



RAPPORT D'ENQUÊTE

Accident survenu le 4 octobre 2015
sur la commune de Voh (Nouvelle-Calédonie)
à l'hélicoptère bombardier d'eau
Airbus Helicopters AS350-B3
immatriculé **F-OIAO**
exploité par **Hélicocéan**

BEA

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

Ministère de la Transition Écologique et Solidaire

Les enquêtes de sécurité

Le BEA est l'autorité française d'enquêtes de sécurité de l'aviation civile. Ses enquêtes ont pour unique objectif l'amélioration de la sécurité aérienne et ne visent nullement la détermination des fautes ou responsabilités.

Les enquêtes du BEA sont indépendantes, distinctes et sans préjudice de toute action judiciaire ou administrative visant à déterminer des fautes ou des responsabilités.

Table des matières

LES ENQUÊTES DE SÉCURITÉ	2
SYNOPSIS	7
ORGANISATION DE L'ENQUÊTE	9
1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE	10
1.1 Déroulement du vol	10
1.2 Tués et blessés	11
1.3 Dommages à l'aéronef	11
1.4 Autres dommages	11
1.5 Renseignements sur les membres d'équipage	11
1.5.1 Pilote	11
1.5.2 Mécanicien	13
1.6 Renseignements sur l'aéronef	13
1.6.1 Cellule	13
1.6.2 Moteur	13
1.6.3 Système d'emport de charge « swing »	14
1.6.4 Bambi Bucket	15
1.7 Renseignements météorologiques	16
1.8 Aides à la navigation	16
1.9 Télécommunications et suivi radar	16
1.10 Renseignements sur l'aérodrome	16
1.11 Enregistreurs et calculateurs	16
1.11.1 Enregistreurs de vol	16
1.11.2 Calculateur VEMD	16
1.11.3 Calculateur ECU	17
1.12 Renseignements sur l'épave et sur l'impact	17
1.12.1 Examen du site de l'accident	17
1.12.2 Examen de l'épave sur site	19
1.12.3 Examen détaillé de l'épave	19
1.13 Renseignements médicaux et pathologiques	20
1.14 Incendie	20
1.15 Questions relatives à la survie des occupants	20
1.16 Essais et recherches	20
1.16.1 Estimation de la masse de l'hélicoptère	20
1.16.2 Calculs de performances	21

1.17 Renseignements sur les organismes et la gestion	22
1.17.1 Généralités sur la société Hélicocéan	22
1.17.2 Activité HBE chez Hélicocéan	22
1.17.3 Exigences réglementaires relatives aux activités particulières	23
1.17.4 Évolution réglementaire relative aux activités particulières en métropole	24
1.17.5 Formation HBE chez Hélicocéan	24
1.17.6 Durée du travail et temps de vol	25
1.18 Renseignements supplémentaires	28
1.18.1 Témoignages	28
1.18.2 Différences entre le Bambi Bucket et le FAST Bucket	36
1.19 Techniques d'enquête utiles ou efficaces	37
2 - ANALYSE	41
2.1 Scénarios	41
2.2 pression individuelle et collective	43
2.3 Formation HBE	44
2.4 Une sécurité gérée par l'expérience	45
3 - CONCLUSION	47
3.1 Faits établis par l'enquête	47
3.1.1 L'accident	47
3.1.2 La société	47
3.1.3 Hélicoptère et Bambi Bucket	48
3.1.4 La pilote	48
3.1.5 Cadre réglementaire	48
3.2 Causes de l'accident	49
4 - RECOMMANDATIONS DE SÉCURITÉ	50
4.1 Mesures prises par la société depuis l'accident	50
4.1.1 Gestion de la sécurité	50
4.1.2 Formation	50
4.1.3 Temps de travail et de repos	50
4.2 Formation aux activités particulières	51
4.3 Assistance aux pilotes pour les missions HBE	52
4.4 Temps de travail des pilotes d'hélicoptères	53
ANNEXES	55

Glossaire

ADS-B	Automatic Dependent Surveillance – Broadcast (Surveillance dépendante automatique en mode diffusion)
AESA	Agence Européenne de la Sécurité Aérienne
APRS	Approbation Pour Remise en Service
ATO	Approved Training Organization (Organisme de formation)
BTP	Boite de Transmission Principale
CDN	Certificat De Navigabilité
CN	Consigne de Navigabilité
COSPAS SARSAT	Cosmicheskaya Sistyema Poiska Avariynich Sudow Search and Rescue Satellite-Aided Tracking
DAC-NC	Direction de l'Aviation Civile de Nouvelle-Calédonie
DGAC	Direction Générale de l'Aviation Civile
DNC	Déclaration de Niveau de Compétence
ECU	Electronic Control Unit (Module de Commande Électronique)
EqHV	Équivalent Heures de Vol
GNSS	Global Navigation Satellite System (Système mondial de navigation par satellites)
HBE	Hélicoptère Bombardier d'Eau
HESLO	Helicopter External Sling Load Operations (Opérations de chargement externe en hélicoptère)
MANEX	Manuel d'Exploitation
MAP	Manuel d'Activités Particulières
PN	Personnel Navigant
QT	Qualification de Type
RDFE	Responsable Désigné de la Formation des Équipages
RDOA	Responsable Désigné des Opérations Aériennes
RDOS	Responsable Désigné des Operations au Sol
SADE	Stage d'Adaptation De l'Exploitant
SAMU	Service d'Aide Médicale Urgente
SANA	Safety Assessment of National Aircrafts (Evaluation de la sécurité des aéronefs nationaux)

SGS	Système de Gestion de la Sécurité
SPO	SPecialised Operations
STC	Supplemental Type Certificate (Certificat de type supplémentaire)
TA	Travail Aérien
TP	Transport Public
TRI	Type Rating Instructor (Instructeur de qualification de type)
TRE	Type Rating Examiner (Examineur de qualification de type)
VEMD	Vehicle and Engine Monitoring Display (Système de surveillance du moteur et de l'hélicoptère)

Synopsis

Heure	Vers 13 h 15 ⁽¹⁾
Exploitant	Société Hélicocéan
Nature du vol	Aviation générale, lutte contre les incendies
Personnes à bord	Pilote et un mécanicien
Conséquences et dommages	Pilote et mécanicien décédés, hélicoptère détruit

Accrochage du Bambi Bucket⁽²⁾ dans la végétation, basculement de l'hélicoptère, collision avec le sol, lors d'un vol de lutte contre un incendie

La pilote, accompagnée d'un mécanicien, réalise une mission de lutte contre un incendie dans les environs de Voh à l'aide d'un hélicoptère équipé d'un Bambi Bucket. Juste après avoir ravitaillé en carburant, la pilote réalise plusieurs évolutions probablement associées à des tentatives d'écopage dans une zone de mangrove. Le Bambi Bucket s'accroche dans la végétation ; l'hélicoptère bascule vers l'avant et entre en collision avec la végétation et avec le sol.

Les facteurs suivants ont pu avoir un impact sur la gestion des marges de sécurité et des capacités de récupération en situation dégradée :

- ❑ la pression due au feu et une charge de travail importante pour la pilote encore en phase d'apprentissage sur l'activité hélicoptère bombardier d'eau (HBE) ;
- ❑ une technique d'écopage et de lutte contre les incendies encore en cours d'acquisition, laissant peu de ressources disponibles pour la gestion des aléas.

Ont pu contribuer à cette situation :

- ❑ une formation HBE insuffisante et l'absence de vols supervisés qui n'ont pas permis de s'assurer d'un niveau de maîtrise suffisant des techniques sur un feu réel. Ceci est lié d'une part à la période de pression et de fort développement rencontrée par la société et d'autre part au peu de cadre réglementaire existant pour la délivrance des Déclarations de niveau de compétence (DNC) sur les activités particulières en Nouvelle-Calédonie ;
- ❑ une période d'activité chargée, particulièrement en termes d'apprentissage. Cette charge d'activité est notamment liée aux contraintes opérationnelles de la société qui avait besoin rapidement d'un Responsable désigné de la formation des équipages (RDFE) et d'un instructeur sur SA365 « Dauphin » ;
- ❑ la pression individuelle ressentie par la pilote et sa volonté de réussir dans ce nouveau poste qui l'ont probablement conduite à accepter l'ensemble des missions sans avoir le recul nécessaire à l'expression de ses doutes ou difficultés éventuelles.

⁽¹⁾Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en heure locale. Il convient d'y soustraire onze heures pour obtenir l'heure en temps universel coordonné (UTC).

⁽²⁾Équipement externe d'écopage et de largage d'eau pour la lutte contre les incendies. Le type 2024S dispose d'une capacité de 910 l.

Le BEA a adressé à la Nouvelle-Calédonie des recommandations de sécurité relatives :

- ☐ à la formation théorique initiale et la formation pratique en instruction et sous supervision à une activité particulière ;
- ☐ au temps de travail des pilotes d'hélicoptères en travail aérien.

Le BEA a adressé à la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC) des recommandations de sécurité relatives :

- ☐ au contenu des DNC pour les activités particulières non couvertes par la réglementation européenne ;
- ☐ à la problématique du transfert de DNC d'une société à l'autre, d'un environnement à l'autre.

Le BEA a adressé à la Direction de l'Aviation Civile Nouvelle-Calédonie (DAC-NC) des recommandations de sécurité relatives :

- ☐ à l'inclusion dans le Manuel d'Activités Particulières (MAP) des exploitants d'une période systématique de vols sous supervision en conditions réelles à l'issue de l'obtention d'une DNC HBE ;
- ☐ à l'étude des aides que les exploitants d'hélicoptère effectuant des missions HBE pourraient mettre à disposition des pilotes pour la conduite de leurs missions, les guidant en particulier dans leurs décisions.

Le BEA a adressé à la DAC-NC, en concertation avec les exploitants en travail aérien par hélicoptère en Nouvelle-Calédonie, une recommandation de sécurité relative :

- ☐ au temps de travail de leurs personnels navigants.

ORGANISATION DE L'ENQUETE

L'article L.1621-2 du Code des Transports, modifié par l'article L.1862-2 pour son application en Nouvelle-Calédonie, précise que tout accident ou incident grave d'aviation civile fait l'objet d'une enquête de sécurité dans les conditions prévues par les règles applicables en métropole en vertu des articles 11, 12 et 13 du règlement (UE) 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.

Le BEA a été notifié de l'accident le jour de sa survenue. Les premières constatations sur le site de l'accident ont été réalisées par un Enquêteur de Première Information du BEA. Une équipe de deux enquêteurs du BEA est arrivée en Nouvelle-Calédonie neuf jours après l'accident, accompagnée d'un conseiller technique d'Airbus Helicopters et d'un conseiller technique de Turbomeca⁽³⁾, afin de procéder aux examens détaillés du site, de l'hélicoptère et du Bambi Bucket ainsi qu'aux premiers actes d'enquête.

Le Bambi Bucket étant fabriqué par la société canadienne SEI Industries, le Bureau de la Sécurité des Transports du Canada a nommé un représentant accrédité conformément à l'Annexe 13 de l'OACI. Des contacts avec le constructeur de l'équipement ont été pris par son intermédiaire.

⁽³⁾Turbomeca est devenu Safran Helicopter Engines en 2016.

1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE

1.1 Déroulement du vol

La pilote, habituellement basée à Nouméa, réalise une période de veille de cinq jours à Koné pour des missions de lutte contre les incendies dans le nord de l'île. La société y dispose d'un logement pour les équipages et un hélicoptère y est stationné durant toute la saison de lutte contre les incendies.

Durant cette période de veille, la pilote a combattu différents incendies dans les environs de Voh et de Ouégoa les vendredi 2 et samedi 3 octobre.

Le dimanche 4 octobre vers 10 h 45, la pilote reçoit pour instruction de combattre un nouvel incendie sur la commune de Voh, à environ 16 km de Koné.

Elle décolle en compagnie d'un mécanicien de la société vers 10 h 50. Arrivée à Voh, elle dépose le mécanicien et effectue le tour du feu avec un cadre de la sécurité civile qui se trouvait déjà sur les lieux. À 11 h 08, elle décolle de nouveau avec le mécanicien pour lutter contre l'incendie, en contact radio avec le cadre de la sécurité civile. Un Bell 214 B1 d'une autre société vient peu de temps après participer à la lutte contre le même incendie et est également en contact radio avec le cadre de la Sécurité Civile au sol.



Figure 1 : carte de situation de la Nouvelle-Calédonie

Vers 12 h 45, la pilote annonce qu'elle repart vers Koné afin de ravitailler l'hélicoptère en carburant. Avant de quitter la zone, elle réalise avec le cadre de la Sécurité Civile un survol de reconnaissance du feu. À Koné, l'équipage ajoute 330 l de carburant.

Entre temps, le pilote du Bell 214 B1 rencontre un problème technique sur son système d'écopage qui le contraint à retourner à sa base de Nandaï, à une centaine de kilomètres au sud-est de l'incendie.

À 13 h 03, la pilote du F-OIAO envoie un SMS au permanent d'Hélicocéan pour signaler que l'avitaillement est terminé. Elle contacte également par radio le cadre de la Sécurité Civile mais le message est brouillé. Aucun contact radio n'est établi par la suite.

À 13 h 35 le signal d'une balise de détresse 121,5 MHz est capté par un avion de ligne en croisière. À 14 h 40, un message COSPAS SARSAT⁽⁴⁾ est reçu en provenance de la balise de détresse 406 MHz du F-OIAO. L'épave est localisée à 15 h 45 en bordure d'un bras de mangrove, situé à moins de deux kilomètres au sud-ouest de l'incendie. Les deux occupants sont décédés.

