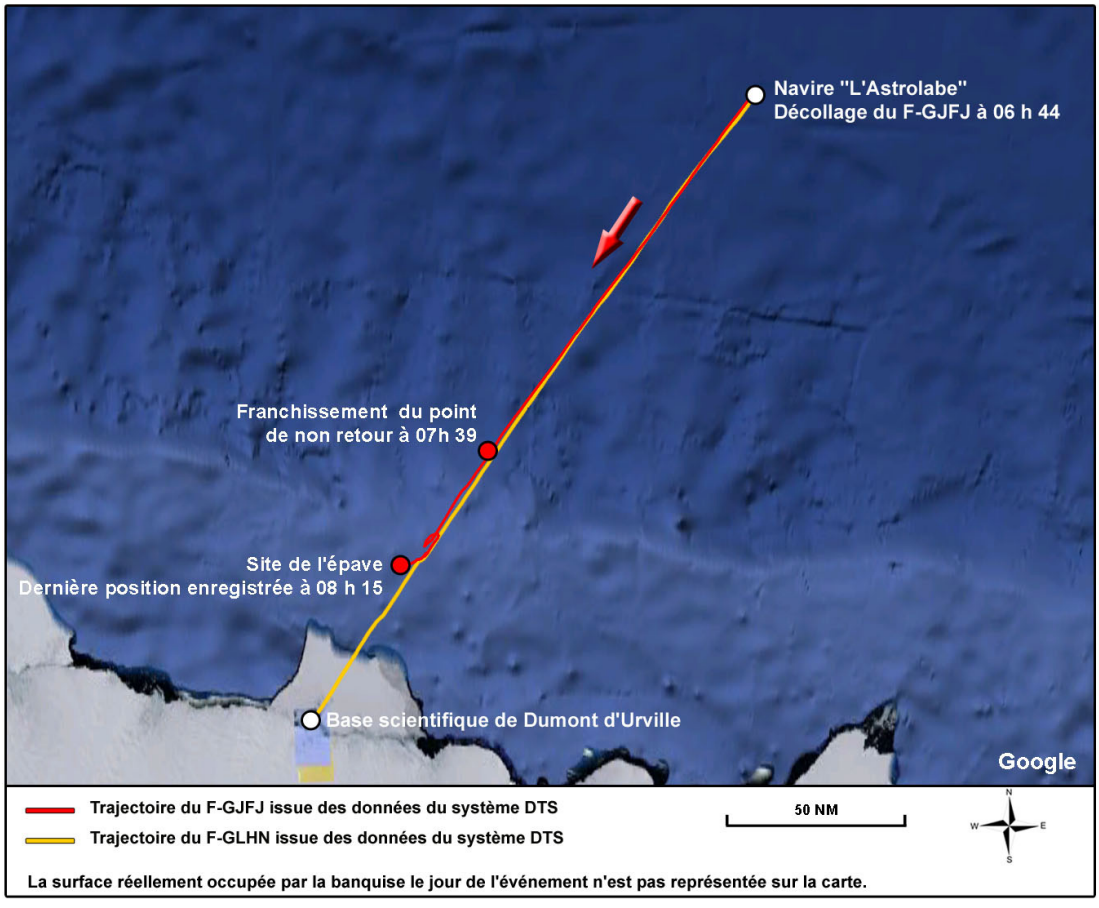
La veille de l'accident, la progression du navire l'Astrolabe vers la base de Dumont d'Urville est stoppée en raison d'une avarie d'hélice. Pour des raisons de maintenance, le navire doit faire demi-tour dans la matinée du 31 octobre au plus tard.

Le 28 octobre, les pilotes des deux hélicoptères présents sur le navire acceptent de transporter des passagers et du matériel en cabine vers la base de Dumont d'Urville situé à 207 NM. Ces vols sont décidés en concertation avec le responsable logistique de l'IPEV. Ils permettront la première relève de personnels sur la base après un hivernage de neuf mois.

Vers 6 h 30, le pilote du premier hélicoptère immatriculé F-GLHN décolle de la plateforme de l'Astrolabe avec trois passagers et du fret.

Quinze minutes plus tard, le pilote du F-GJFJ décolle avec du fret et trois passagers dont le mécanicien de l'exploitant.

Les deux pilotes utilisent le GPS pour naviguer jusqu'à Dumont d'Urville (voir figure ci-après).



Trajectographie des hélicoptères F-GJFJ et F-GLHN

Peu après 7 h 50, le pilote du F-GJFJ effectue un virage de 360° au cours duquel il descend de 2 500 à 800 ft environ. Lors de cette manœuvre, il indique par radio au premier pilote qu'il fait demi-tour pour passer sous une couche nuageuse.

Vers 8 h 00, il effectue un deuxième virage de 360° au cours duquel il évolue à des altitudes comprises entre 300 et 50 ft. Il réduit sa vitesse de 130 kt à une quarantaine de nœuds.

A 8 h 09, le pilote du premier hélicoptère se pose sur la base de Dumont D'Urville.

Le dernier point du F-GJFJ est enregistré à 8 h 15 m 46 à une altitude d'environ 30 ft. Deux minutes avant, deux vitesses enregistrées à 30 secondes d'intervalles sont inférieures à 8 kt.

A 8 h 28, Cospas-Sarsat détecte le déclenchement de la balise de détresse du F-GJFJ.

Le 30 octobre 2010, un avion australien de recherche et de sauvetage repère l'épave.

1.2 Tués et blessés

Blessures	Membres d'équipage	Passagers	Autres personnes
Mortelles	1	3	-
Graves	-	-	-
Légères/Aucune	-	-	-

1.3 Dommages à l'aéronef

L'hélicoptère est détruit.

1.4 Autres dommages

Il n'y a pas d'autres dommages.

1.5 Renseignements sur le pilote

Homme, 36 ans

- Date d'entrée chez SAF HELICOPTERES : juin 2004
- Licence de pilote professionnel hélicoptère CPL(H) délivrée en 1998, transformée en licence FCL[(2)] en décembre 2009
- Qualification instructeur hélicoptère (FI-H) du 20 février 2007, valide jusqu'au 31 janvier 2013
- Certificat médical classe 1 valide jusqu'au 31 août 2011
- Qualifications de type : AS350, AS355 SP, SA316/319/315
- Déclarations de niveaux de compétence :
  - hélitreuillage
  - largage parachutiste
  - levage

[(2)]Flight Crew Licensing

- prises de vues photos
- secours (Alpe d'Huez, Val d'Isère)
- transport et largage d'explosifs

Les contrôles hors ligne et en ligne ont été effectués le 1er octobre 2010.

❒ Expérience :

- totale : 3 122 heures de vol
- sur type : 1 664 heures de vol
- dans les 6 derniers mois : 130 heures
- dans les 3 derniers mois : 66 heures
- dans les 30 derniers jours : 2 heures

Note : ce pilote détenait une qualification IFR obtenue au Canada. Elle n'était plus valide depuis le 1er juillet 2000.

1.6 Renseignements sur l'aéronef

1.6.1 Cellule

Constructeur	Eurocopter
Type	AS 350 B3 « Ecureuil »
Numéro de série	4312
Immatriculation	F-GJFJ
Mise en service	23 août 2007
Certificat d'Examen de Navigabilité	valide jusqu'au 23 janvier 2011
Utilisation à la date du 1er octobre	1 857 heures
Depuis dernières visites	❒ 245 heures depuis dernière visite 600 heures du 21/02/2010 ❒ 1 heure depuis visite 100 heures du 20/08/2010

Note : la visite grand entretien doit être réalisée tous les douze ans.

Cet hélicoptère était équipé pour le vol en VFR de jour et de nuit.

1.6.2 Moteur

Constructeur	Turbomeca
Type	Arriel 2B1
Numéro de série	46258
Date d'installation	3 mars 2010
Temps total de fonctionnement (en heures)	735
Temps de fonctionnement depuis installation (en heures)	245
Cycles depuis installation	301

1.6.3 Masse et centrage

Les documents relatifs à la masse et au centrage de l'hélicoptère étaient conservés dans l'appareil uniquement. Ils n'ont pas pu être récupérés.

Le pilote du F-GLHN a indiqué que les deux pilotes avaient convenu d'emporter la même quantité de carburant dans les deux hélicoptères, soit 100 % ou 540 l et 427 kg. Cette quantité représente une autonomie de 3 heures de vol pour un vol prévu de 1 heures 45 minutes.

Note : le pilote a indiqué que les chargements des deux hélicoptères (de même type) étaient similaires. Les documents de masse et centrage du premier hélicoptère montrent qu'il était dans les limites définies par le constructeur.

1.6.4 Sonde radio-altimétrique

L'hélicoptère est équipé d'une sonde radio-altimétrique fabriquée par Thalès. Cet instrument permet de mesurer la hauteur de l'hélicoptère par rapport au sol, et de sélectionner une hauteur de référence. Si l'hélicoptère descend en dessous de cette valeur, elle est affichée en surbrillance sur l'instrument et une alarme sonore retentit trois fois de suite dans le casque du pilote.