La Nouvelle-Calédonie ne disposant pas de couverture radar et l'hélicoptère n'étant pas équipé d'enregistreurs de vol ou d'un système ADS-B, il n'a pas été possible de reconstituer précisément sa trajectoire.

⁽⁴⁾Système mondial de radiobalises de détresse permettant de localiser les sinistres (<https://cospas-sarsat.cnes.fr/fr>).

1.2 Tués et blessés

	Blessures		
	Mortelles	Graves	Légères/Aucune
Membres d'équipage	2	-	-
Passagers	-	-	-
Autres personnes	-	-	-

1.3 Dommages à l'aéronef

L'hélicoptère est détruit.

1.4 Autres dommages

Sans objet.

1.5 Renseignements sur les membres d'équipage

1.5.1 Pilote

Femme, 47 ans, titulaire d'une licence de pilote professionnel d'hélicoptère de 1998, avec :

- ☐ qualification d'instructeur de vol FI(H) de 2006 sur différents types d'hélicoptères, dont AS350 / EC130 en 2008, renouvelée le 23 septembre 2015 ;
- ☐ qualification d'instructeur de vol FI(H) du 23 septembre 2015 sur SA365 / EC155 et sur AW109 ;
- ☐ qualification d'instructeur de type TRI(H) du 2 septembre 2015 sur SA365 / EC155 ;
- ☐ autorisation d'examineur de qualification de type TRE(H) de 2011 sur AS350 / EC130, renouvelée le 4 septembre 2015 ;
- ☐ autorisation d'examineur de qualification de type TRE(H) du 4 septembre 2015 sur SA365 / EC155SP.

Elle détenait également une licence de pilote professionnel d'hélicoptère délivrée par les États-Unis en 2012.

Le 31 août 2015 elle a obtenu une QT sur SA365 « *Dauphin* » et le 29 septembre elle a déposé un dossier de licence d'instructeur sur hélicoptère multi-moteurs FI(H)-ME au bureau des licences de l'Aviation Civile.

Elle avait en outre suivi une formation technique en 2014 qui l'autorisait à réaliser les visites et CN journalières sur AS350-B2/-B3 et à délivrer une APRS pour ces visites.

Expérience

- ☐ totale : 4 780 heures de vol sur hélicoptère, dont 1 445 sur AS350 « *Écureuil* » de différentes variantes;
- ☐ dans les trois derniers mois : 82 heures de vol dont 50 sur AS350 « *Écureuil* » de différentes variantes;
- ☐ dans les sept derniers jours : 13 h 20 de vol dont 12 h 20 sur AS350 « *Écureuil* » de différentes variantes.

Entre 1998 et 2014, la pilote a travaillé en tant que pilote et instructeur pour différents employeurs en métropole et à la Réunion. Pendant quelques mois en 2014, elle a exercé les fonctions de Responsable Désigné de la Formation des Équipages (RDFE) à Tahiti, en Polynésie.

Elle a ensuite travaillé en Guyane entre août et décembre 2014 : elle y a obtenu une DNC treuil et levage en septembre ; elle a peu pratiqué cette activité durant cette période.

En mars et avril 2015, elle a travaillé en métropole dans une société où elle a obtenu une qualification de type sur Agusta AW109. Elle a ensuite commencé un Stage d'Adaptation de l'Exploitant (SADE) pour le SAMU de Mulhouse. Elle l'a interrompu avant d'être qualifiée en ligne et a démissionné en expliquant privilégier d'autres choix professionnels.

Elle a rejoint la société Hélicocéan en Nouvelle-Calédonie fin mai 2015. Lors de son embauche, la pilote a fourni une déclaration de compétences stipulant notamment une expérience d'environ :

- ☐ 15 h de vol de levage ;
- ☐ 4 h de vol HBE pour environ 50 largages.

Il n'a pas été possible de déterminer dans quel cadre a été accumulée l'expérience HBE revendiquée dans cette déclaration de compétences.

Entre son arrivée chez Hélicocéan fin mai 2015 et le jour de l'accident, elle a accumulé un total de 130 heures de vol, dont près de 100 heures sur hélicoptère AS350 « *Écureuil* » et le reste sur SA365N « *Dauphin* ».

L'édition 1.0, amendement 5, du MANEX d'Hélicocéan, datée du 15 septembre 2015, précise que la pilote était le RDFE de la société.

Les 2 et 3 juin, elle a obtenu au sein de la société une DNC HBE sur un AS350-B2. Cette DNC a fait l'objet de deux vols, respectivement de 1 h 15 et 1 h 05.

Le 11 août elle a réalisé un vol HBE de 1 h 35 sur l'AS350-B3 F-OIAO et un vol technique de contrôle le 14 septembre de 20 minutes sur un SA365N « *Dauphin* » équipé d'un FAST Bucket⁽⁵⁾ (nombre d'écopages inconnu dans les deux cas). Le 26 septembre, elle a réalisé un vol HBE de 2 h sur l'AS350-B2 F-OIAH⁽⁶⁾. Elle a ensuite participé à une veille HBE depuis Koné sur l'AS350-B3 F-OIAO :

- ❑ le 2 octobre, 2 h 10 de vol et 23 écopages avec un FAST Bucket ;
- ❑ le 3 octobre, 3 h 05 de vol et 20 écopages, puis 50 minutes de vol et 12 écopages avec un FAST Bucket ;
- ❑ le 4 octobre, 2 h 28 de vol avant l'accident avec un Bambi Bucket (nombre d'écopages inconnu).

Le total de son expérience HBE chez Hélicocéan, hors DNC et vol technique, s'établit ainsi à 12 h 25 dont 8 h 50 dans les trois jours ayant précédé l'accident.

1.5.2 Mécanicien

Homme, 31 ans, mécanicien aéronef au sein de la société Hélicocéan, titulaire d'une licence de maintenance d'aéronefs délivrée en 2005.

Le MAP de la société valide au moment de l'accident précise qu'un second membre d'équipage, « *technicien ou aide technicien formé au service en vol* », peut participer à des missions HBE « *en cas de nécessité* ».

1.6 Renseignements sur l'aéronef

1.6.1 Cellule

Constructeur : Airbus Helicopters
Type : AS350-B3
Numéro de série : 4308
Immatriculation : F-OIAO
Mise en service : livré neuf à la société Hélicocéan en 2007
Utilisation : environ 2 100 heures de vol et près de 5 000 cycles

La dernière visite de maintenance périodique 100 h / 12 mois a été réalisée le 26 juin 2015 à 2 037 heures de vol. Une pesée de l'hélicoptère équipé du système de flottabilité de secours a été réalisée à l'occasion de cette visite : la masse totale à vide mesurée était de 1 378 kg. La capacité du réservoir de carburant était de 540 l. La masse maximale admissible de l'hélicoptère avec une charge externe était de 2 800 kg.

1.6.2 Moteur

Constructeur : Turbomeca
Type : Arriel 2B1
Numéro de série : 23456
Mise en service : monté neuf sur l'hélicoptère AS350-B3 F-OIAO en 2007

L'entretien du moteur faisait l'objet d'un contrat avec le motoriste Turbomeca pour son suivi et pour l'application des bulletins de service.

⁽⁵⁾ Le FAST Bucket est également un système d'écopage et de largage d'eau pour la lutte contre les incendies. Ses caractéristiques et différences avec le Bambi Bucket sont décrites dans le chapitre 1.18.2.

⁽⁶⁾ Il n'a pas été possible de déterminer si la DNC et les vols du 11 août et du 26 septembre ont été réalisés avec un FAST Bucket ou un Bambi Bucket.

L'entrée d'air du moteur, ainsi que celle de tous les hélicoptères de la société Hélicocéan, était équipée d'un filtre à sable FDC/Aerofilter, installé suivant un STC approuvé par l'AESA. La société justifie l'installation de ces filtres optionnels afin de préserver les moteurs dans l'environnement poussiéreux, tropical et salin de la Nouvelle-Calédonie.

1.6.3 Système d'empot de charge « swing »

L'hélicoptère était équipé d'un système de transport de charge de type « swing » avec un crochet de délestage permettant de transporter une masse maximale de 1 400 kg.

Ce système comporte :

- ❑ un indicateur de charge qui permet au pilote d'estimer la quantité d'eau écopée ;
- ❑ un système électrique de largage de la charge actionné par un bouton poussoir installé sur la commande de pas cyclique ;
- ❑ un système mécanique de largage de la charge actionné par une poignée installée sous la commande de pas général.

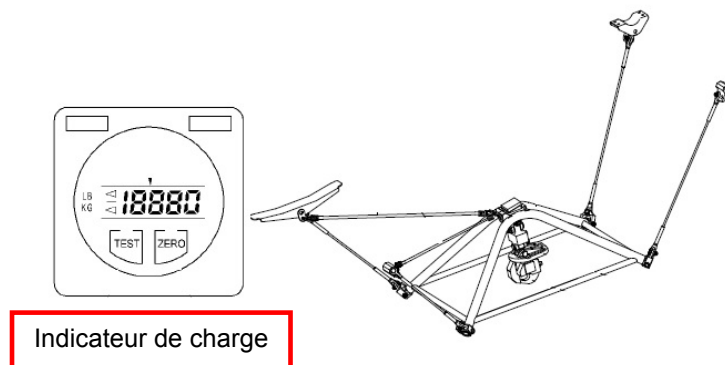


Figure 2 : système d'empot de charge « swing »

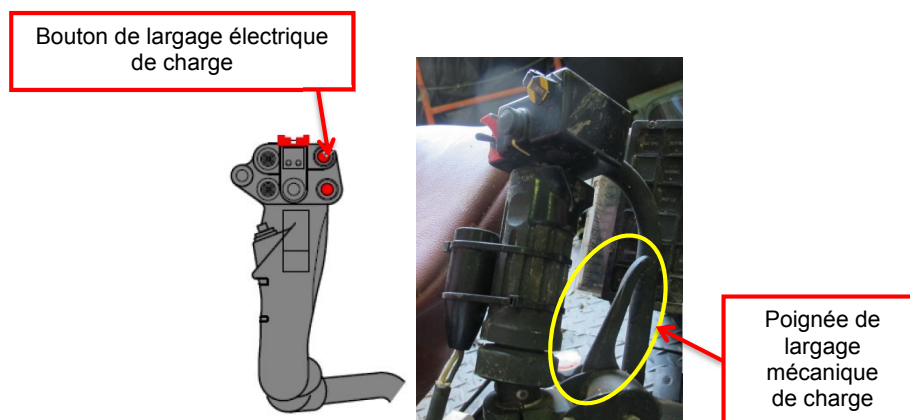


Figure 3 : commande de pas cyclique / Commande de pas général

1.6.4 Bambi Bucket

L'hélicoptère était équipé d'un système d'écopage et de largage d'eau Bambi Bucket de type 2024S accroché au « swing ». Cet équipement est fabriqué par la société canadienne SEI Industries.

La longueur totale mesurée de ce Bambi Bucket est d'environ 4,65 m. La masse totale du système est de 965 kg après remplissage complet en eau.

Le remplissage du Bambi Bucket s'effectue par écopage. Un préréglage de la quantité d'eau emportée peut être réalisé au sol, à l'aide de sangles dont le positionnement vise à limiter le diamètre du Bambi Bucket et donc son volume total. Ce réglage ne peut être modifié en vol.

Sur le F-OIAO et tous les hélicoptères de la société, le largage de l'eau était commandé électriquiquement par un bouton poussoir fixé par deux colliers sur la poignée tournante de la commande de pas général⁽⁷⁾.

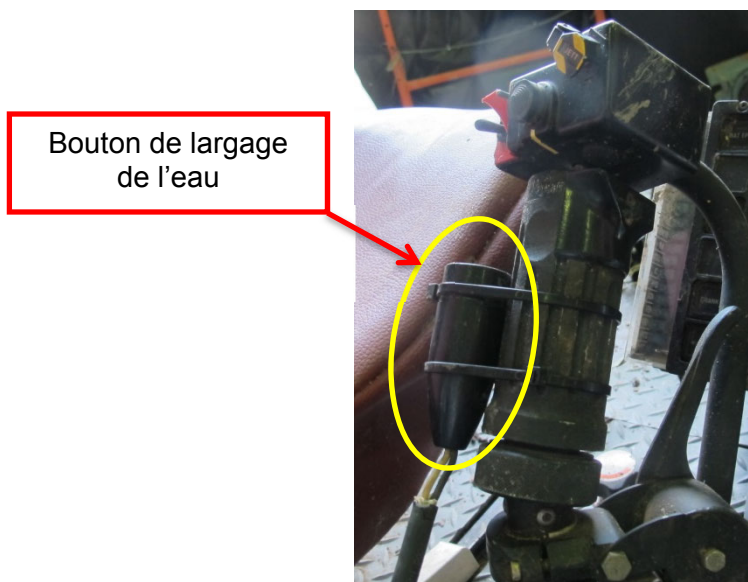


Figure 4 : commande de largage de l'eau du F-OIAO

Cette commande libère un câble qui à son tour libère une vanne en textile qui se déploie sous le poids de l'eau. Après le largage, un ressort ramène le câble et la vanne à leur position initiale en vue d'un nouvel écopage.



Figure 5 : Bambi Bucket prêt à l'écopage avec la vanne en position rentrée à gauche et en cours de largage avec la vanne déployée à droite

⁽⁷⁾Le modèle de Bambi Bucket installé ainsi que le montage observé sur le F-OIAO diffèrent de ce qui est certifié et proposé optionnellement par Airbus Helicopters qui est le modèle 2732S et pour lequel le bouton de largage de l'eau se trouve intégré à la commande de pas cyclique et non attaché avec des colliers sur la commande de pas général.

1.7 Renseignements météorologiques

Au moment de l'accident, la région de Voh se trouvait dans un régime de vent de Sud-Sud-Est compris entre 20 kt et 25 kt avec des rafales supérieures à 30 kt. Le ciel était clair à peu nuageux et la visibilité était supérieure à 10 km.

Les observations météorologiques réalisées sur l'aérodrome de Koné, situé à environ 16 km au Sud-Est du lieu de l'accident, étaient :

- ❑ METAR NWWD 040130Z AUTO 17016KT 140V200 9999 NCD 26/12 Q1019=
- ❑ METAR NWWD 040200Z AUTO 17015G26KT 130V220 9999 NCD 26/12 Q1018=

1.8 Aides à la navigation

La façade d'un Garmin GNS430 a été retrouvée. Ce type d'équipement ne comporte pas de mémoire non-volatile et n'enregistre pas les données de positions. Il n'a pas été possible de déterminer si la pilote utilisait cet équipement au moment de l'accident.

1.9 Télécommunications et suivi radar

Lors de l'accident, l'équipage n'était en contact avec aucun organisme de contrôle. Il était en liaison radio avec le cadre de la Sécurité Civile, assurant depuis le sol la coordination des différents moyens engagés dans la lutte contre l'incendie. Ces communications radio ne sont pas enregistrées.

Les personnes qui étaient en liaison radio au moment de l'accident ont indiqué que la pilote n'a pas émis de message de détresse ou d'urgence.

La Nouvelle-Calédonie ne dispose d'aucune couverture radar. Au moment de l'accident, l'ADS-B était en cours de déploiement en Nouvelle-Calédonie. L'hélicoptère F-OIAO n'en était pas équipé.

1.10 Renseignements sur l'aérodrome

L'hélicoptère était stationné sur l'aérodrome de Koné durant la période de veille contre les incendies. La société Hélicocéan y disposait des fûts de carburant afin de permettre le ravitaillement par les équipages.

1.11 Enregistreurs et calculateurs

1.11.1 Enregistreurs de vol

L'hélicoptère F- OIAO n'était pas équipé d'enregistreurs de vol. La réglementation en vigueur ne l'imposait pas pour ce type d'aéronef.

1.11.2 Calculateur VEMD

L'hélicoptère était équipé d'un VEMD. Il s'agit d'un écran multifonction installé sur la planche de bord et conçu pour visualiser les données de vol et certains paramètres du moteur. Le VEMD enregistre des messages de pannes et des dépassements de valeurs limites à des fins d'aide à la maintenance.

Le calculateur était endommagé. Ses cartes électroniques ont pu être extraites et analysées au BEA. Les données correspondant au vol de l'événement ont pu être identifiées et indiquent une durée de vol de 2 heures, 28 minutes et 12 secondes : 17 pannes et 1 dépassement y sont enregistrés.

L'exploitation des données enregistrées par le VEMD permet de conclure que toutes les pannes enregistrées lors de ce vol sont consécutives à l'impact avec le sol ou avec des obstacles.

1.11.3 Calculateur ECU

L'hélicoptère était équipé d'un ECU qui était en bon état. Il s'agit d'un calculateur réalisant la régulation du débit de carburant et la gestion des paramètres du moteur. Des messages de pannes sont enregistrés à des fins d'aide à la maintenance. Les messages de pannes majeures, directement liées à la fonction de régulation du débit de carburant sont transmises par l'ECU au VEMD.

L'analyse des données du VEMD a montré que les pannes provenant de l'ECU ont été enregistrées au moment de l'impact avec le sol et résultent de l'accident.

1.12 Renseignements sur l'épave et sur l'impact

1.12.1 Examen du site de l'accident

L'accident s'est produit dans une zone de mangrove située à moins de deux kilomètres au sud-ouest de l'incendie. La végétation y est constituée de palétuviers culminant à environ six mètres de hauteur. Les branchages, particulièrement rigides, forment un enchevêtrement dense. Le site se trouve en bordure d'un bras d'eau libre d'une largeur d'environ 30 m. Au moment de l'accident, le vent était sensiblement orienté dans l'axe de ce bras.

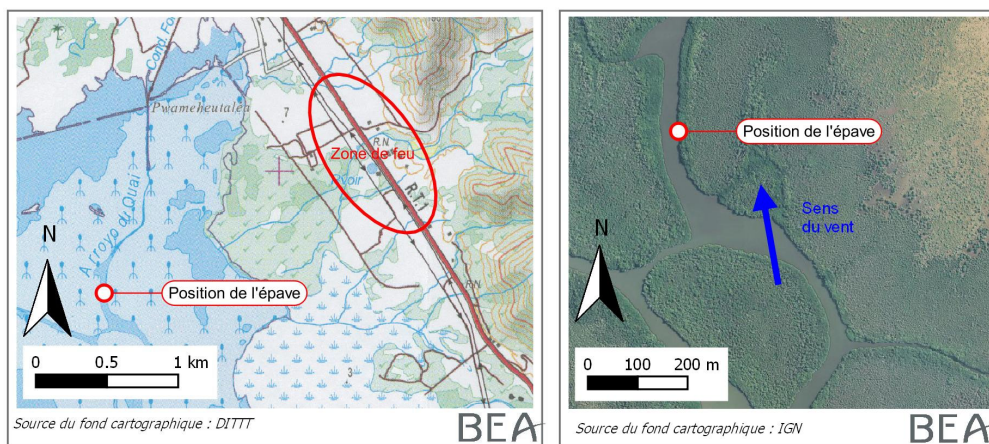


Figure 6 : position de l'épave et de la zone de feu

Les observations effectuées dans la végétation ont permis de constater que des branches rompues et des traces sont visibles jusqu'à environ 20 m avant la position de l'épave. Ces traces sont associées au passage de l'hélicoptère et du Bambi Bucket. Elles donnent un aperçu de la fin de la trajectoire suivie par l'hélicoptère avant d'entrer en collision avec le sol, sensiblement avec du vent arrière.

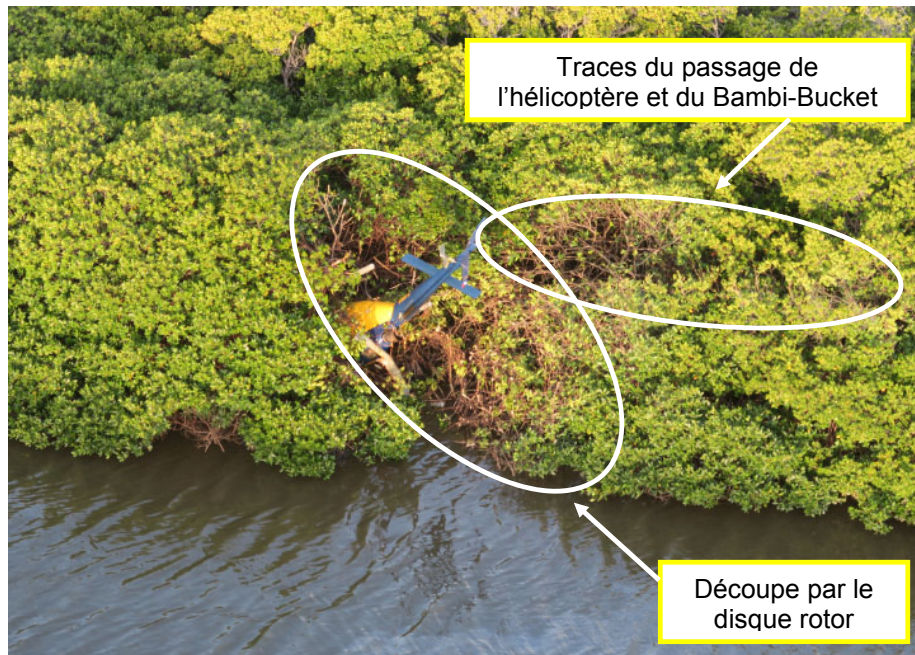


Figure 7 : position de l'épave et traces dans la végétation

Une large découpe dans la végétation correspondant au disque du rotor principal est mise en évidence entre ces premières traces et le point d'impact. Le profil des découpes observées dans la végétation est cohérent avec une inclinaison à piquer d'environ 60 à 70° et une inclinaison à gauche.



Figure 8 : position de l'épave et traces dans la végétation

1.12.2 Examen de l'épave sur site

L'épave de l'hélicoptère présentait une forte attitude à piquer. Le système de flottabilité n'a pas été activé. Le Bambi Bucket était toujours attaché au crochet du système de transport de charge.

Une branche cassée de forte section était coincée dans le Bambi Bucket. Il a été possible d'établir une correspondance de forme entre cette branche et le tronc cassé de l'un des palétuviers dans la zone en amont de la position finale de l'épave.



Figure 9 : branche cassée par le Bambi Bucket

1.12.3 Examen détaillé de l'épave

L'épave a été transportée sur la base aérienne de Nouméa – La Tontouta. L'examen de l'épave n'a pas mis en évidence d'élément susceptible de remettre en cause le bon fonctionnement de l'hélicoptère au moment de l'accident. Tous les dommages et dégradations observés sont consécutifs à l'accident.

Le moteur était en bon état général interne et externe et ne présentait que quelques dommages consécutifs à l'accident. Les observations montrent qu'il fonctionnait et délivrait de la puissance aux rotors principal et anti-couple au moment de l'accident. Il n'a pas été possible de quantifier ce niveau de puissance.

L'entrée d'air du moteur était équipée d'un filtre à sable FDC/Aerofilter. Celui-ci ne présentait pas d'encrassement notable. Ce type de filtre est équipé de vannes by-pass qui s'ouvrent en cas de colmatage : sur l'hélicoptère accidenté elles étaient en position fermée et légèrement décollée, probablement à la suite de la collision avec le sol.

Le système de transport de charge de type « *swing* » était correctement connecté à l'hélicoptère électriquement et mécaniquement.

Le système d'ouverture mécanique du crochet (poignée sous le manche collectif, voir § 1.6.3) fonctionnait correctement et permettait de libérer la charge. Le système d'ouverture électrique n'a pas pu être contrôlé du fait des endommagements constatés. Le bouton de commande du largage se trouvait en position armée.

Des ruptures et déformations ont été observées sur le Bambi Bucket. Elles sont la conséquence de la pénétration dans la végétation avec une forte énergie. Les sangles de réglage de capacité du Bambi Bucket étaient ajustées pour permettre l'emport d'un volume d'eau maximal.

Le mécanisme du système de largage de l'eau et la vanne textile du Bambi Bucket ont été retrouvés dans une position intermédiaire. Cette configuration pourrait indiquer que le largage de l'eau a été déclenché juste avant l'impact, le système de largage n'ayant pas eu le temps de reprendre sa place automatiquement. Il est également possible que la vanne textile ne se soit pas totalement remise dans sa position initiale lors du largage précédent.

1.13 Renseignements médicaux et pathologiques

Des autopsies ont été réalisées sur les corps de la pilote et du mécanicien. Elles n'ont révélé aucun élément susceptible d'être associé à une incapacité ou à une altération du comportement.

1.14 Incendie

Sans objet.

1.15 Questions relatives à la survie des occupants

L'observation du site et l'attitude de l'épave indiquent que l'hélicoptère est entré dans la végétation avec une forte assiette à piquer. Sur le lieu de l'accident, la végétation est dense et les branchages très rigides. L'observation de l'épave et les autopsies réalisées confirment que l'accident ne laissait pas de chance de survie.

1.16 Essais et recherches

1.16.1 Estimation de la masse de l'hélicoptère

Lors de la dernière pesée de l'hélicoptère, réalisée quelques mois auparavant, la masse totale à vide mesurée avec le système de flottabilité de secours était de 1 378 kg.

La masse du Bambi Bucket plein est donnée par le constructeur pour 965 kg tandis que la masse du système d'emport de charge « *swing* » est de 14 kg. La masse de l'équipage et de ses effets personnels peut être estimée à 170 kg.

Les 2 h 28 de vol enregistrés dans le VEMD correspondent au temps de vol entre le décollage à 10 h 50 et l'accident estimé vers 13 h 18. Ceci indique que lors des différents posés, à Voh pour les reconnaissances de la zone de feu ou à Koné pour le ravitaillement, la pilote a maintenu le moteur tournant.

Heures notées	Heures estimées		Carburant
~10 h 45		Déclenchement de la mission	
~10 h 50		Décollage de Koné avec le mécanicien	430 l
	11 h 00	Arrivée à Voh et reconnaissance feu avec le pompier	
11 h 08		Départ vers la zone d'écopage avec le mécanicien	
		Lutte contre l'incendie (nombre d'écopages inconnu)	
~12 h 45		Retour à Voh et reconnaissance feu avec le pompier	
	12 h 50	Départ pour ravitailler à Koné avec le mécanicien	
	13 h 00	Arrivée à Koné et ravitaillement	+330 l
13 h 03		Envoi d'un SMS pour signaler la fin du ravitaillement	
	13 h 13	Retour sur la zone d'écopage avec le mécanicien	
	13 h 18	Accident	
13 h 35		Réception du signal de la balise de détresse 121,5 MHz	

La société précise que la consommation moyenne de l'hélicoptère était d'environ 180 à 200 l/h. Il s'agit d'une valeur forfaitaire utilisée par les pilotes pour les devis de masse et qui peut varier suivant le type de mission et la technique de pilotage.