L'enquête n'a pas permis d'établir la hauteur sélectionnée par le pilote au moment de l'accident.

1.7 Conditions météorologiques

Météo France dispose de moyens humains et matériels permettant de fournir des messages d'observations sur la station de Dumont d'Urville. Les personnels de Météo France fournissent des indications aux pilotes quant aux évolutions attendues mais ne sont pas tenus de réaliser des TAF.

1.7.1 Description de la situation météorologique

Les 26 et 27 octobre (soit les deux jours précédant l'accident) une tempête est passée sur la base de Dumont d'Urville.

Le 28 octobre, le vent est modéré (quelques rafales atteignant 45 km/h), la visibilité d'environ 40 kilomètres et le temps ensoleillé, avec des températures évoluant entre - 10 °C et - 4 °C. En fin d'après-midi, le ciel se couvre progressivement de nuages élevés puis de plus en plus bas en provenance de l'horizon nord-ouest à nord-est.

Une dégradation plus rapide est ensuite constatée, avec des nuages dont la base est inférieure à 3 000 ft. La neige commence à tomber et la visibilité est réduite à 8 km. Le temps continue de se dégrader tout au long de la soirée, le vent et les chutes de neige se renforcent, la visibilité se réduit à 3 km. Par la suite, une tempête se déclare : les vents soufflent entre 110 et 130 km/h (rafales à 160 km/h). La visibilité est réduite à 40 mètres.

Le vendredi 29 octobre en début de soirée, une accalmie est constatée.

Note : une carte satellite fournie par Météo France et réalisée le 28 octobre à 0 h 40 (soit sept heures environ avant l'heure de l'accident) montre l'existence de nuages très bas dans une zone située entre le navire et la base de Dumont d'Urville. L'appellation nuages très bas peut inclure des stratus et des bancs de brouillard.

1.7.2 Connaissance de la situation météorologique par les pilotes

Données disponibles

Afin de préparer leurs vols du jeudi 28 octobre, les pilotes disposaient des données suivantes :

- messages de Météo France : observation et prévision réalisées à Dumont d'Urville ;
- carte TEMSI (valide le 28 octobre à 6 h 00, pour les FL compris entre le 250 et le 630) ;
- observation sur le navire.

Les messages de Météo France ont été transmis par courrier électronique au responsable logistique de l'IPEV à bord du navire puis aux pilotes des deux hélicoptères :

- **le 27 octobre à 6 h 54**. Ce message concerne une prévision pour le 28 octobre dans la zone du navire : pas de précipitations, peu de nuages mais ciel se chargeant l'après midi, vents d'ouest-sud-ouest force 8 à 9, puis de secteur nord-est et faiblissant dans l'après midi.
  Ce message contient également une prévision de perturbation pour le vendredi 29 à Dumont d'Urville avec une visibilité presque nulle ;
- **le 27 octobre à 11 h 00**. Ce message confirme la prévision du message précédent ;
- **le 28 octobre à 5 h 35**, soit environ une heure avant le décollage de l'hélicoptère accidenté. Le message concerne l'observation réalisée à Dumont d'Urville à 5 h 30 :
  - temps très calme,
  - vent inférieur à 10 kt du nord-ouest,
  - visibilité de 40 km, ciel qui se couvre lentement,
  - confirmation d'une dégradation attendue.

La carte TEMSI était valide au-dessus du FL 250. Elle n'indique aucune particularité dans la zone de l'accident.

Les pilotes n'avaient pas d'images satellites ni de données décrivant la situation météorologique entre le navire et Dumont d'Urville, distants de 200 NM environ. Ces images n'étaient présentes ni sur le navire ni à Dumont d'Urville.

Conditions rencontrées en vol

Le pilote du premier hélicoptère indique que les conditions rencontrées étaient très bonnes et conformes aux prévisions pendant environ 150 NM. A 53 NM de Dumont d'Urville, il a rencontré des conditions difficiles liées à un plafond de l'ordre de 200 ft et une visibilité de 1 500 mètres, pendant environ 15 NM. Les conditions étaient à nouveau bonnes par la suite et jusqu'à l'arrivée à Dumont d'Urville.

Lorsque ce pilote a redécollé pour effectuer des recherches vers 9 h 25, il indique avoir rencontré de très mauvaises conditions météorologiques qui l'ont contraint à interrompre son vol à environ 18 NM du site de l'accident.

1.8 Aides à la navigation

Il n'existe pas de moyens de radionavigation en Terre Adélie. Les pilotes utilisent donc le GPS. L'hélicoptère était équipé d'un GPS Garmin GNS 430 et d'un GPS portable Garmin GPSMAP 496.

La proximité du pôle sud magnétique de la base de Dumont d'Urville ne permet pas l'utilisation de caps magnétiques dans cette région. Les pilotes naviguent à l'aide du cap vrai fourni par le GPS.

1.9 Télécommunications

Les pilotes ainsi que les personnels du navire et de la base de Dumont d'Urville disposaient des radios VHF marine (Canal 16) et aéronautique (123.45 MHz). Les pilotes ont utilisé exclusivement cette dernière lors de leurs échanges.

Le pilote F-GLHN volait avec environ quinze minutes d'avance sur le second avec qui il était en contact permanent. Il a précisé que la qualité des communications s'était dégradée à une trentaine de milles marins de Dumont d'Urville. Il a contacté le pilote du F-GJFJ à plusieurs reprises avant d'avoir la confirmation que ce dernier avait bien reçu ses messages.

Les échanges radiotéléphoniques ne sont enregistrés ni sur le navire ni à Dumont d'Urville.

1.10 Renseignements sur l'aérodrome

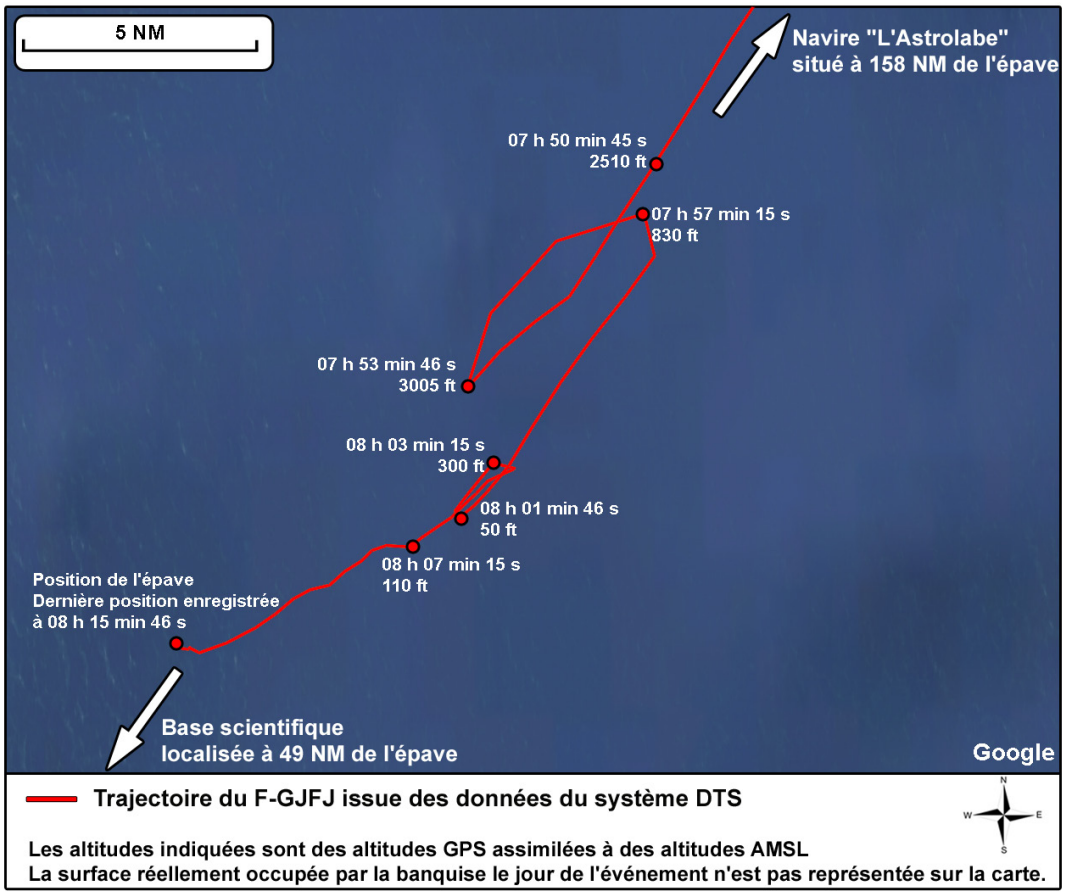
Les dimensions de l'héli-plateforme du navire ne permettent pas le départ simultané des deux hélicoptères. Environ quinze minutes sont nécessaires à la mise en œuvre de l'hélicoptère en vue de son décollage.

1.11 Enregistreurs de bord

L'hélicoptère n'était pas équipé d'enregistreurs protégés, la réglementation ne l'impose pas.

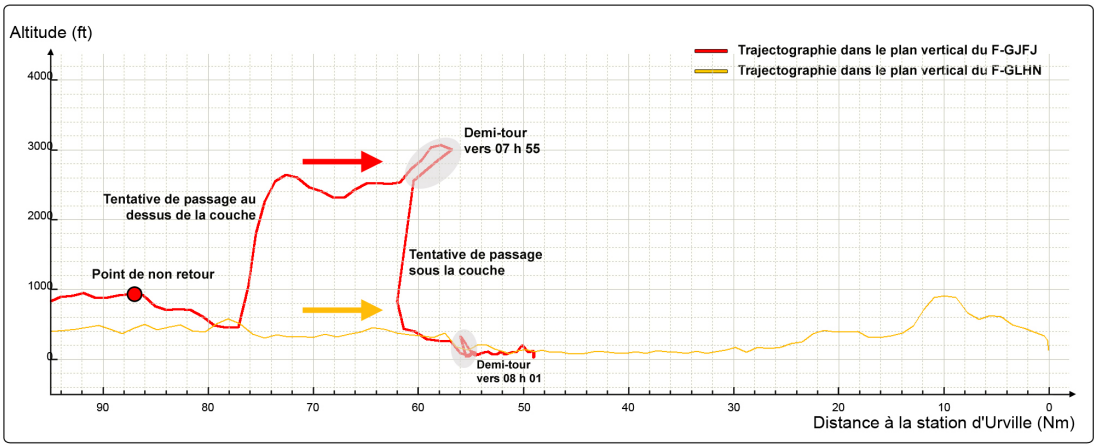
Il était en revanche équipé d'un DTS permettant d'enregistrer et de transmettre régulièrement par satellite sa position, et d'un système Brite Saver enregistrant des données de vol sur une carte mémoire.

Il n'a pas été possible de récupérer la carte mémoire du Brite Saver sur le site de l'accident. Les données transmises par satellite à l'exploitant ont quant à elles permis de reconstituer la trajectoire de l'hélicoptère au cours du vol de l'accident (voir figure page suivante).



Fin de la trajectographie du F-GJFJ

Ces données ont aussi permis de réaliser la figure ci-dessous. Ces courbes montrent l'évolution des altitudes des deux hélicoptères en fonction de la distance les séparant de la base de Dumont d'Urville.



Evolutions des altitudes des deux hélicoptères en fonction de leurs distances par rapport à Dumont d'Urville

Cette figure montre la zone où le premier pilote passe sous la couche nuageuse alors que le deuxième pilote choisit initialement de passer au-dessus avant de faire demi-tour.

Les données enregistrées montrent également que lorsque le pilote du F-GJFJ effectue le deuxième virage de 360°, il gagne de l'altitude lorsqu'il se dirige vers le navire et en perd lorsqu'il se dirige vers la base de Dumont D'Urville.

1.12 Renseignements sur l'épave et sur l'impact

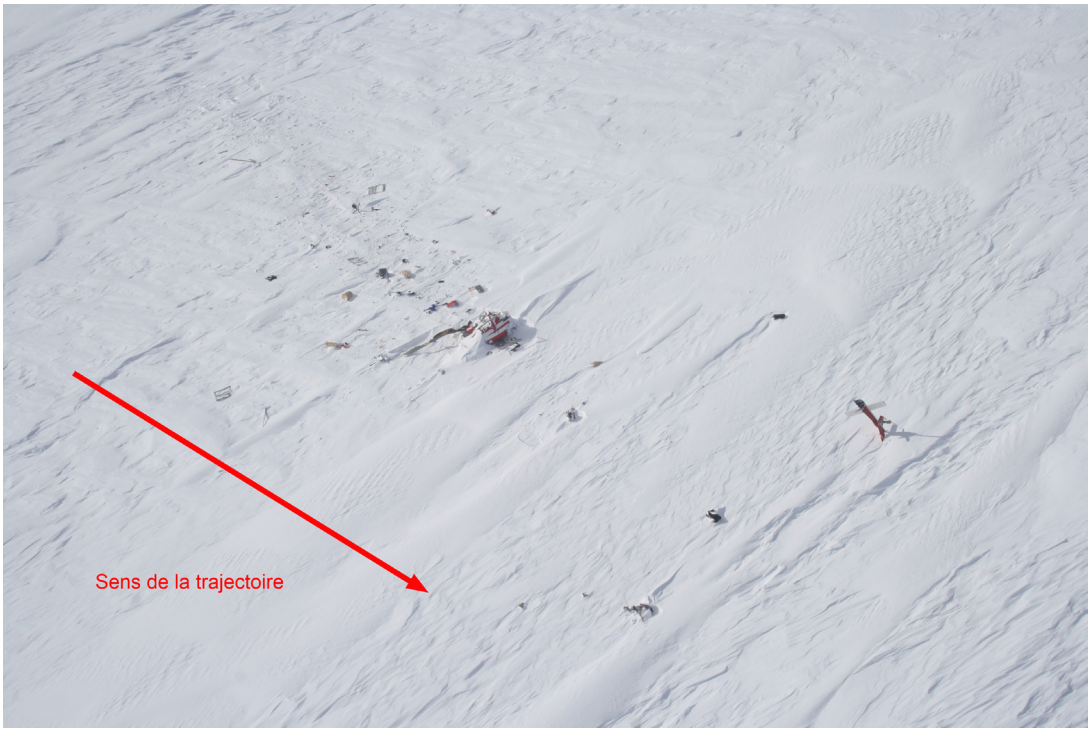
Les risques liés à la débâcle de la banquise sur le site de l'accident n'ont pas permis d'examiner l'épave. Les renseignements qui suivent ont été fournis par le pilote du premier hélicoptère accompagné de personnels de l'IPEV.

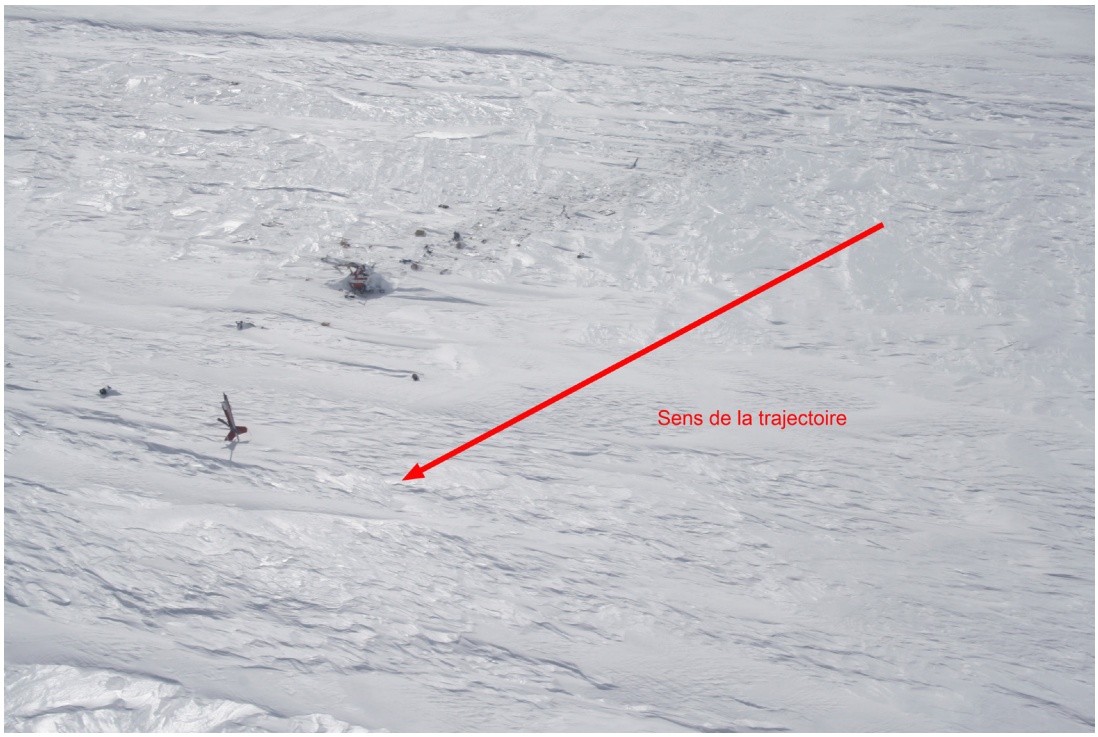
L'hélicoptère s'est écrasé sur de la banquise présentant une surface uniforme et sans relief. L'épave est répartie sur un axe est-ouest, sur une distance comprise entre 100 et 150 mètres d'après les observations faites par les équipes de secours.

Le patin gauche de l'appareil est enfoncé dans la neige probablement au niveau du premier point d'impact de l'hélicoptère avec le sol. Entre ce point et le morceau principal de l'épave sont répartis des débris de petites tailles ainsi que les deux portes avant de l'hélicoptère. La cabine de l'appareil repose sur le côté gauche, la structure est sectionnée derrière la cabine.

La poutre de queue, la dérive et le rotor anti-couple sont plantés dans la neige dans l'axe de la trajectoire de vol à une distance de la cabine d'environ 25 mètres.