On peut estimer que le temps de vol entre les deux avitaillements a été d'environ 2 h 10, ce qui correspond à une consommation de carburant comprise entre 390 l et 435 l. Les documents retrouvés indiquent que, lors du départ de Koné le matin de l'accident le réservoir de carburant était rempli à 80%, ce qui représente environ 430 l de carburant. En tout état de cause, il restait très peu de carburant dans le réservoir lors du retour vers Koné pour ravitailler, bien que cette réserve de carburant n'ait pas pu être déterminée précisément. Les documents retrouvés indiquent que l'équipage a rajouté 330 l de carburant à Koné.

La masse maximale admissible de l'hélicoptère était de 2 800 kg. Sa masse au moment de l'accident, avec le Bambi Bucket plein, a pu être estimée :

	Estimation haute (consommation : 180 l/h)	Estimation basse (consommation : 200 l/h)
Masse à vide de l'hélicoptère	1 378 kg	
Système « swing »	14 kg	
Bambi Bucket plein	965 kg	
Equipage et effets personnels	170 kg	
Carburant au départ	335 kg (430 l)	
Conso. jusqu'à Koné (2 h 10)	-305 kg (390 l)	-339 kg (435 l) (ramenés aux 335 kg au départ)
Carburant avitaillé	+257 kg (330 l)	
Conso. après Koné (0 h 18)	-42 kg (54 l)	-47 kg (60 l)
Total :	2 773 kg	2 738 kg

1.16.2 Calculs de performances

Le constructeur de l'hélicoptère a réalisé des simulations de performances hors effet de sol dans les conditions de température et de pression du jour de l'accident, sans vent⁽⁸⁾. Ces simulations ont déterminé qu'en vol stationnaire avec charge et avec l'entrée d'air équipée d'un filtre à sable FDC/Aerofilter⁽⁹⁾ telle que montée sur l'hélicoptère accidenté :

- ☐ en appliquant 100 % du couple moteur, la masse maximale est de 2 792 kg ;
- ☐ la limitation du couple moteur intervient à 103,8 %, pour une masse maximale de 2 864 kg.

Dans le cas où le filtre à sable FDC/Aerofilter est contaminé et que les vannes by-pass s'ouvrent, les performances sont dégradées :

- ☐ la limitation du couple moteur intervient dès 98,3 %, pour une masse maximale de 2 757 kg.

Ces estimations et simulations, ainsi que l'observation de l'épave, montrent que l'hélicoptère avec le Bambi Bucket plein se trouvait très proche de sa masse maximale au moment de l'accident et disposait vraisemblablement de la puissance nécessaire pour maintenir le vol stationnaire. Il disposait d'une marge de puissance réduite pour réaliser des manœuvres, en particulier dans les conditions de vent fort et irrégulier qui régnaient au moment de l'accident.

En raison du sens de rotation des pales de l'hélicoptère, lorsque la puissance nécessaire approche de la puissance disponible, l'hélicoptère a tendance à partir en rotation vers la gauche.

⁽⁸⁾ Le constructeur de l'hélicoptère n'a pas été en mesure de simuler l'effet du vent sur les performances.

⁽⁹⁾ Ces estimations sont dérivées d'essais réalisés par le constructeur en 2004 sur un AS350-B3.

1.17 Renseignements sur les organismes et la gestion

1.17.1 Généralités sur la société Hélicocéan

La société Hélicocéan est une entreprise basée à Nouméa effectuant diverses activités de travail aérien (TA) et de transport public (TP) par hélicoptère. Le TP est une activité mineure, représentant de 15 à 17 % de l'activité de la société.

Au moment de l'accident, les activités de travail aérien de la société comprenaient :

- ☐ les traitements agricoles, phytosanitaires et d'épandage ;
- ☐ le largage de parachutistes ;
- ☐ le transport de charges externes à l'élingue ;
- ☐ l'hélicoptère ;
- ☐ le remorquage de banderoles ;
- ☐ la lutte contre l'incendie ;
- ☐ les relevés, photographies, observations et surveillances aériennes nécessitant la mise en place de dispositifs particuliers ;
- ☐ les activités nécessitant des dérogations aux règles de la circulation aérienne générale (telles que l'inspection et le tirage de lignes électriques ou la régulation hélicoptère d'espèces invasives).

La société assure la formation de ses pilotes aux DNC nécessaires à ses activités.

Conformément aux exigences réglementaires applicables aux sociétés de travail aérien en Nouvelle-Calédonie⁽¹⁰⁾, Hélicocéan dispose d'un MAP déposé auprès de son autorité de tutelle, la DAC-NC. À la date de l'accident le MAP en vigueur était l'édition 6, amendement 0, déposé quelques jours auparavant, le 15 septembre 2015.

Quelques mois avant l'accident et l'embauche de la pilote, le précédent RDFE de la société avait cessé son activité. La société se trouvait dès lors confrontée à la nécessité de recruter un nouveau pilote à même d'assurer la fonction de RDFE.

La flotte de la société était composée de cinq hélicoptères de type AS350 « Écureuil » (modèles BA, B2 et B3) et d'un hélicoptère de type AS365N « Dauphin ». Elle employait cinq pilotes sous la responsabilité d'un chef pilote.

Au moment de l'accident, la société se trouvait en fort développement : elle était sur le point d'emporter un important marché de TP pour le SAMU qu'elle s'apprêtait à assurer avec deux hélicoptères bimoteurs de type EC135, alors en cours d'acquisition.

Auparavant, la société n'avait pas connu d'accident. Quelques incidents avaient été rapportés à la DAC-NC. Un SGS était en cours de mise en place au sein de la société en 2015.

1.17.2 Activité HBE chez Hélicocéan

Hélicocéan a remporté fin juillet 2015 un marché de la Province Nord de « prestations aériennes de prévention, protection et lutte contre les feux de brousse [...] et de soutien aux opérations de sécurité civile », valable pour un an, renouvelable deux fois.

⁽¹⁰⁾ Décrites au chapitre 1.17.3.

Un mois plus tard, la société a également obtenu un contrat auprès du Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie et relatif à la fourniture de prestations aériennes pendant trois ans (2015, 2016, 2017) de prévention, protection et lutte contre les « *feux de brousse* » au moyen d'hélicoptères bombardiers d'eau. Ce marché couvre l'ensemble du territoire de la Nouvelle-Calédonie.

La mise en œuvre par la société du contrat avec la Province Nord incluait des astreintes de cinq jours à Koné, et deux jours d'acheminement (aller et retour) entre Nouméa et Koné. Durant les heures de jour, le délai d'intervention attendu après l'annonce d'un feu était de trente minutes.

Le marché précise qu'aucune personne autre que le pilote, le mécanicien et le cadre aéronef désigné par le conducteur d'opération n'est autorisée à prendre place à bord de l'hélicoptère pendant la phase de largage.

De son côté, le MAP de la société précise qu'en cas de nécessité un technicien ou un aide technicien formé au service en vol peut prendre place à bord durant les activités de lutte contre les incendies, à l'exclusion de tout autre passager.

1.17.3 Exigences réglementaires relatives aux activités particulières

La lutte contre les incendies à l'aide d'hélicoptères et la formation associée sont définies comme des activités particulières par l'arrêté du 24 juillet 1991 relatif aux conditions d'utilisation des aéronefs civils en aviation générale. Cet arrêté est applicable en Nouvelle-Calédonie.

Il impose à l'exploitant la rédaction d'un MAP dont l'objectif est de décrire les règles et procédures à suivre, ainsi que toutes les informations et instructions nécessaires pour que les divers objectifs de l'exploitation soient atteints dans des conditions de sécurité suffisantes. Le MAP est déposé auprès de l'autorité aéronautique compétente ; celle-ci ne l'approuve pas mais peut demander des modifications à l'exploitant. L'exploitant est tenu de conduire ses opérations conformément au MAP qu'il a déposé.

L'arrêté du 24 juillet 1991 précise que pour chaque activité particulière les personnels navigants doivent avoir reçu une DNC délivrée par un organisme désigné par l'exploitant. Le MAP doit également prévoir les procédures de maintien de ce niveau de compétence. L'organisme assurant la formation aux activités particulières doit déposer un dossier de référence auprès de l'autorité aéronautique et se conformer à celui-ci. Le dépôt du dossier vaut agrément.

L'annexe 1 de l'arrêté du 24 juillet 1991 donne un canevas pour la rédaction du MAP. Le canevas proposé pour le dossier de référence à la formation à la DNC indique que celui-ci doit contenir les conditions minimales d'expérience requises ainsi que le programme de formation et de maintien du niveau. Ce canevas ne donne aucun guide quant au volume ou au type de formation nécessaire suivant le type d'activité particulière exercée.

1.17.4 Évolution réglementaire relative aux activités particulières en métropole

Depuis le 21 avril 2017, la plupart des opérations de TA sont régies en France métropolitaine par un règlement européen : la part SPO⁽¹¹⁾. Le règlement traite de l'activité exercée, indépendamment de l'opérateur qui exerce cette activité, qu'il soit public ou privé. Certaines opérations d'intérêt public, dont la lutte contre l'incendie, sont exclues du règlement européen de base n°1139/2018⁽¹²⁾, et par conséquent de la part SPO : pour ces opérations, la DGAC considère que l'arrêté du 24 juillet 1991 continue de s'appliquer.

Le règlement européen relatif aux opérations de travail aérien (SPO) ne s'applique pas en Nouvelle-Calédonie. Depuis la publication du règlement, l'arrêté du 24 juillet 1991 continue de s'appliquer et ses mises à jour font l'objet d'arrêtés d'application au cas par cas.

Le règlement européen part SPO possède un chapitre sur le travail à l'élingue en hélicoptère (sous-partie HESLO). Ce texte définit plusieurs types de travail à l'élingue (de HESLO 1 à HESLO 4) en fonction, entre autres, de la longueur de l'élingue. Pour les élingues inférieures à 20 m, sans positionnement, le type de travail est nommé « HESLO 1 ».

Le texte précise :

- ☐ les prérequis d'expérience avant de débiter une formation en vue d'une activité « HESLO 1 » ;
- ☐ la formation théorique initiale ;
- ☐ la formation pratique divisée en une partie d'instruction et une partie sous supervision.

Avant de débiter une formation « HESLO 1 », il est demandé une expérience minimale de dix heures de vol sur le type d'hélicoptère prévu pour l'opération.

Un pilote en formation doit effectuer au moins cinq heures de vol en instruction comprenant au moins 50 cycles de charge et décharge à l'élingue.

À l'issue de la formation, le pilote doit effectuer sous supervision un minimum de cinq vols en conditions réelles pour une durée totale minimale de huit heures de vol, comportant au moins 80 cycles de charge et décharge à l'élingue. De plus le pilote doit avoir une expérience minimale de 300 heures de vol en tant que commandant de bord et doit avoir été reconnu apte à exercer en travail à l'élingue.

Un maintien de compétences est prévu tous les deux ans. Ce maintien de compétences comporte une partie théorique obligatoire et une partie pratique pour les pilotes ne pouvant justifier d'au moins 20 heures en travail à l'élingue dans les 12 mois précédents.

1.17.5 Formation HBE chez Hélicocéan

L'édition 6 du MAP, déposée le 15 septembre 2015 auprès de la DAC-NC, était en vigueur au moment de l'accident. Elle n'apportait aucune évolution sur les aspects liés à la formation par rapport à la précédente édition qui datait du 11 août 2010.

⁽¹¹⁾Règlement (UE) n° 965/2012 modifié déterminant les exigences techniques et les procédures administratives applicables aux opérations aériennes, dit AIR-OPS, dont la Partie-SPO présente les exigences opérationnelles applicables à l'exploitation d'un aéronef à des fins d'exploitations spécialisées commerciales, ou des exploitations spécialisées (commerciales ou non) avec un aéronef complexe.

⁽¹²⁾Règlement (UE) n° 2018/1139 du Parlement européen et du Conseil du 4 juillet 2018 concernant des règles communes dans le domaine de l'aviation civile et instituant une Agence de l'Union européenne pour la sécurité aérienne.

Hélicocéan est référencé auprès de la DAC-NC pour former ses personnels aux DNC nécessaires à son exploitation, entre autres la formation à la DNC HBE « *Lutte contre l'incendie* »⁽¹³⁾.

(13) Voir le programme des DNC levage et HBE en Annexe.

Les conditions d'expérience requises par Hélicocéan pour exercer en activité HBE étaient les suivantes :

- ☐ 700 heures de vol totales ;
- ☐ détention d'une DNC de travail à l'élingue ;
- ☐ au moins deux heures de vol dans cette activité (incluant les vols en instruction).

La formation à la DNC HBE prévoit un cours sol d'une durée de deux heures. La partie vol prévoit trois séances de 30 minutes à une heure chacune avec un minimum de 20 largages. Cette partie vol est sanctionnée par un contrôle en vol de 30 minutes. La formation à la DNC HBE ne prévoit aucun exercice sur un feu réel. Aucun vol sous supervision n'est prévu à l'issue de l'obtention de la DNC.

Le MAP d'Hélicocéan précise au chapitre 1.4.4. que « *le maintien du niveau de compétences sera validé si le pilote a réalisé au moins une fois l'activité particulière dans une période inférieure à 12 mois* ».

1.17.6 Durée du travail et temps de vol

1.17.6.1 Aspects réglementaires

Code du travail

Le Code du travail de Nouvelle-Calédonie⁽¹⁴⁾, codifié en 2008, s'applique aux personnels navigants exerçant sur hélicoptères.