Les traces d'impact, la taille et la répartition des débris indiquent que l'hélicoptère a heurté le sol avec une vitesse verticale faible et une vitesse horizontale importante.





1.13 Renseignements médicaux et pathologiques

Un témoin a indiqué que le pilote avait pris du Mercalm® pendant le séjour en mer sur l'Astrolabe car il était sujet au mal des transports (appelé également cinétose).

Des analyses toxicologiques sur les prélèvements sanguins effectués juste après l'accident ont été conduites en février 2012. Elles ont révélé la présence de diphenhydramine, principe actif présent dans les anti-naupathiques comme le Mercalm®, confirmant la prise de ce médicament.

Les taux mesurés sont infra-thérapeutiques. Le rapport d'analyse précise néanmoins qu'en raison des délais de réalisation des analyses, la concentration sanguine de ce principe a pu être plus élevée au moment de l'accident.

Le Mercalm® est un médicament antihistaminique utilisé pour la prévention et le traitement du mal des transports. Il est en vente libre. Il a un important effet sédatif aux doses usuelles. L'attention des conducteurs et utilisateurs de machines est attirée sur le risque de somnolence attaché à l'emploi de ce médicament. Cette restriction est matérialisée par l'apposition sur l'emballage d'un pictogramme de niveau 2 : « ne pas conduire sans l'avis d'un professionnel de santé ». La vitesse d'élimination par l'organisme peut favoriser l'accumulation du produit.

Certains effets secondaires, l'effet sédatif notamment, diminuent la capacité du pilote à s'adapter au vol avec peu de références visuelles.

L'AFSSAPS[3] définit le niveau 2 de la manière suivante :



[3] Agence Française de Sécurité SAnitaire des Produits de Santé.

« Les médicaments de niveau 2 peuvent, dans certains cas, remettre en cause la conduite d'un véhicule ou l'utilisation d'une machine. Il est donc indispensable d'en parler avec un professionnel de santé, tel le médecin qui vous prescrit ce type de médicaments ou le pharmacien qui vous le délivre. […] Mais des traitements qui pourraient vous sembler plus banals, comme certains médicaments de l'allergie ou du rhume des foins, les médicaments contre le mal des transports…, doivent également vous amener à en parler avec un médecin ou un pharmacien avant de conduire ».

L'OPS 3 indique que les pilotes de transport public en hélicoptère ne doivent pas faire d'automédication.

Cette interdiction est reprise dans le manuel d'exploitation de SAF HELICOPTERES.

L'automédication a été identifiée comme facteur contributif d'un accident ayant fait l'objet d'une enquête du BEA : http://www.bea.aero/docspa/2009/f-rl091009/pdf/f-rl091009.pdf.

1.14 Incendie

Il n'y a pas eu d'incendie au cours du vol ou après l'accident.

1.15 Questions relatives à la survie des occupants

A 8 h 28, Cospas-Sarsat a reçu le signal de la balise de détresse de l'hélicoptère. A 9 h 25, le pilote du premier hélicoptère a redécollé afin de porter secours aux occupants du F-GJFJ mais a dû faire demi-tour avant d'arriver sur le site de l'accident en raison des mauvaises conditions météorologiques.

Le 29 octobre à 19 h 20, un C17 de l'Armée de l'Air australienne a décollé de Christchurch et est arrivé sur zone à 23 h 20. Les mauvaises conditions météorologiques n'ont pas permis à l'équipage de repérer l'épave. Le 30 octobre, l'épave a été localisée par l'équipage d'un avion Orion P3. Un kit de survie a été largué. L'équipage de cet avion a indiqué qu'aucun occupant de l'hélicoptère ne semblait avoir survécu.

Le samedi 30 octobre, le pilote du premier hélicoptère s'est rendu sur le site de l'accident accompagné notamment d'un médecin. Les corps des occupants ont été récupérés lors de deux rotations.

1.16 Essais et recherches

Perte de références visuelles par jour blanc

Le jour blanc est un phénomène météorologique observable lorsque le ciel est couvert par une couche nuageuse uniforme alors que le sol est lui-même enneigé. Le vol à vue dans ces conditions est délicat car ce phénomène réduit significativement le contraste entre le ciel et le sol, de sorte que le pilote se trouve enveloppé d'un voile laiteux (en anglais *whiteout*) ne permettant pas toujours de conserver des références visuelles. La disparition de repères visuels favorise la survenue d'illusions sensorielles et ne permet pas la maîtrise de l'attitude de l'appareil, donc de sa trajectoire. Il est à noter que le vol par jour blanc peut être associé à des conditions de visibilité et de plafond compatibles avec les règles du vol à vue.

Note : le phénomène de brownout (parfois connu comme « vol poussière ») est également défini pour les vols en hélicoptères dans le désert ou au-dessus de surfaces poussiéreuses.

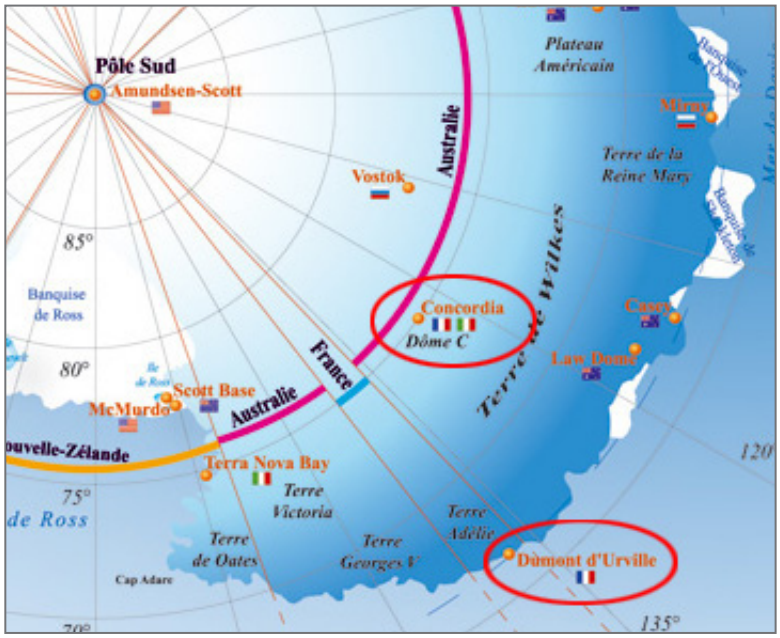
Ces phénomènes ont causé de nombreux accidents et incidents :

- le *brownout* est la cause la plus fréquente d'accidents aériens durant la guerre en Irak, d'après un rapport de l'armée américaine publié en 2004 ;
- le *whiteout* et le *brownout* sont la cause respectivement de 13 et 25 % des accidents d'hélicoptères liés à la désorientation spatiale, d'après deux études de 1998 réalisées par l'armée américaine ;
- 22 accidents trouvent leur cause première ou contributive dans le *whiteout* d'après la base de données du BST Canada entre 1990 et 2005. La moitié d'entre eux concerne des hélicoptères ;
- 79 événements liés au *whiteout* sont recensés dans la base de données du NTSB entre 1978 et 2006, 26 d'entre eux concernent des hélicoptères.

1.17 Renseignements sur les organismes et la gestion

1.17.1 L'Institut polaire français Paul Emile Victor (IPEV) et sa mission en Antarctique

L'IPEV est une agence de moyens qui conduit des missions scientifiques en Arctique, en Antarctique et sur les îles subantarctiques. Sur le continent Antarctique, l'IPEV dispose de deux bases permanentes : Dumont d'Urville, en Terre Adélie, située sur l'île des Pétrels à 5 km du continent, et Concordia située à 1 100 km de Dumont d'Urville, sur le plateau continental.



L'hivernage dure environ neuf mois (de mars à novembre) pendant lesquels aucun ravitaillement n'est possible. Une relève partielle de personnels et un ravitaillement succinct sont réalisés lors d'une première rotation dite R0 effectuée généralement par le navire Astrolabe. Lors de cette rotation, la débâcle de la banquise a commencé mais ne permet pas en général au navire de rejoindre la station. Deux hélicoptères à bord du navire permettent alors d'assurer le transfert des personnes et du matériel. Les vols réalisés sont en général assez courts, le navire se situant à environ 80 km de Dumont d'Urville. A l'issue de la rotation R0, un hélicoptère, un pilote et un mécanicien devaient cette année rester à Dumont d'Urville pour effectuer des vols courts de

transfert de personnes, de matériel, ou pour le compte de missions scientifiques. Quatre rotations du navire sont ensuite effectuées régulièrement entre décembre et mars (R1 à R4). Pour ces rotations, les conditions de mer permettent au navire d'accoster auprès des installations de l'île des Pétrels.

Les hélicoptères sont utilisés par l'IPEV pour réaliser des missions de travail aérien (pour la majorité) et de transport de passagers. Un responsable de l'IPEV présent à Dumont d'Urville décide des missions à réaliser.

En mai 2010, l'IPEV a publié un appel d'offres pour exploiter des hélicoptères pendant cinq saisons dans le cadre de ces rotations R0 à R4.