(14) <https://dtenc.gouv.nc/reglementation-du-travail/code-du-travail>

Le livre II, Titre II, chapitre I de la partie législative du Code du travail, fixe les durées légales du travail :

- ☐ La durée légale de travail effectif des salariés est fixée à 39 heures par semaine.
- ☐ La section 2 précise les durées maximales du travail. La durée quotidienne ne peut excéder dix heures, sauf dérogations ou surcroît temporaire d'activité. Au cours d'une même semaine, la durée du travail ne peut dépasser 48 heures. En cas de circonstances exceptionnelles ou dans certaines professions, des entreprises peuvent être autorisées par l'exécutif du territoire à dépasser pendant une période limitée le plafond de 48 heures, sans toutefois que ce dépassement puisse avoir pour effet de porter la durée du travail à plus de soixante heures par semaine.

L'article Lp221-20 précise que pour le personnel navigant des entreprises d'armement maritime et des transports aériens, une délibération du congrès peut déroger aux dispositions de la présente section ([soit la section 2]) relatives à la durée maximale hebdomadaire de 48 heures.

Le livre II, Titre III, chapitre I de la partie législative du Code du travail, décrit les dispositions relatives au repos hebdomadaire :

- ☐ Le repos hebdomadaire est obligatoire. Il est au minimum de vingt-quatre heures consécutives par semaine. Il a lieu en principe le dimanche.
- ☐ Des dérogations existent dans certains cas, notamment pour les travaux urgents, les activités saisonnières, un surcroît extraordinaire d'activités. Il n'est pas fait mention explicitement du transport aérien.

Délibération n° 77 du 16 janvier 1990

La délibération du congrès à laquelle il est fait mention dans l'article Lp221-20 est la délibération n° 77 du 16 janvier 1990, toujours en vigueur en 2015, relative à la durée du travail des personnels navigants professionnels de l'aéronautique civile.

Elle comporte une première section pour les personnels travaillant sur avions autres qu'avions à réaction et une deuxième section pour les personnels travaillant sur avions à réaction. Il n'existe pas de section spécifique aux personnels travaillant sur hélicoptères, par défaut la première section sera considérée⁽¹⁵⁾ :

- ❑ La durée moyenne de travail effectif correspond à une durée mensuelle moyenne de 85 heures réparties sur l'année.
- ❑ Les heures consécutives de vol ne peuvent dépasser huit heures sur une période de vingt-quatre heures pour un membre d'équipage non doublé ou secondé.
- ❑ Il est précisé que le personnel navigant affecté aux petits et moyens parcours doit bénéficier à sa résidence d'affectation d'au moins un repos par semaine dont la durée ne peut être inférieure à 36 heures consécutives.
- ❑ Le repos doit être au moins égal à deux fois le nombre d'heures de vol effectuées depuis le repos précédent (au moins huit heures).
- ❑ Il peut être dérogé aux limitations dans le cas de vols urgents ou d'intérêt public. Dans tous les cas, la durée totale d'heures de vol devra respecter les limites suivantes :
 - dans le mois, 130 h ;
 - dans une période de deux mois consécutifs : 230 h ; pour 3 mois, 330 h ;
 - dans l'année 1 050 h.

Arrêté du 20 décembre 2012

L'arrêté du 20 décembre 2012⁽¹⁶⁾ applicable en Nouvelle Calédonie, précise les conditions d'exploitation d'hélicoptères dans le cadre des activités de TP. L'annexe, OPS 3T applicable en Nouvelle-Calédonie est dépourvue de sous-partie Q, c'est-à-dire d'une partie sur les temps de travail.

1.17.6.2 Application par la société Hélicocéan

L'activité de lutte contre les incendies fait partie des activités particulières du travail aérien. L'arrêté du 24 juillet 1991⁽¹⁷⁾ précise que les exploitants exerçant des activités particulières doivent disposer d'un MAP. Ce manuel doit contenir un chapitre dédié à la durée du travail, précisant les limitations fixées par l'exploitant relatives aux temps de vol et à la durée des repos, et les dérogations possibles à ces différentes limitations.

Hélicocéan indique, dans son MAP, appliquer la délibération n°77 du 16 janvier 1990.

1.4.2 Durée du travail

- ✓ Activité en Nouvelle Calédonie
Conforme au document fourni par la DAC Nouvelle Calédonie (Délibération du 16 janvier 1990) relative à la durée du travail des personnels navigants professionnels de l'aéronautique.
- ✓ Activité sur le territoire métropolitain
Conforme à la convention collective du personnel navigant technique des opérateurs d'hélicoptères en vigueur.
- ✓ Activité à l'étranger
Conforme aux dispositions réglementaires en vigueur dans le pays où l'aéronef est exploité.

Extrait du MAP d'Hélicocéan

⁽¹⁵⁾ En l'absence de section spécifique aux hélicoptères, Hélicocéan se réfère à cette première section.

⁽¹⁶⁾ Arrêté relatif aux conditions techniques d'exploitation d'hélicoptères par une entreprise de transport aérien public en Nouvelle-Calédonie, en Polynésie française et dans les îles Wallis et Futuna.

⁽¹⁷⁾ Cf. § 1.17.3.

1.17.6.3 Audit « Temps de travail et temps de repos PN »

Le 12 avril 2011, la DAC-NC a conduit un audit relatif aux temps de travail et temps de repos des personnels navigants d'Hélicocéan.

Les conclusions de l'audit n'indiquent aucune non-conformité. Il est précisé qu'Hélicocéan applique les dispositions de la délibération n°77 du 16 janvier 1990 précitée et que les volumes d'heures de vol restent très inférieurs aux limitations de la réglementation.

Concernant les cycles de travail, il est précisé que :

- ❑ « le cycle de travail normal en TP est : 1 jour de repos (Nuit/Jour/Nuit) / 6 jours de travail maximum / 1 jour de repos (Nuit/Jour/Nuit) ;
- ❑ en TA, dans le cas où le personnel navigant serait amené à dépasser 6 jours consécutifs de travail, le temps de repos accordé est de 3 jours consécutifs. »

L'audit précise deux points de la réglementation en TP (délibération 77) :

- ❑ section I art 4 : les PN d'Hélicocéan doivent bénéficier à leur résidence d'affectation d'au moins un repos de 36h par période de sept jours consécutive à un repos ;
- ❑ section I art 7 : toute dérogation aux limitations de la réglementation doit faire l'objet d'une demande d'autorisation exceptionnelle auprès de l'autorité.

1.17.6.4 Réglementation relative aux opérations aériennes civiles d'urgence par hélicoptère

L'arrêté du 9 août 2007 relatif au contrôle technique des opérations aériennes civiles d'urgence par hélicoptère s'applique en France métropolitaine à la lutte contre les incendies ou la veille feu. Il n'est pas applicable en Nouvelle-Calédonie.

La répartition du temps de permanence est programmée :

1. soit dans le cadre de la semaine civile par périodes de permanence de jour réparties sur cinq jours et suivies du repos périodique ;
2. soit dans le cadre de cycles, qui comprennent une succession de permanences de jour à l'exclusion de tout service de nuit dans la limite de douze jours consécutifs entre deux repos périodiques. La durée maximale de chaque cycle est de dix-huit semaines ;
3. soit dans le cadre de cycles, qui comprennent une succession de permanences de jour ou une succession de services de nuit dans la limite de sept jours consécutifs entre deux repos périodiques. La durée maximale de chaque cycle est de douze semaines.

Les cycles d'activité suivis par Hélicocéan pour l'activité HBE s'apparentent au cycle 2. Le personnel navigant technique soumis à ce régime de travail bénéficie d'un repos périodique consécutif et programmé de un jour pour deux jours consécutifs de permanence, soit, pour douze jours consécutifs de permanence, six jours consécutifs de repos périodique programmé.

Quel que soit le régime de travail auquel est soumis le personnel navigant technique, la durée du temps de vol effectué ne peut dépasser huit heures par période de vingt-quatre heures, ni trente-cinq heures par semaine, ni soixante-quinze heures par mois civil.

En ce qui concerne l'alternance entre plusieurs activités, il est précisé que « *lorsqu'un personnel navigant technique cesse d'effectuer une activité entrant dans le champ d'application du présent arrêté pour effectuer une autre activité, il a bénéficié au préalable du repos quotidien et, le cas échéant, du repos périodique et compensateur prescrits par le présent arrêté* ».

Lorsqu'un personnel navigant technique, soumis jusqu'alors à un autre régime de travail, est appelé à effectuer l'une des activités entrant dans le champ d'application du présent arrêté, l'entreprise s'assure, avant de l'affecter à une permanence et/ou à une opération aérienne civile d'urgence, qu'il a bénéficié préalablement du repos quotidien et, le cas échéant, périodique correspondant à son régime de travail antérieur, ledit repos ne pouvant être inférieur à onze heures consécutives.

En ce qui concerne les modalités de contrôle, les entreprises sont tenues de présenter, sur la demande des agents des corps de contrôle compétents un relevé de la programmation des permanences faisant apparaître, en regard de chaque jour, le nom des personnels navigants techniques, les heures de début et de fin, les repos quotidiens et les repos périodiques.

1.18 Renseignements supplémentaires

1.18.1 Témoignages

1.18.1.1 Témoin visuel

Un témoin observait les évolutions des hélicoptères HBE au moment de l'accident. Il se trouvait sur une hauteur située à un peu moins de quatre kilomètres au nord-ouest du lieu de l'accident et d'où il disposait d'une vue dégagée.

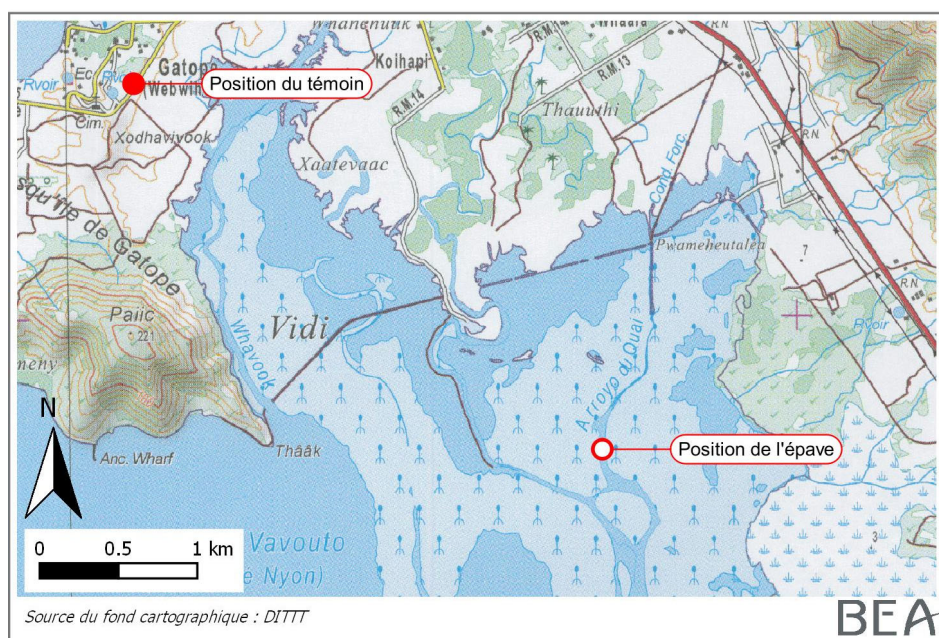


Figure 10 : position du témoin par rapport au lieu de l'accident

Il explique qu'il est arrivé vers 12 h 30 et a observé les allers et venues de deux hélicoptères. Il est ensuite reparti pour revenir vers 13 h 15, espérant revoir les hélicoptères. Quelques minutes plus tard, il a entendu puis aperçu l'un des hélicoptères qui revenait au-dessus de la mangrove pour écoper « *au même endroit* » que précédemment.

Il explique qu'il a vu l'hélicoptère répéter la même manœuvre à plusieurs reprises : il descendait en stationnaire vers la surface de l'eau et s'y stabilisait quelques instants, puis il remontait et réalisait une boucle vers la droite avant de revenir au même point pour recommencer. Cette manœuvre s'est répétée trois ou quatre fois.

Il précise qu'il ignore si le Bambi Bucket était rempli car, de sa position, ce n'était qu'un point rouge. Il n'est pas certain que de l'eau ait été larguée.

Lors de la dernière manœuvre, il a vu l'hélicoptère monter puis partir vraisemblablement sur la droite en virage. Il lui a semblé que l'hélicoptère descendait régulièrement.

Il n'a pas vu la collision avec le sol, ayant détourné son regard à cet instant.

1.18.1.2 Anciens employeurs

La pilote a travaillé pour plusieurs employeurs en métropole de 2003 à 2007 ; elle a ensuite travaillé outre-mer. Elle exerçait en tant que pilote mais également instructeur. Pour ses employeurs successifs et outre les vols d'instruction, ses missions de pilotage concernaient généralement du transport de passagers ou occasionnellement du travail aérien sans emport de charges.

Ses anciens employeurs soulignent généralement qu'elle était préoccupée par la sécurité et ne prenait pas de risque inutile, agissant dans le respect des procédures. Elle était décrite comme rigoureuse dans la préparation et la conduite du vol et possédait de très bonnes compétences de pilotage pour les missions de TP qui lui étaient confiées.