La sélection du candidat reposait sur une note financière et une note technique. Cette dernière est attribuée en fonction de la satisfaction de plusieurs critères, dont notamment :

- le type des appareils proposés ;
- l'expérience des équipages (en montagne ou en milieu hostile et en travail aérien) ;
- l'expérience de l'exploitant dans les travaux en site isolé et en montagne.

1.17.2 SAF HELICOPTERES

SAF HELICOPTERES est titulaire d'un CTA depuis 1995 et valide jusqu'au 31 décembre 2010. Les spécifications opérationnelles précisent :

- zone d'exploitation : Monde ;
- limitations spéciales : VFR seulement ;
- environnement hostile situé hors zone habitée : appareils monomoteurs.

Les deux appareils exploités en Terre Adélie sont identifiés dans ce CTA.

En août 2010, SAF HELICOPTERES a remporté l'appel d'offres de l'IPEV avec la note technique maximale. Pour la campagne de 2010, deux hélicoptères AS 350 B3 participaient à la R0, et un devait rester basé à Dumont d'Urville jusqu'en mars 2011. Dans ce cadre, SAF HELICOPTERES a recruté le pilote du F-GLHN qui travaillait pour l'exploitant ayant opéré l'année précédente de la rotation R1 à la rotation R4. Ce pilote et le responsable logistique de l'IPEV, ont demandé l'équipement des deux hélicoptères avec des sondes radio-altimétriques.

SAF HELICOPTERES avait prévu d'amender son manuel d'exploitation dans le cadre du renouvellement de son CTA. A la date de l'accident, le manuel d'exploitation n'avait pas été amendé avec des consignes propres aux missions en Terre Adélie et cette nouvelle base d'exploitation n'avait pas fait l'objet d'une déclaration spécifique.

Les points suivants sont extraits du manuel d'exploitation de SAF HELICOPTERES :

- Altitude minimale de vol :

  Conformément aux règles de l'air, les pilotes voleront à 500 ft au-dessus du sol ou de l'eau.

- Radio-altimètre :

  Aucun vol ne devant être effectué à des hauteurs inférieures à 500 ft AGL de jour et 1 000 ft AGL de nuit, le curseur d'altitude sera positionné à l'une ou l'autre de ces valeurs pendant la phase de vol de croisière.

Actions entreprises à la suite du gain de l'appel d'offre

Le pilote du F-GLHN, ayant déjà une expérience des vols en Terre Adélie avec un autre exploitant, a effectué un test en vol préalable à son recrutement. Il a prorogé sa qualification AS 350 au sein de l'exploitant avant le départ pour la campagne mais n'a pas suivi de stage d'adaptation.

A la suite de son recrutement, il a présenté les opérations en Terre Adélie à la direction de SAF HELICOPTERES. Lors d'une réunion tenue le 2 août 2010, il a rencontré le Responsable Désigné Entretien afin d'aborder les questions d'équipement des hélicoptères (kit de repliage des pales, équipement radio, suivi satellite notamment).

Un responsable de SAF HELICOPTERES a indiqué que les deux pilotes sont venus lire le contrat liant SAF à l'IPEV.

Aucun responsable du détachement n'a été formellement désigné par SAF HELICOPTERES.

1.17.3 DSAC centre-est

La DSAC centre-est assure la tutelle de SAF HELICOPTERES dans le cadre de la surveillance des activités de travail aérien et de transport public. Elle prononce le renouvellement et le maintien du CTA de l'exploitant. A cette fin, elle conduit un programme annuel d'audits et de contrôles.

Lors d'un audit réalisé en février 2010 sur les thèmes « système qualité » et « sécurité des vols », l'autorité de tutelle de SAF HELICOPTERES a identifié plusieurs déficiences sur ces deux thèmes constituant ainsi un écart majeur. Ces déficiences ont été communiquées à l'exploitant par courrier en février. L'autorité a également indiqué à celui-ci que des demandes concernant des écarts mineurs étaient restées sans réponse pendant plusieurs mois malgré plusieurs relances. Cette absence de réponse prolongée a également constitué un écart majeur. Les écarts mineurs concernaient notamment les points suivants :

- organisation de l'encadrement ;
- manuel d'exploitation ;
- formation initiale, entraînements et contrôles du personnel navigant ;
- fonctionnement du système qualité et du programme de prévention et de sécurité des vols.

L'autorité a donc demandé à l'exploitant de corriger les écarts majeurs identifiés dans les plus brefs délais sous peine de retrait du CTA.

L'exploitant a fourni un plan d'action et un échéancier six jours après en avoir été notifié. Aucun courrier entre l'exploitant et la DSAC n'a été retrouvé indiquant que ce plan d'action et cet échéancier répondaient aux exigences de l'autorité. Toutefois les représentants de la DSAC indiquent que les écarts majeurs ont été levés oralement au cours d'une réunion le 5 mars 2010 pour laquelle il n'existe pas de compte rendu.

Le 16 septembre 2010, l'autorité de tutelle a effectué un nouvel et dernier audit avant l'accident. Le 26 octobre 2010, le compte rendu de l'audit transmis à l'exploitant précise que son manuel d'exploitation était non adopté par l'ensemble du personnel car peu satisfaisant dans la description des méthodes d'exploitation du groupe SAF.

Il indique également que la partie C du manuel d'exploitation n'est pas satisfaisante sur le fond et la forme. L'autorité a également constaté qu'elle ne disposait pas de l'ensemble du manuel d'exploitation de SAF HELICOPTERES.

La DSAC centre-est n'a été informée de l'activité de SAF HELICOPTERES en Terre Adélie qu'après l'accident. En conséquence et en l'absence de mise à jour du manuel d'exploitation, la DSAC a suspendu les vols de transports de passagers en Terre Adélie tant que l'exploitant n'avait pas amendé son manuel d'exploitation, et notamment la partie C relative aux missions spécifiques en Terre Adélie.

En décembre 2010, l'exploitant a amendé son manuel d'exploitation pour la campagne en Terre Adélie. L'autorité a levé la suspension du CTA dans cette zone d'exploitation.

Le 23 décembre 2010 l'autorité de tutelle a renouvelé le CTA de SAF HELICOPTERES pour une durée de six mois. Ce renouvellement est assorti d'une mise sous surveillance renforcée par l'autorité de tutelle.

1.18 Renseignements supplémentaires

1.18.1 Témoignage du responsable logistique de l'IPEV

Opérations en mer au cours de la rotation R0

Le responsable logistique de l'IPEV explique que le navire a eu une avarie d'hélice le mercredi 27 octobre 2010. Le navire a été ralenti dans sa progression vers Dumont d'Urville. Le commandant l'a informé que l'avarie devait être réparée en Tasmanie et que, pour cette raison, le navire fera demi-tour au plus tard le matin du 31 octobre. Il précise également que la possibilité de débarquer du matériel et du personnel offrirait l'avantage de réduire la masse et le nombre de personnes présentes sur un navire en avarie. Il ajoute enfin que les conditions de mer permettaient encore de progresser en direction de la banquise.

La station météorologique de Dumont d'Urville a transmis au responsable logistique une prévision météorologique faisant état de mauvaises conditions pour la journée du 29 octobre 2010. Le responsable logistique a décidé alors de se rapprocher le plus possible de la base avec le navire entre le 28 et le 30 octobre.

Le 28 octobre, les deux pilotes présents à bord ont été informés de l'avarie du navire. Le responsable logistique leur a demandé de préparer chacun cinq vols de trois passagers pour le surlendemain. Les pilotes disposaient d'une autonomie suffisante mais ont jugé qu'ils ne pourraient pas réaliser l'ensemble des vols en une journée compte tenu des 170 NM les séparant de Dumont d'Urville. Ils ont proposé de réaliser deux rotations le jour même car les conditions météorologiques le permettaient.

Le responsable logistique a donné son accord et les hélicoptères ont été préparés. Avant le départ, le pilote du F-GLHN a précisé cependant que le temps de vol ne permettrait pas de faire les deux allers-retours dans le reste de la journée. De plus, il souhaitait que les hélicoptères restent sur la base de Dumont d'Urville pour les protéger des mauvaises conditions météorologiques prévues le lendemain.

Il précise que SAF HELICOPTERES n'avait pas formellement désigné de responsable du détachement, mais l'expérience en Terre Adélie du premier pilote le plaçait comme interlocuteur principal de l'IPEV.

L'hélicoptère immatriculé F-GLHN a décollé en premier suivi vingt minutes plus tard, selon le témoin, par celui immatriculé F-GJFJ.

Exploitation en Terre Adélie

Le responsable logistique explique qu'il ne dispose d'aucun titre aéronautique. Il met à la disposition des équipages un document d'information concernant les couloirs de vol. Ce document contient notamment des cartes représentant les cheminements à respecter pour ne pas perturber des colonies d'espèces protégées présentes à proximité de Dumont d'Urville. Il pense que le pilote accidenté ne connaissait pas encore ces « couloirs de vol ».