Avant de venir en Nouvelle-Calédonie, elle a travaillé quelques mois en Guyane à partir du mois d'août 2014 : son employeur en Guyane précise qu'elle souhaitait évoluer vers le travail de transport de charges sous élingue. Elle a ainsi obtenu une DNC treuil et levage. Il précise qu'à l'issue de cette DNC elle n'a jamais pratiqué cette activité au sein de sa société. Il ajoute qu'il n'y a pas d'activité HBE en Guyane.

Préalablement à son affectation en Guyane, la pilote avait passé quelque temps dans la même société en métropole. Le directeur général délégué de cette société a participé à l'intégration de la pilote. Il souligne qu'elle possédait de grandes qualités de pilotage et que la prorogation de sa QT n'a posé aucun problème.

Il a ensuite supervisé jusqu'au bout sa formation DNC levage mais ne l'a pas validée, estimant que son niveau d'apprentissage ne satisfaisait pas encore aux exigences de l'activité pratiquée par la société en métropole. Il savait qu'elle allait prochainement partir en Guyane où l'activité de levage de la société ne consiste qu'en du transport de fûts de carburant et estimait qu'elle n'aurait pas de difficulté à y finaliser cette DNC levage adaptée aux exigences locales.

Son employeur en Guyane ajoute qu'elle supportait mal le climat et était fatiguée. Elle a quitté la société en décembre 2014.

1.18.1.3 Bureau des licences de Nouméa

La responsable du bureau des licences de Nouméa mentionne qu'elle a rencontré la pilote à plusieurs reprises dans les semaines ayant précédé l'accident et notamment :

- ❑ 31/08/2015 : délivrance de la QT SA365 « *Dauphin* » ;
- ❑ 02/09/2015 : renouvellement TRI(H)⁽¹⁸⁾ ;
- ❑ 04/09/2015 : renouvellement TRE(H)⁽¹⁹⁾ ;
- ❑ 23/09/2015 : renouvellement FI(H)⁽²⁰⁾ ;
- ❑ 29/09/2015 : dépôt du dossier FI/ME⁽²¹⁾.

Elle mentionne que le 23 septembre, à l'issue du test FI(H), il était initialement prévu d'effectuer immédiatement le renouvellement de la qualification afin d'enchaîner avec le test FI/ME. La pilote semblait fatiguée et a demandé le report du test FI/ME qui a finalement eu lieu le lendemain, le 24 septembre.

Elle ajoute que la pilote cumulait les tests et formations en plus de son activité professionnelle et qu'elle se disait fatiguée.

1.18.1.4 Directeur et responsable qualité, SGS et sécurité d'Hélicocéan

Le directeur de la société explique que les embauches de pilotes ou de mécaniciens sont difficiles. En effet, de nombreux personnels ne souhaitent pas demeurer durablement en Nouvelle-Calédonie et la société doit avoir recours à des contrats d'intérim avec des pilotes et mécaniciens venus temporairement de métropole.

Dans les semaines ayant précédé l'embauche de la pilote, la société se trouvait confrontée à un besoin urgent de recruter un nouveau RDFE, le précédent RDFE ayant quitté ses fonctions plusieurs mois auparavant. La pilote avait déjà été RDFE lors d'une expérience précédente à Tahiti de sorte que son profil répondait à ce besoin.

La Responsable Qualité, SGS et sécurité de la société a également participé au processus d'embauche de la pilote. Elle ajoute que la société était également confrontée au besoin impératif d'un instructeur sur SA365 « *Dauphin* » afin de pouvoir renouveler les QT des autres pilotes. Son expérience d'instructeur répondait également à ce besoin moyennant une formation adéquate.

Le directeur et la responsable qualité, SGS et sécurité expliquent que la prise en compte de la fatigue dans la société n'est pas formalisée. Ils ajoutent néanmoins que l'activité des pilotes est surveillée lors des permanences HBE afin de prévoir une relève dès lors qu'ils atteignent un certain nombre d'heures de vol. Ils précisent également que les pilotes savent que s'ils se sentent fatigués, ils peuvent toujours le dire et qu'ils seront entendus.

1.18.1.5 Amie de la pilote

Une pilote d'hélicoptère, instructeur pour une autre société, avait sympathisé avec la pilote et la rencontrait régulièrement. Elle explique que, depuis l'arrivée de la pilote en Nouvelle-Calédonie au mois de mai, cette dernière avait cumulé les formations en vue d'obtenir des qualifications (SA365 « *Dauphin* », HBE) ce qui représentait une charge de travail intense. Elle exerçait également la fonction de RDFE, ce qui implique également beaucoup de travail.

⁽¹⁸⁾Type Rating Instructor – Helicopter (Instructeur de qualification de type – Hélicoptère).

⁽¹⁹⁾Type Rating Examiner – Helicopter (Examineur de qualification de type – Hélicoptère).

⁽²⁰⁾Flight Instructor – Helicopter (Instructeur de vol – Hélicoptère).

⁽²¹⁾Multi-Engine (Multimoteur)

À l'issue des formations sur SA365N « *Dauphin* », quelques semaines avant l'accident, la pilote a eu la proposition de devenir le correspondant local en Nouvelle-Calédonie de l'ATO ayant effectué sa formation. Cette perspective était vécue par la pilote comme une consécration.

À plusieurs reprises, elle a eu l'occasion d'échanger avec la pilote au sujet de sa connaissance de la région et sur l'aérologie : la pilote ne connaissait pas bien la Nouvelle-Calédonie mais ses expériences précédentes de vol en montagne, à la Réunion notamment, l'avaient mise en confiance.

Après avoir été « *lâchée* » HBE, la pilote lui avait expliqué qu'elle appréhendait l'activité mais que les retours positifs après sa première mission l'avaient rassurée : elle manquait encore de pratique et aurait apprécié une période d'adaptation en doubles commandes sur ses premiers feux.

Elle ajoute que la pilote lui avait expliqué que les contacts au sein de la société étaient très bons et que tout le monde était impliqué et disponible pour s'entraider et se conseiller en cas de nécessité.

1.18.1.6 Instructeur HBE de la pilote

L'instructeur ayant réalisé la formation HBE de la pilote travaille dans une autre société. Il réalise des prestations régulières chez Hélicocéan.

Avant l'embauche de la pilote, il avait été consulté sur son CV et avait émis un avis favorable. Dès le début, il était prévu que la pilote devienne le RDFE de la société.

À l'arrivée de la pilote dans la société, il a réalisé avec elle un vol de contrôle en zone pré-montagneuse. Il a ensuite préconisé d'approfondir sa formation pour le travail aérien en milieu montagneux⁽²²⁾. Cette formation a consisté en environ six à sept heures de vol. Il a également proposé dans un premier temps qu'elle vole en doubles commandes lors de missions vers des mines de nickel. Ces missions ne comportaient pas de transport sous élingue.

L'instructeur de la pilote explique qu'il s'agissait de la première nouvelle embauche d'un pilote depuis plusieurs années au sein de la société.

Dans un premier temps, il n'était pas prévu que la pilote exerce une activité de travail à l'élingue chez Hélicocéan et sa DNC élingue obtenue chez un employeur précédent n'a pas été revalidée. Cette DNC élingue antérieure a néanmoins été considérée comme satisfaisant au prérequis inscrit dans le MAP pour envisager une DNC HBE. La pilote n'avait pas d'expérience HBE préalable.

Il explique avoir réalisé deux heures de vol avec elle pour l'obtention de la DNC HBE. Ces deux heures de vol ont été réalisées dans les environs de Nouméa. La DNC HBE ne comporte aucun largage sur un feu réel.

La préparation à la DNC HBE commence par une présentation des différents matériels : FAST Bucket et Bambi Bucket. Il explique que le remplissage partiel du Bambi Bucket est délicat et que l'on réalise les avitaillements en carburant de manière à permettre le remplissage complet du Bambi Bucket, ce qui n'est pas le cas avec le FAST Bucket. D'après lui, la technique de remplissage partiel du Bambi Bucket a été enseignée à la pilote.

⁽²²⁾ L'activité de travail aérien en zone montagneuse ne fait pas l'objet d'une DNC.

Il enseigne de réaliser un remplissage très partiel du Bambi Bucket avant le premier écopage, afin de vérifier qu'aucune défaillance technique n'empêche le largage de l'eau.

Il explique la technique qu'il enseigne : il observe dans un premier temps la zone de feu et les obstacles environnants. Ensuite il cherche un point d'écopage raisonnablement proche du feu et éloigné d'obstacles tels que des lignes électriques ou le relief. Une fois que le point d'écopage est identifié, il détermine la trajectoire d'approche qui devra être toujours la même durant les écopages suivants. Il descend face au vent, ou éventuellement par vent de travers, afin d'écoper l'eau. Lorsque le Bambi Bucket est rempli, il se positionne en stationnaire et vérifie l'indicateur de charge ainsi que la puissance disponible par lecture du VEMD. Il stabilise le Bambi Bucket entre 50 cm et 1 m de la surface de l'eau à l'aide du rétroviseur. Il applique ensuite une légère assiette à piquer et décolle face au vent en augmentant légèrement la puissance pour minimiser l'enfoncement. Il est possible de diminuer la puissance dès 30 à 40 kt et la mise en virage ne doit jamais intervenir avant une vitesse d'environ 40 kt, l'hélicoptère étant alors en accélération et en montée.

La présence de vent de face facilite le décollage mais il faut être très attentif à ne pas virer trop tôt, ce qui aurait pour effet de diminuer brusquement la portance⁽²³⁾. Il explique qu'aucune limite de vent n'est définie pour réaliser les missions HBE. Un fort vent régulier peut être préférable à un vent modéré irrégulier. Si le vent est de travers, il faut virer du côté du vent. Si le vent est de face, il n'y a pas de côté préférentiel pour virer.

Il ajoute que le largage en cas de nécessité du Bambi Bucket est enseigné. Il précise néanmoins qu'un pilote va généralement larguer l'eau avant de larguer le Bambi Bucket.

Avant les vols, les bilans de masses peuvent être réalisés à l'aide d'un logiciel dédié mis à la disposition des pilotes. Il ajoute qu'il recommande de donner la préférence au calcul manuel, sur place.

Selon lui la pilote avait un pilotage souple et doux. Malgré son grand nombre d'heures de vol, elle découvrait une activité dans laquelle elle n'était pas experte et restituait les techniques enseignées de façon très sécuritaire. Il n'a pas noté d'écart dans sa technique d'écopage par rapport à ce qu'il lui avait enseigné.

1.18.1.7 Chef pilote de la société

Le chef pilote de la société Hélicocéan explique que la candidature de la pilote répondait à un besoin même si son expérience essentiellement en TP allait nécessiter de la formation complémentaire. Il ajoute que par expérience la transition du TA vers le TP est plus facile que l'inverse.

Il explique que le planning de la pilote a rapidement été chargé, entre les missions, les formations (QT SA365 « *Dauphin* », activité HBE, etc.) et sa fonction de RDFE.

Les premières missions de la pilote sur des mines de nickel ont été difficiles pour elle mais les retours ont été positifs, ce qui l'a rassurée⁽²⁴⁾. Ces missions comportaient des posés sur des sites difficiles.

⁽²³⁾ Cette impression de sécurité liée au vent, combinée au risque d'un virage « *trop tôt* » est mentionnée par tous les pilotes HBE rencontrés pendant l'enquête.

⁽²⁴⁾ Un autre pilote de la société précise que lors de ses missions sur des mines, les retours du client n'étaient pas bons en raison de la lenteur de ses manœuvres.

La pilote a réalisé 4 h 25 de vol afin de se familiariser avec l'environnement de la Nouvelle-Calédonie. Ces heures de vol ont été réalisées d'abord autour de Nouméa, puis vers Koné et enfin un tour de l'île.

À l'époque de l'accident, les vols en double commande n'étaient pas prévus après la DNC HBE.

Le vendredi 2 octobre, premier jour de la mission à Koné et avant-veille de l'accident, la pilote lui avait envoyé un texto afin de connaître les limites de vent à ne pas dépasser pour pouvoir voler sur un feu. Elle lui précisait que le vent avait soufflé à 38 kt et qu'il était prévu qu'il augmente à 40 kt le lendemain. Il lui a répondu qu'il fallait *« rester dans les limites de la machine et du pilote »*. Elle a répondu *« Je comprends bien, j'irai voir et si je ne peux pas, je le signifierai. Je reste en sécurité, c'est ce qui m'importe »*.

Il a ensuite précisé qu'il fallait toujours maintenir une porte de sortie et ne pas hésiter à larguer l'eau. Elle lui a alors répondu *« Oui, par deux fois j'y ai pensé et j'étais prête à le faire »*. Il ajoute néanmoins qu'elle ne lui a jamais fait part de son appréhension pour affronter les feux.

Le feu du jour de l'accident était important, avec un vent violent et des zones d'habitations menacées. Il explique que selon le caractère du pilote il peut y avoir une pression par rapport à la progression du feu. La pilote débutait l'activité : en voulant *« bien faire »*, elle a pu dépasser ses limites.

Il ajoute que lors des missions HBE, l'hélicoptère est de moins en moins lourd au fur et à mesure de la mission, ce qui rend le travail plus facile. Après un ravitaillement, il convient de se remettre dans les conditions initiales, ce qui peut être difficile.

1.18.1.8 Cadre de la Sécurité Civile

Un cadre de la Sécurité Civile, basé à Koné, coordonnait les moyens aériens pour la lutte contre divers incendies depuis plusieurs jours. Il a eu l'occasion de monter à bord du F-OIAO avec la pilote les deux jours précédents.

L'avant-veille, l'hélicoptère était équipé d'un FAST Bucket. Dans le cours de l'après-midi, un feu a été signalé sur la commune de Voh. Le cadre de la Sécurité Civile a pris la place du mécanicien afin de reconnaître une zone d'incendie et de donner les instructions à la pilote. À cette occasion, il s'est rendu compte qu'elle n'avait probablement pas d'expérience HBE car elle ne maîtrisait pas le vocabulaire feu.

Elle lui a précisé qu'elle souhaitait avoir quelqu'un à bord avec elle lors des missions HBE afin de s'orienter sur les feux mais également car elle n'avait pas une grande expérience de la région. Durant certaines phases, elle ne pouvait pas assurer la radio et le pilotage en même temps.

Il a alors décidé de rester avec elle et a participé à deux écopages et largages d'eau. Selon lui, les largages manquaient de précision et d'efficacité.

(25) Système de positionnement par satellites associant différents systèmes à couverture mondiale dont le système GPS américain fait partie.

La veille de l'accident, l'hélicoptère était à nouveau équipé du FAST Bucket. Il a décollé avec la pilote et le mécanicien pour effectuer la reconnaissance d'un feu sur la commune de Ouégoa, dans le nord de l'île. La pilote utilisait une carte pour se guider mais pas d'équipement de guidage GNSS⁽²⁵⁾ : il a remarqué qu'elle ne connaissait pas bien l'île et ne se dirigeait pas dans la bonne direction. Une fois arrivés à proximité du feu, il est descendu tandis que la pilote accompagnée du mécanicien a redécollé pour lutter contre le feu. Ils sont ensuite revenus vers Koné où ils ont avitaillé l'hélicoptère.

Le cadre de la Sécurité Civile a ensuite redécollé avec la pilote mais sans le mécanicien, afin d'effectuer une reconnaissance de divers dépôts de feu dans les environs. Peu après, ils ont été avertis d'un nouveau feu non loin de Koné et sont intervenus immédiatement. Il a ainsi participé à une douzaine d'écopages et largages avec la pilote. Pour le dernier écopage, ils ont décidé de changer de stratégie mais sont passés très près d'une ligne électrique. Ils ont alors décidé de revenir.

En ce qui concerne la technique d'écopage de la pilote, il explique que les jours précédents elle utilisait toujours la même technique : elle positionnait l'hélicoptère en stationnaire puis descendait afin d'immerger le FAST Bucket en le contrôlant à l'aide des rétroviseurs. Elle remontait ensuite pour le sortir de l'eau puis effectuait une rotation vers la droite avant d'accélérer en direction de la zone de largage. Le vendredi 2 octobre les deux écopages ont été réalisés par vent de travers, tandis que le samedi 3 octobre les 12 écopages ont été réalisés face au vent.

Il a eu le sentiment que la pilote était une personne calme mais qu'elle manquait d'expérience et avait besoin d'être rassurée. Elle semblait préoccupée par l'intensité du vent. Il explique que le jour de l'accident, il y avait énormément de vent, à environ 65 km/h (35 kt) avec de violentes rafales.

Il précise que le soir, elle a contacté le chef pilote de sa société. Ensuite, elle a annoncé au cadre de la Sécurité Civile que si le vent était supérieur à 35/40 kt le lendemain, elle ne décollerait pas. Ils n'ont pas échangé au sujet de la quasi collision avec la ligne électrique et des difficultés rencontrées dans la journée.

Le dimanche 4 octobre, jour de l'accident, la pilote a décollé de Koné vers 10 h 50 avec le mécanicien. Le cadre de la Sécurité Civile se trouvait déjà à Voh près de la zone de feu. Lorsque l'hélicoptère est arrivé, il est monté à bord pour réaliser un repérage aérien de la zone de feu et donner des instructions pour la lutte. Il est ensuite redescendu et la pilote, accompagnée du mécanicien, a commencé la lutte contre l'incendie. Dans un premier temps, les largages manquaient d'efficacité car la pilote avait une mauvaise visibilité en raison de la fumée. Une nouvelle reconnaissance aérienne a été réalisée avec le cadre de la Sécurité Civile. Elle a ensuite re-décollé avec le mécanicien pour continuer la mission. Le second hélicoptère HBE n'était pas encore arrivé.

Il ne sait pas précisément où la pilote réalisait les écopages mais il précise qu'il ne fallait pas plus de deux minutes de vol entre le point d'écopage et la zone de feu. L'hélicoptère était cette fois équipé d'un Bambi Bucket.

Lorsque la pilote a annoncé qu'elle retournait vers Koné pour ravitailler, le cadre de la Sécurité Civile lui a demandé de revenir se poser auparavant à Voh afin d'embarquer avec elle pour effectuer une nouvelle reconnaissance aérienne du feu. Après environ quatre minutes de vol de reconnaissance, la pilote a laissé descendre le cadre de la Sécurité Civile et est repartie avec le mécanicien vers Koné.

Plus tard, il a entendu un message radio provenant de la pilote mais ce message était brouillé. La pilote est repartie directement sur le lieu d'écopage, sans contact radio préalable et sans rejoindre auparavant le cadre de la Sécurité Civile. Habituellement, les pilotes reviennent auprès du cadre de la Sécurité Civile après une interruption afin de coordonner la suite de la mission.

1.18.1.9 Équipage du Bell 214 B1

Le pilote du Bell 214 B1 de la société Héli-Lift assurait la même mission de lutte contre l'incendie. Il ne se trouvait pas dans les environs de Voh au moment de l'accident, mais a localisé l'épave par la suite.

Le pilote explique que les deux équipages ne réalisaient pas les écopages au même endroit afin de ne pas risquer de se gêner. Il n'a pas pu voir la technique d'écopage de la pilote.

Les pilotes de la société Héli-Lift étant pour la plupart non francophones, ils sont systématiquement accompagnés d'un interprète qui les aide également dans la lutte contre les feux. Celui à bord du Bell 214 B1 ce jour-là explique qu'entre leur arrivée et le départ du F-OIAO ils ont réalisé trois ou quatre largages ensemble. Il a vu la pilote écoper à deux reprises et n'a pas remarqué d'élément particulier dans sa technique d'écopage.

Le jour de l'accident, les conditions étaient difficiles car il y avait beaucoup de vent et la présence de lignes électriques dans la zone du feu compliquait les opérations.

L'interprète se souvient avoir eu une longue discussion avec la pilote quelques semaines avant l'accident : il lui avait expliqué le vocabulaire particulier des pompiers sur un feu. Elle lui avait semblé stressée car elle n'avait jamais fait cela auparavant.

1.18.1.10 Pilote en intérim

À la suite de l'accident, un pilote venu de métropole a été embauché en intérim par la société. D'après lui la pilote avait rapidement occupé la fonction de RDFE, ce qui représente une grosse charge de travail en plus du pilotage.

Il explique qu'en Nouvelle-Calédonie un pompier de la Sécurité Civile embarque généralement à bord des hélicoptères HBE afin de réaliser un repérage. Il descend ensuite pour coordonner la lutte contre le feu depuis le sol.⁽²⁶⁾

Contrairement à la métropole, la Sécurité Civile ne dispose pas d'avions bombardiers d'eau lourds, tels que les Canadairs. Les hélicoptères HBE constituent donc ici le seul moyen de lutte aérienne. Les missions HBE qu'il y a réalisées étaient ainsi beaucoup plus longues qu'en métropole. Pour illustrer cette activité intense, il mentionne qu'il a accumulé 1 600 écopages en sept ans d'activité. 930 de ces écopages ont été réalisés au sein de la société en Nouvelle-Calédonie, lors de ces deux intérim de quelques mois.

⁽²⁶⁾Le pilote explique que ce n'est pas le cas en métropole où un officier bombardier d'eau assiste systématiquement le pilote lors des missions HBE.

Lorsqu'il travaillait pour la société, il utilisait exclusivement un FAST Bucket, tandis qu'un Bambi Bucket était disponible en secours. Il ajoute qu'il est plus facile de passer d'un Bambi Bucket à un FAST Bucket que l'inverse : en effet la possibilité offerte par le FAST Bucket de larguer un peu d'eau avant de prendre de la hauteur facilite la manœuvre. L'ajustement du remplissage du Bambi Bucket est possible mais requiert de l'expérience. Cet ajustement peut être de l'ordre de 80 à 100 kg. Il ajoute que les différences entre les deux équipements étaient peu prises en compte au sein de la société.

1.18.2 Différences entre le Bambi Bucket et le FAST Bucket

Le Bambi Bucket et le FAST Bucket sont deux systèmes d'emport et de largage d'eau similaires dans le principe mais présentant néanmoins des différences notables. Dans les deux cas, le remplissage est réalisé par écopage et le largage de l'eau est réalisé par un système de clapet commandé électriquement.



Figure 11 : Bambi Bucket / FAST Bucket

La principale différence réside dans le clapet de largage : sur un FAST Bucket l'ouverture du clapet est commandée en continu, aussi longtemps que la commande électrique est activée. Sur un Bambi Bucket il s'agit d'une vanne textile qui s'ouvre sur une impulsion. Avec un FAST Bucket, le pilote peut ainsi libérer l'eau en plusieurs fois, tandis que l'ouverture du clapet d'un Bambi Bucket libère l'intégralité de l'eau en une seule fois.

Cette caractéristique du FAST Bucket permet notamment d'ajuster la quantité d'eau embarquée : le manuel d'utilisation précise que le pilote peut maintenir le clapet ouvert pendant l'écopage pour libérer une partie de l'eau et ainsi emporter moins d'eau que la quantité maximale.

Avec un Bambi Bucket le pilote peut également ajuster la quantité d'eau emportée, mais dans une moindre mesure et moins facilement. Pour cela le manuel d'utilisation précise que le pilote peut faire varier le volume en adaptant la vitesse de remontée après l'écopage : la pression exercée par la manœuvre va faire varier plus ou moins la courbure des lattes intégrées dans la structure du Bambi Bucket et donc son volume. Le manuel d'utilisation précise que la plupart des pilotes ont besoin d'environ une douzaine d'écopages, voire un peu plus, pour bien s'approprier cette technique.

Il est à noter que postérieurement à l'accident, le fabricant du FAST Bucket a cessé sa production. La société a été reprise par le fabricant du Bambi Bucket et les nouveaux modèles de Bambi Bucket sont désormais disponibles avec un système de clapet commandé en continu, similaire à celui des anciens FAST Buckets. La société Hélicocéan utilise maintenant des Bambi Bucket équipés de ce dernier dispositif.

1.19 Techniques d'enquête utiles ou efficaces

Analyse du planning de travail de la pilote au regard des réglementations en termes de temps de travail

Référentiel

La délibération n° 77 du 16 janvier 1990 ne traitant que du cas des pilotes d'avions, il en résulte que le Code du travail de la Nouvelle-Calédonie est la seule référence réglementaire directement applicable au personnels navigants d'hélicoptères en termes de temps de travail⁽²⁷⁾.

⁽²⁷⁾Cf. § 1.17.6.1.

Le Code du travail règlemente la durée du temps de travail, sans distinction du type d'activité. Ainsi pour des pilotes, il ne fait pas de distinction entre les temps de travail en vol et au sol. La délibération n° 77 ne règlemente que l'activité directement liée à l'exécution des vols, sans prendre en compte les heures de travail non liées à l'activité de vol. Une différence majeure entre les deux références réglementaires porte sur les durées de repos hebdomadaires (24 heures dans le Code du travail contre 36 dans la délibération n° 77).

En accord avec la DAC-NC, Hélicocéan appliquait la délibération n° 77, considérant que celle-ci était plus protectrice pour les pilotes.

L'arrêté du 9 août 2007 est applicable en métropole pour les opérations HBE. La Nouvelle-Calédonie n'a pas pris de décret pour le rendre applicable localement⁽²⁸⁾. Cet arrêté prend en compte les cycles de permanence. Cette notion étant absente du Code du Travail et de la délibération n° 77, l'enquête s'est appuyée sur cet arrêté pour analyser le planning de la pilote.

⁽²⁸⁾Cf. § 1.17.6.4.

Planning de la pilote

Le schéma suivant a été établi à partir des données transmises par Hélicocéan. Il détaille les jours d'activité et de repos de la pilote au sein de la société depuis le jour de son arrivée. Les heures de travail et les heures de vol sont indiquées pour chaque période d'activité entre deux repos.

Planning de la pilote depuis son arrivée dans dans la societe helicocean

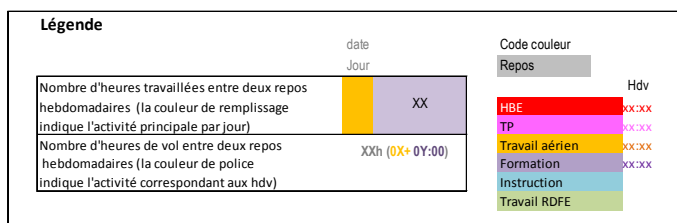
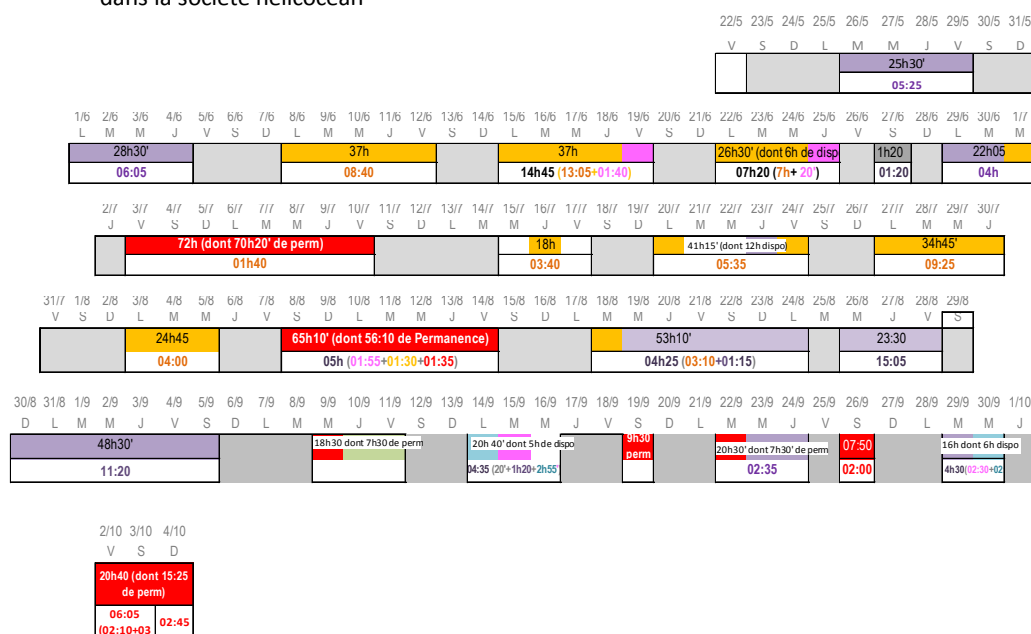


Figure 12 : planning de la pilote

Description du contenu

Le planning de la pilote fait apparaître les activités suivantes :

- ☐ une période de formation à son arrivée du 26 mai au 4 juin comprenant les heures correspondant à la DNC HBE les 2 et 3 juin ;
- ☐ 24 jours de travail aérien sur mine, principalement de juin à août ;
- ☐ deux périodes de permanence HBE, de huit jours en juillet, sans vol, et de sept jours en août avec 1 h 35 de vol le 11 août ;
- ☐ une deuxième période de formation du 19 août au 5 septembre ;
- ☐ quelques vols d’instruction ;
- ☐ quatre jours de permanence HBE entrecoupés de repos, de formation et de transport public en septembre avec un vol HBE de deux heures le 26 septembre ;
- ☐ trois jours de permanence HBE à Koné les 2, 3 et 4 octobre.

En termes d'horaires, ces activités représentent :

- ☐ un nombre d'heures de travail d'environ 175 h par mois en comptant les heures de permanence et d'environ 130 h sans permanence ;
- ☐ un nombre d'heures de travail maximum de 72 h entre deux repos si l'on considère les heures de permanence ou de 53 h 10 sans permanence ;
- ☐ un nombre total d'heures de vol de 110 h 10 dont 49 h de vol de formation et d'instruction, 7 h 20 de vol de TP, 41 h 35 h de vol de TA, et 12 h 15 h de vol HBE.

Périodes de permanence

La première période de permanence HBE est effectuée début juillet. Cette période représente 8 jours consécutifs, 72 h de permanence, dont 1 h 40 de vol. La seconde période de permanence HBE au mois d'août, représente sept jours consécutifs, 65 h 10 de permanence dont 1 h 35 de vol HBE, 1 h 55 de TP et 1 h 30 de TA. La première période de permanence a été suivie de quatre jours de repos et la seconde de 3 jours de repos⁽²⁹⁾.

Aucun élément dans le Code du travail ou dans la délibération n° 77 ne définit la notion de permanence, le nombre de jours consécutifs maximum et/ou les repos associés. En l'absence, Hélicocéan est libre de définir la durée des périodes de permanence et de repos associés. Au moment de l'accident, aucune précision ne figurait dans le MANEX ou dans le MAP d'Hélicocéan.

À titre de comparaison, les repos définis dans le cycle 2 (le plus utilisé en métropole) de l'arrêté du 9 août 2007 sont de 1 jour de repos pour 2 jours de permanence, soit 3,5 jours pour 7 jours de permanence ou 3 jours de repos pour 6 jours de permanence.

Pendant la deuxième semaine de permanence HBE de la pilote, son planning fait apparaître des heures de vol de transport public et de travail aérien. Cette alternance entre différentes activités n'est pas abordée dans les textes en vigueur. En comparaison, l'arrêté du 9 août 2007, applicable en métropole, précise l'obligation d'un repos lors du passage d'une activité d'opérations aériennes civiles d'urgence à une autre activité.

En conclusion, même si aucun cadre réglementaire ne précise les alternances jours de travail/jours de repos pour les périodes de permanence, les deux premières périodes de permanence de la pilote sont cohérentes avec ce qui est effectué en métropole et ne présentent pas d'éléments notables quant à un impact possible en termes de fatigue.

Temps de travail hebdomadaire et de repos dans le planning de la pilote

Le Code du travail prévoit une limitation horaire hebdomadaire de 48 h maximum de travail effectif et un temps de repos minimum de 24 h consécutives par semaine. La délibération 77 demande 36 h de repos consécutives par semaine.

Fin mai, début juin, le planning de la pilote fait apparaître sur les premières semaines une alternance de 4 à 5 jours de travail pour 1 à 3 jours de repos. Les durées de travail sont inférieures à 39 h.

À partir du mois de juillet, le planning fait apparaître des heures de travail effectuées supérieures à 48 h par période entre deux repos et des périodes de travail consécutifs supérieures à 6 jours, sans autorisation exceptionnelle. Ces dépassements concernent des périodes de formation.

⁽²⁹⁾Hélicocéan a précisé que pendant ces périodes de permanence, la pilote était basée à son domicile et se tenait à la disposition de la société pour intervenir sur un feu pendant la journée.

Périodes de formation

Le planning de la pilote comprend 18 jours de formation du 19 août au 29 septembre. Du 19 août au 5 septembre, on observe notamment 16 jours de formation sur une période de 18 jours calendaires. Les vols d'instruction et de formation se poursuivent jusqu'au 29 septembre entrecoupés de repos, de jours de permanence HBE et de vols TP.

Que ce soit dans le code du travail ou la délibération n° 77, une ambiguïté existe sur la notion de semaine. Si l'on considère qu'il s'agit de la semaine administrative du lundi au dimanche, la pilote a bien bénéficié d'une journée de repos par semaine. Par contre, si l'on considère qu'il s'agit de sept jours consécutifs glissants, les jours de repos sont insuffisants et les heures de travail trop élevées sans dérogation spécifique. On observe un total de 53 h 10 de formation sur la première période de sept jours consécutifs et de 48 h 30 sur les sept derniers jours.

Pour ces périodes de formation, tant théorique que pratique, l'audit effectué par la DAC-NC en 2011 n'apporte pas de précision sur les règles de temps de travail et de repos qui seraient applicables. Cet audit n'apporte des précisions que pour les activités de TA et de TP.

De plus, en termes d'heures de travail, la délibération n° 77 prend en compte uniquement les heures de vol et non les heures de travail de bureau. Ainsi, dans le planning de la pilote pour 53 h 10 de travail, seules 4 h 25 sont considérées. La délibération n° 77 apparaît sur ce point moins restrictive que le Code du travail.

Ainsi, aucun cadre spécifique ne limite les périodes de formation d'un pilote d'hélicoptère en Nouvelle-Calédonie. Les semaines de formation effectuées par la pilote comportent moins de jours de repos et des charges horaires supérieures à ce qui est défini dans le Code du travail si l'on prend en compte les heures de formation théoriques.

Conclusion

Les deux premières périodes de permanence de la pilote ne présentent pas d'éléments notables en termes de fatigue. Le planning de la pilote comprend des dépassements par rapport aux limites définies dans le Code du travail pour les périodes de formation.

Le planning chargé en termes de formation et d'acquisition de nouvelles compétences peut avoir engendré des périodes avec une charge cognitive et émotionnelle élevées pouvant favoriser l'installation d'une fatigue chronique et engendrer une diminution des capacités d'apprentissage.

La période de permanence au cours de laquelle l'accident a eu lieu a été précédée de plusieurs jours de repos. Ainsi l'analyse du planning de la pilote ne fait pas apparaître une activité pouvant être directement à l'origine d'une fatigue aiguë le jour de l'événement.

2 - ANALYSE

2.1 Scénarios

Le 2 octobre, la pilote accompagnée d'un mécanicien a commencé une permanence HBE de cinq jours sur la base de Koné. Ils disposaient d'un hébergement à proximité de la base et sur place du matériel nécessaire à l'entretien courant et au ravitaillement de l'hélicoptère.

La pilote réalisait sa quatrième permanence HBE et la première basée en dehors des locaux d'Hélicocéan⁽³⁰⁾. Lors des permanences précédentes, elle n'avait effectué que deux vols HBE d'une durée totale de 3 h 35. Selon des témoignages, la pilote appréhendait ces permanences, mais se sentait rassurée par ses deux premières interventions sur feu.

Les 2 et 3 octobre, la pilote a combattu plusieurs feux dans des conditions de vents forts. Le vent constituait une source d'inquiétude pour la pilote et elle a contacté le chef pilote de la société pour lui demander de préciser les limites que le vent pouvait imposer. Celui-ci n'a pas décelé d'inquiétude particulière chez la pilote et lui a indiqué de prendre en compte les limites de l'hélicoptère et ses propres limites.

Pendant ces deux jours, l'hélicoptère était équipé d'un FAST Bucket. Celui-ci étant défectueux au soir du 3 octobre, un Bambi Bucket a été installé en remplacement. L'enquête n'a pas permis de déterminer si la pilote avait déjà utilisé un Bambi Bucket auparavant.

Le matin du jour de l'accident, un feu violent a été signalé dans les environs de Voh. La pilote a décollé de Koné vers 10 h 50. Les sangles de réglage du Bambi Bucket étaient réglées afin de permettre l'export de la quantité maximale d'eau. Le volume de carburant de l'hélicoptère a été ajusté à 80 % de la capacité maximale.

Après avoir fait le tour de la zone de feu avec le cadre de la Sécurité Civile, elle a entamé la lutte avec le mécanicien. La présence à bord d'un mécanicien était un cas envisagé par le MAP, même si ce n'était pas une pratique usuelle. La pilote souhaitait cette présence afin de l'aider à gérer les communications et la navigation.

Le lieu d'écopage choisi par la pilote, dans une zone de mangrove, était peu éloigné de la zone de feu, à environ deux minutes de vol. Dans le même temps, un hélicoptère Bell 214 B1 est venu en renfort pour lutter contre le même incendie.

La pilote, assistée du mécanicien, a lutté contre l'incendie pendant environ 2 h 10 avant de ravitailler l'hélicoptère à Koné : ils y ont ajouté 330 l de carburant, moteur tournant, afin de se trouver à la masse maximale lors du premier écopage⁽³¹⁾, pour optimiser le temps d'intervention sur le feu.

Elle a redécollé avec le mécanicien vers 13 h 03 et s'est rendue directement vers le lieu d'écopage, dans la même zone de mangrove. Il n'a pas été possible de déterminer de façon certaine si la pilote écopait au même endroit que le matin, ni si elle écopait à proximité immédiate du lieu où s'est produit l'accident. Entre temps, le Bell 214 B1 avait quitté la zone à la suite d'un problème technique. Le F-OIAO était alors le seul hélicoptère bombardier d'eau luttant contre le feu qui menaçait directement plusieurs habitations.

⁽³⁰⁾ L'enquête n'a pas confirmé d'expérience HBE avant l'arrivée de la pilote dans la société.

⁽³¹⁾ On peut estimer que lors de la première tentative d'écopage, après avoir ravitaillé à Koné, la masse de l'hélicoptère, avec le Bambi Bucket rempli, se situait entre 2 760 kg et 2 790 kg, très proche de la masse maximale de 2 800 kg.

Un témoin visuel fait état de plusieurs boucles et descentes de l'hélicoptère au même emplacement. La pilote a vraisemblablement rencontré des difficultés et a tenté à plusieurs reprises d'écoper en réalisant des boucles afin de venir se repositionner chaque fois au même endroit.

L'enquête n'a pas pu déterminer la nature des difficultés qui auraient pu être rencontrées par la pilote lors de ces tentatives successives d'écopage. Dans ce contexte, les difficultés les plus fréquemment rencontrées peuvent être :

- ❑ un dépassement de la puissance disponible en raison de la masse élevée de l'hélicoptère dans des conditions de vent fluctuant, nécessitant le largage de l'eau ;
- ❑ une tentative infructueuse de remplissage partiel du Bambi Bucket nécessitant le largage de l'eau ;
- ❑ un problème technique empêchant ou gênant la fermeture de la vanne textile du Bambi Bucket et donc son remplissage.

Peu après ces tentatives répétées d'écopage, le Bambi Bucket s'est accroché dans la végétation et l'hélicoptère est entré en collision avec le sol.

Aucun élément technique de nature à expliquer l'accident n'a été mis en évidence sur l'hélicoptère. Les traces laissées dans la végétation indiquent que le Bambi Bucket s'est accroché dans des branches de forte section, ce qui a freiné l'hélicoptère et l'a précipité vers le sol.

L'enquête n'a pas pu déterminer ce qui a conduit à l'accrochage du Bambi Bucket dans la végétation. Les examens réalisés montrent que la vanne textile du Bambi Bucket se trouvait en position partiellement sortie au moment de l'impact. Ceci peut correspondre à deux situations :

- ❑ Soit un problème technique empêche la fermeture du Bambi Bucket, ce qui pourrait expliquer les difficultés rencontrées lors des tentatives d'écopage. Confronté à une telle situation