Préparation de la campagne en Terre Adélie

Le responsable logistique de l'IPEV explique qu'à l'issue de la sélection de SAF HELICOPTERES, il s'est rendu chez l'exploitant entre la fin juillet et le début août 2010. Au cours de cette réunion, ils ont abordé les questions spécifiques au choix des hélicoptères, à leur transport, aux équipages retenus, et à certains aspects commerciaux. Les particularités de l'exploitation en Terre Adélie n'ont pas été évoquées au cours de la réunion.

Connaissance du pilote du premier hélicoptère

Le responsable logistique de l'IPEV a eu l'occasion de voler avec le pilote du premier hélicoptère lors de la rotation R1 de l'année précédente. Ce dernier lui a expliqué que la sonde radio-altimétrique leur permettait de voler quand ils ne pouvaient voir le sol. Le responsable logistique indique que lors de vols précédents réalisés en 2009, ce pilote avait utilisé la sonde pour passer au travers de bancs de nuages sur de faibles distances.

1.18.2 Pilote du premier hélicoptère

Renseignements concernant ce pilote

- Date d'entrée chez SAF HELICOPTERES : 13 octobre 2010

Ce pilote n'avait pas fait de stage d'adaptation chez SAF HELICOPTERES.

- Licence de pilote professionnel hélicoptère CPL(H) délivrée en 2001, transformée en licence FCL en décembre 2008
- Expérience :
  - totale : 3 800 heures de vol
  - sur type : 350 heures de vol

Ce pilote avait participé à une campagne en Terre Adélie (rotation dite R1, voir paragraphe 1.17) l'année précédente.

Témoignage

Le pilote du F-GLHN indique qu'en raison de l'avarie d'hélice du navire, il a étudié avec le pilote du F-GJFJ les possibilités de transport de charge et de personnel par hélicoptère jusqu'à Dumont d'Urville. En raison de la distance à franchir, ils ont convenu qu'ils ne pouvaient pas effectuer de transport de charges sous élingue, mais qu'ils pouvaient transporter des passagers et du matériel en cabine. Par ailleurs, les conditions météorologiques leur sont apparues très favorables pour la réalisation du vol. La durée prévue du vol était d'1 heure 40 minutes environ.

Le pilote du F-GLHN a décollé en premier, environ quinze minutes avant le pilote du F-GJFJ. Il indique avoir rencontré de très bonnes conditions météorologiques pendant 150 NM environ. A environ 53 NM de Dumont d'Urville, il a rencontré des mauvaises conditions météorologiques de type jour blanc pendant 15 NM environ. Ces conditions l'ont contraint à voler sous la couche nuageuse dont il estimait la base à environ 200 ft. Le contraste était beaucoup moins marqué, avec un horizon gris et un sol blanc uniforme. Les conditions étaient à nouveau bonnes pendant le reste du trajet.

Le pilote indique que lorsqu'il a rencontré ces mauvaises conditions météorologiques, il avait dépassé le point de non retour qu'il avait défini avant le départ, situé à environ 120 NM du navire. En considérant la réserve de carburant embarquée, il avait l'autonomie nécessaire pour retourner sur le navire[5]. Il a néanmoins décidé de poursuivre le vol car il n'était pas sûr de retrouver suffisamment rapidement le navire. De plus, il n'envisageait pas de se poser sur la banquise car à cette époque de l'année elle est fragile et ne permet pas de s'abriter en toute sécurité.

[5]L'emport de réserves de carburant n'est pas pris en compte dans le calcul du PNR.

Il indique qu'il a suggéré au pilote du F-GJFJ de rester à 3 000 ft afin de passer au-dessus de cette couche de mauvais temps, mais le pilote du F-GJFJ a annoncé peu de temps après ne pas se sentir à l'aise et préférer faire demi-tour pour passer sous la couche nuageuse. Il a ajouté que si les conditions météo n'étaient pas satisfaisantes, il ferait demi-tour pour retourner sur l'Astrolabe. Le pilote du F-GLHN lui a indiqué qu'il avait réduit sa vitesse à 90 kt et réglé à 30 ft la sonde radio-altimétrique pendant le passage dans la zone de mauvais temps.

Le pilote du F-GLHN indique également que lorsque le deuxième pilote traversait la zone de mauvais temps, il a dû répéter ses questions à plusieurs reprises avant d'obtenir une réponse du pilote du F-GJFJ. Il explique ce délai par la mauvaise qualité des communications pendant cette partie du vol. Il ajoute qu'ils sont restés en contact en permanence, notamment pour assurer le relai des messages à destination du navire ou de Dumont d'Urville.

Le pilote du F-GLHN indique qu'il est arrivé à Dumont d'Urville à 8 h 09 avec 40 % de carburant restant, après 1 heure 39 minutes de vol.

Concernant la préparation de la mission avec l'exploitant, le pilote indique ne pas avoir connaissance d'une préparation particulière pour la campagne en Terre Adélie par SAF HELICOPTERES. Sur son initiative, il a présenté à la compagnie les opérations en Terre Adélie. Il indique qu'il lui a été précisé que cette campagne ne porterait que sur du travail aérien. Cette information l'a surpris car l'année précédente avec l'exploitant qui opérait en Terre Adélie, il effectuait du transport public de passagers. Il n'a rencontré que brièvement le pilote accidenté avant le départ de France. SAF HELICOPTERES n'a pas désigné formellement de responsable du détachement pour la campagne.

Le pilote du F-GLHN précise que lors de la traversée entre Hobart (Tasmanie) et la Terre Adélie le pilote accidenté a pris des médicaments contre le mal des transports. Il ne sait pas s'il a pris ce type de médicament le jour de l'accident.

Le pilote accidenté lui a fait part de son appréhension concernant le décollage et l'atterrissage sur une héli-plateforme. Il n'avait jamais effectué ces manœuvres auparavant.

1.18.3 Conditions de vol le jour de l'accident

Les équipes de secours ont récupéré les appareils photographiques des passagers. Celui du passager avant gauche contenait des photos du vol de l'accident :

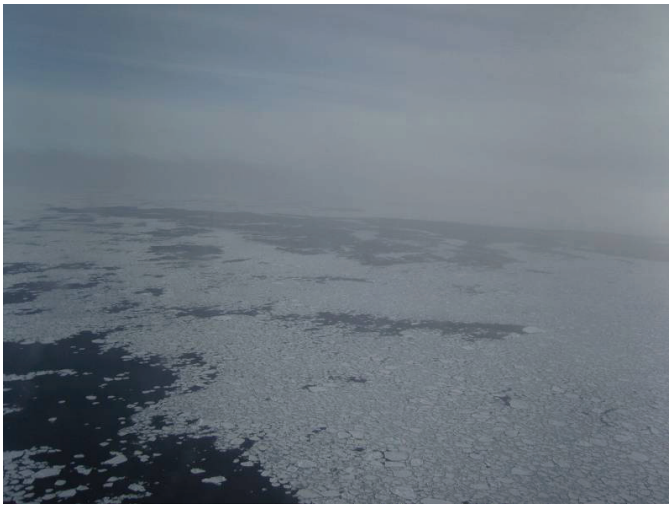


Photo prise quelques minutes après le décollage





Photos prises plus de 1 heure et 10 minutes après le décollage

1.18.4 Réglementation applicable

L'arrêté du 23 septembre 1999 relatif aux conditions techniques d'exploitation d'hélicoptères par une entreprise de transport aérien public (OPS 3) est applicable au transport de passagers par hélicoptères. Ce règlement inclut notamment les points suivants :

- Environnement hostile

  L'OPS 3 définit l'environnement hostile comme un environnement dans lequel :

  (A) un atterrissage forcé en sécurité ne peut pas être accompli parce que la surface n'est pas adéquate,

  (B) ou les occupants de l'hélicoptère ne peuvent pas être protégés de manière adéquate des éléments naturels,

  (C) ou le temps de réponse ou la capacité de recherche et sauvetage ne sont pas appropriés au temps d'impasse à la panne moteur prévu,

(D) ou il y a mise en danger inacceptable des personnes ou des biens au sol.

Le vol en Terre Adélie et au-dessus de la banquise doit donc être considéré comme une opération en environnement hostile, et à ce titre les exploitants doivent se conformer aux dispositions particulières fixées dans l'appendice 1 au paragraphe 3.005(e) et disposer d'une autorisation spécifique.

❒ Exploitation en classe de performance 3

Un hélicoptère de classe de performance 3, comme l'AS 350 B3, ne peut être exploité lorsque le plafond est inférieur à 600 ft.

L'OPS 3.540 mentionne également que l'exploitant doit s'assurer que les opérations ne sont pas conduites depuis ou vers des héli-plateformes.

L'exploitant n'a pas demandé de dérogation à son autorité de tutelle afin d'exploiter des AS 350 au départ du navire.

Note : cette disposition a depuis disparu de l'OPS 3.

❒ Manuels d'exploitation

L'OPS 3.1040 stipule que :

(a) *L'exploitant doit s'assurer que le manuel d'exploitation contient toutes les consignes et informations nécessaires au personnel d'exploitation pour assurer ses tâches.*

[…]

(g) *L'exploitant doit s'assurer que le manuel d'exploitation est amendé ou révisé pour mettre à jour les consignes et informations qu'il contient. L'exploitant doit s'assurer que l'ensemble du personnel d'exploitation est averti des modifications des parties du manuel relatives à ces tâches.*

[…]

(i) *L'exploitant doit fournir à l'autorité les amendements et révisions prévus avant leur date d'entrée en vigueur.*

1.18.5 Dispositions contractuelles liant l'IPEV et SAF HELICOPTERES

L'IPEV et SAF HELICOPTERES sont liés par un contrat contenant notamment les dispositions suivantes :

❒ les hélicoptères feront du transport de personnels et de marchandise :

- lorsque les deux hélicoptères sont présents sur le navire, le transport peut être effectué sur une distance maximale de 250 km sous-entendu que durant cette distance les hélicoptères survolent principalement des glaces de mer stoppant la progression du navire,
- lorsqu'il n'y a qu'un hélicoptère, la distance maximale est de 50 km ;

❒ les hélicoptères doivent être notamment équipés des nécessaires de survie, de gilet de sauvetage, de flottabilité de secours et d'une sonde altimétrique ;

❒ un téléphone Iridium® doit être fourni pour la durée de la campagne ;

❒ les hélicoptères seront opérés d'un navire ;

- la présence de deux pilotes et d'un mécanicien est requise pour l'exploitation de deux hélicoptères et d'un pilote et un mécanicien pour l'exploitation d'un hélicoptère ;
- l'exploitant doit établir des procédures particulières, notamment dans la partie C de son manuel d'exploitation, pour les missions considérées ;
- l'hélicoptère peut participer à des missions scientifiques sur des distances de 150 km maximum, à condition que le navire soit à proximité et apte à porter secours dans un délai d'une heure ;
- l'hélicoptère peut survoler le continent Antarctique pour transférer des personnes, du matériel ou porter secours.

Les exploitants ayant opéré en Terre Adélie les années précédentes étaient soumis à certaines de ces mêmes dispositions. Ils les avaient prises en compte pour développer des procédures adaptées et avaient amendé leurs manuels d'exploitation.

2 - ANALYSE

2.1 Scénario

Décision d'entreprendre et de poursuivre le vol

Les éléments suivants ont constitué une incitation forte à entreprendre le vol le jeudi :

- ❒ en raison de l'avarie du navire, souhait du commandant de délester du fret et des passagers ;
- ❒ départ du navire le dimanche ;
- ❒ prévisions de mauvais temps le vendredi ;
- ❒ volonté de gagner du temps pour effectuer les rotations prévues le samedi ;
- ❒ conditions météorologiques bonnes sur le navire et à Dumont d'Urville ;
- ❒ autonomie et performances des hélicoptères suffisantes pour parcourir plus de 200 NM ;
- ❒ attentes des hivernants sur la base de Dumont d'Urville.

Les données météorologiques à la disposition des pilotes ne leur ont cependant pas permis d'avoir connaissance de la zone nuageuse visible sur la carte satellite de la région. Cette dernière aurait pu leur permettre d'anticiper une zone de mauvais temps et donc l'annulation possible de leur vol. Cette hypothèse est d'autant plus probable que le calcul du point de non-retour montrait que l'autonomie des hélicoptères ne leur permettait pas d'annuler leur vol à n'importe quel point de la route prévue. En outre, l'environnement hostile ne permettait pas d'atterrir et de rester en toute sécurité sur la banquise.

Note : bien que non disponible sur le navire, la carte satellite pouvait être obtenue auprès de Météo France.

Lorsque les pilotes ont rencontré la zone de mauvais temps, le premier a choisi de poursuivre le vol pour éviter un atterrissage hasardeux sur la banquise, et ne pas éprouver de difficultés à retrouver le navire en cas de demi-tour. Le deuxième pilote a effectué plusieurs demi-tours, dont un pour passer sous la couche nuageuse. Ceci peut s'expliquer par sa crainte de ne pas pouvoir atterrir à destination ou par l'impossibilité de rester au-dessus de la couche. Il a poursuivi son vol à faible hauteur alors que les conditions météorologiques n'étaient pas compatibles avec le vol à vue. Ses changements de direction fréquents semblent indiquer une recherche de repères visuels ou de conditions météorologiques meilleures. Le temps de vol s'est trouvé allongé et l'a amené dans une situation où son autonomie ne lui permettait plus un retour vers le bateau. Son appréhension d'atterrir sur une héli-plateforme en mer a pu l'inciter également à poursuivre son vol. En outre, le fait que le premier pilote ait réussi à franchir la zone de mauvais temps en volant à faible hauteur a constitué une incitation non verbalisée mais forte à poursuivre le vol.

Perte de références visuelles extérieures

La recherche de repères visuels mobilise une grande part de l'attention d'un pilote et peut expliquer les délais pris pour répondre aux messages radio de son collègue.

En l'absence de message radio indiquant un problème technique, il est probable que les conditions météorologiques ont conduit le pilote à évoluer en conditions

de jour blanc et à perdre ses références visuelles. Dans ces conditions et en volant à très faible hauteur, l'hélicoptère a vraisemblablement heurté la banquise lors d'une descente non détectée par le pilote accaparé par la recherche de repères.

L'existence de la sonde radio-altimétrique, même si son utilisation n'a pas pu être établie au moment de l'accident, n'a pas permis au pilote d'éviter la collision avec le sol. Son utilisation dans ce contexte ne doit donc pas être perçue comme une barrière de sécurité fiable lors d'un vol à vue par conditions météorologiques dégradées.

Il est probable que les habitudes prises par le pilote accidenté lors de vols en travail aérien, ainsi que la souplesse d'utilisation de l'hélicoptère l'aient incité à évoluer en dehors des conditions opérationnelles prescrites par la réglementation pour le transport de passagers.

Eléments contextuels

La partie C du manuel d'exploitation ne permet pas aux pilotes de disposer de critères objectifs de décisions pour entreprendre ou poursuivre un vol de transport de passagers en Terre Adélie. Ces critères incluent notamment la définition d'altitudes minimales de vol, le rappel des règles de l'air concernant le vol à vue, et l'utilisation des sondes radio-altimétriques. La méconnaissance par les pilotes des clauses contractuelles liant SAF HELICOPTERES à l'IPEV n'offrait pas d'alternatives à ces lacunes documentaires.

En revanche, les attentes connues des personnels hivernants et le programme chargé des vols à réaliser les jours suivants ont favorisé la décision d'entreprendre les vols dès le 28 octobre.

Les deux pilotes n'ont pas pu s'appuyer sur un manuel d'exploitation précis, et n'ont pas su prendre le recul nécessaire pour décider d'entreprendre les vols dans ce contexte particulier. Ils n'ont ainsi pas recherché d'informations complémentaires pouvant pondérer cette décision.

L'enquête n'a pas permis d'établir formellement la connaissance du contrat par les pilotes et notamment la distance franchissable avec deux hélicoptères. En tout état de cause, cette limitation du contrat n'a pas été prise en compte lors de la décision d'entreprendre les vols.

2.2 Préparation de la mission par l'exploitant

Pour faire suite à la sélection de SAF HELICOPTERES, son responsable commercial a rencontré l'IPEV afin de discuter essentiellement d'aspects logistiques et commerciaux. Cette rencontre unique n'a pas permis d'aborder les spécificités de l'exploitation en Terre Adélie.

SAF HELICOPTERES n'a pas considéré que les missions en Terre Adélie présentaient un caractère différent de celles réalisées en montagne en France métropolitaine. A ce titre, l'exploitant n'a pas jugé nécessaire d'aborder les points suivants pour préparer la campagne :

- ❒ préparation de consignes spécifiques ;
- ❒ amendement du manuel d'exploitation ;
- ❒ consultation de l'IPEV quant au retour d'expérience des années précédentes ;
- ❒ organisation d'un stage d'adaptation pour le premier pilote ;
- ❒ désignation d'un responsable du détachement pour la campagne.

L'absence de stage d'adaptation pour le premier pilote ne lui a pas permis de partager la culture de l'entreprise, notamment en termes de procédures opérationnelles et de sécurité des vols. De même, l'absence de consignes spécifiques à la Terre Adélie, et l'absence de réunion préparatoire avec les pilotes n'ont pas permis de compenser ce manque.

L'exploitant n'a pas informé l'autorité de tutelle de l'ouverture d'une nouvelle base d'exploitation en Terre Adélie. L'exploitant s'est cru dispensé de cette obligation par la mention « Zone d'exploitation : Monde » sur son CTA. Cette déclaration auprès de l'autorité aurait pu permettre à cette dernière de détecter les lacunes du manuel d'exploitation.

La préparation de SAF HELICOPTERES ne lui a donc pas permis d'identifier tous les risques associés à l'exploitation en Terre Adélie, et n'a pas offert aux pilotes les éléments leur permettant une prise de décision objective.

2.3 Surveillance de l'exploitant par la DSAC

L'autorité de tutelle a constaté des dysfonctionnements du « système qualité » et du programme de prévention des accidents et de sécurité des vols de l'exploitant SAF HELICOPTERES en début d'année 2010. D'autres écarts restés sans réponse s'y ajoutant dont notamment un manuel d'exploitation lacunaire, l'autorité a considéré que la sécurité des vols était en jeu. Elle a alors menacé l'exploitant de lui retirer son CTA pour l'obliger à adopter des mesures correctives rapidement.

L'enquête n'a pas pu déterminer formellement que la DSAC avait jugé satisfaisant le plan d'action et l'échéancier que l'exploitant a soumis en réponse aux dysfonctionnements notifiés. Le CTA de SAF HELICOPTERES n'a pas été retiré et l'autorité de surveillance n'a pas mis en place de mesures permettant un suivi plus précis de l'exploitant.

Deux mois après cette mise en garde, la DSAC a identifié de nouveaux dysfonctionnements au sein de SAF HELICOPTERES. Ils concernaient une absence d'information à l'autorité de parties du manuel d'exploitation et une documentation toujours lacunaire. Ces dysfonctionnements ont été notifiés à l'exploitant quelques jours avant l'accident.

Les relations entre l'autorité et l'exploitant n'ont ainsi pas permis d'assurer une exploitation des vols sûre chez SAF HELICOPTERES.

2.4 Réglementation

La DSAC considère par ailleurs que l'entreprise d'une nouvelle activité en Terre Adélie implique la création d'une nouvelle base d'exploitation, devant faire l'objet d'une déclaration par l'exploitant auprès de son autorité de tutelle. Cette déclaration aurait permis à cette autorité de prendre connaissance de la partie C du manuel d'exploitation, ou d'en exiger sa rédaction le cas échéant. Il est à noter cependant que l'obligation de déclaration d'une nouvelle base d'exploitation à l'autorité de tutelle n'est pas explicitement exigée par l'OPS 3. L'exploitant disposant par ailleurs d'un CTA portant la mention « Zone d'exploitation : Monde » n'a pas considéré nécessaire la notification de son autorité de tutelle. Par ailleurs, la notion même de base d'exploitation n'est pas définie dans l'OPS 3.

3 - CONCLUSION

3.1 Faits établis par l'enquête

- ❒ Le pilote détenait les licences et qualifications nécessaires à la réalisation du vol.
- ❒ L'hélicoptère était équipé pour le vol de jour et de nuit en VFR uniquement.
- ❒ L'hélicoptère était équipé d'une sonde radio-altimétrique.
- ❒ Les conditions météorologiques sur le navire et à destination étaient compatibles avec les règles de vol à vue, mais n'étaient pas connues sur l'ensemble du trajet.
- ❒ La carte satellite de la zone de l'accident montre la présence de nuages très bas dans la zone de l'accident.
- ❒ Les clauses contractuelles limitant la distance franchissable avec deux hélicoptères à 250 km n'ont pas été respectées.
- ❒ Les pilotes ne disposaient pas de documentation opérationnelle précisant les consignes spécifiques aux vols en Terre Adélie.
- ❒ Les pilotes ont rencontré une zone de mauvais temps qui les a contraints à voler à une altitude inférieure à 600 ft, hauteur minimale de survol pour ce type d'hélicoptère (classe de performance 3).
- ❒ Le pilote n'a pas fait part de problème technique.
- ❒ Les deux pilotes sont restés en contact radio pendant toute la durée des vols.
- ❒ Le pilote n'avait jamais réalisé de manœuvre depuis ou vers une héli-plateforme en mer.
- ❒ Le pilote avait ingéré un médicament contre le mal des transports, dont le principe actif possède un effet sédatif.
- ❒ L'exploitant n'avait pas demandé de dérogation à la DSAC afin d'entreprendre des vols au départ d'une héli-plateforme en mer.
- ❒ La DSAC avait identifié à plusieurs reprises et avant l'accident des dysfonctionnements majeurs chez l'exploitant.
- ❒ La DSAC ne disposait pas de la partie C du manuel d'exploitation de SAF HELICOPTERES.
- ❒ La DSAC n'avait pas connaissance de l'ouverture d'une base d'exploitation en Terre Adélie.
- ❒ Le CTA de SAF HELICOPTERES était valide au moment de l'accident.

3.2 Causes probables de l'accident

L'accident est dû à la décision d'entreprendre le vol et de le poursuivre par conditions météorologiques défavorables dans un environnement hostile qui n'offrait pas ou peu de possibilité de changement de plan d'action. Ceci a probablement engendré une perte de références visuelles par phénomène de jour blanc.

Les facteurs suivants ont contribué à l'accident :

- le contexte de la campagne qui confère une importance particulière à la réalisation de la mission ;
- l'absence de documentation opérationnelle relative à l'exploitation en Terre Adélie ;
- l'absence de transmission à l'autorité de tutelle de la partie C du manuel d'exploitation de l'opérateur contenant des consignes spécifiques à la Terre Adélie.

La prise de médicament ayant un effet sédatif a pu contribuer à l'accident.

4 - RECOMMANDATIONS DE SECURITE

Rappel : conformément aux dispositions de l'article 17.3 du règlement n° 996/2010 du Parlement européen et du Conseil du 20 octobre 2010 sur les enquêtes et la prévention des accidents et des incidents dans l'aviation civile, une recommandation de sécurité ne constitue en aucun cas une présomption de faute ou de responsabilité dans un accident, un incident grave ou un incident. Les destinataires des recommandations de sécurité rendent compte à l'autorité responsable des enquêtes de sécurité qui les a émises, des mesures prises ou à l'étude pour assurer leur mise en œuvre, dans les conditions prévues par l'article 18 du règlement précité.

4.1 Arrêté du 23 septembre 1999 (OPS 3)

L'enquête a montré que la DSAC attendait une notification de la part de l'exploitant concernant l'ouverture d'une base d'exploitation en Terre Adélie. Cette notification aurait permis à l'autorité de surveillance d'exiger la rédaction d'une partie C spécifique à la Terre Adélie, mais il est à noter que l'OPS 3 n'exige pas explicitement cette notification.

En conséquence, le BEA recommande :

- **que la DGAC et l'AESA définissent de manière explicite dans la réglementation relative à l'exploitation des hélicoptères pour du transport de passagers la notion de base d'exploitation et les modalités de notification d'ouverture d'une nouvelle base d'exploitation. [Recommandation FRAN-2012-014]**

4.2 Zone d'exploitation

L'enquête a montré que l'exploitant, disposant d'un CTA sur lequel figurait la zone d'exploitation « Monde », n'a pas jugé nécessaire de notifier à son autorité de tutelle l'entreprise d'une nouvelle activité en Terre Adélie.

En conséquence, le BEA recommande :

- **que la DGAC décrive dans le CTA d'un exploitant les pays ou zones pour lesquels l'exploitant a déclaré une base d'exploitation ; [Recommandation FRAN-2012-015]**

- **que la DGAC en concertation avec l'AESA impose aux exploitants de déclarer toute activité de transport de passagers en milieu isolé auprès des Autorités Compétentes. [Recommandation FRAN-2012-016]**

4.3 Surveillance des compagnies aériennes effectuant une activité de transport de passagers par l'autorité de l'aviation civile

L'enquête a montré que les audits menés par la DGAC, autorité de tutelle, ont révélé des dysfonctionnements de l'exploitant qui ont indirectement contribué à la survenue de l'accident. L'exploitant a soumis à l'autorité de tutelle différents plans d'action et échéanciers afin de modifier ses procédures et son exploitation. Or, la DGAC ne dispose pas d'outils administratifs pour s'assurer que l'exploitant respecte les plans d'action et échéanciers acceptés.

En conséquence, le BEA recommande :

- **que la DGAC en concertation avec l'AESA mette en place un système de surveillance permettant de s'assurer que les dysfonctionnements identifiés lors des audits soient corrigés par l'exploitant. [Recommandation FRAN-2012-017]**

4.4 Automédication des personnels navigants

L'enquête a montré que le pilote du F-GJFJ avait pris des médicaments contre le mal des transports au cours de la traversée maritime. Cependant, le délai de réalisation des analyses toxicologiques n'a pas permis d'établir précisément la concentration sanguine de ce médicament au moment de l'accident. Le principe actif de ce type de médicaments provoque un effet sédatif qui n'est pas compatible avec la conduite de machines ou d'engins. La prise de ce médicament nécessite donc la consultation de professionnels de la santé avant toute utilisation dans ce contexte.

L'enquête sur l'accident survenu le 9 octobre 2009 à l'hélicoptère F-GKRL exploité par SAF HELICOPTERES avait identifié un comportement d'automédication par le pilote. Bien que cette pratique soit prohibée par le manuel d'exploitation de la compagnie, ces pratiques persistent sans que les pilotes semblent avoir conscience des risques associés à l'automédication.

En conséquence, le BEA recommande :

- **que la DGAC réalise auprès des exploitants et des personnels navigants une campagne d'information et de sensibilisation quant aux risques associés à l'automédication dans l'exercice d'une activité aérienne. [Recommandation FRAN-2012-018]**

BEA

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

200 rue de Paris
Zone Sud - Bâtiment 153
Aéroport du Bourget
93352 Le Bourget Cedex - France
T : +33 1 49 92 72 00 - F : +33 1 49 92 72 03
www.bea.aero

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE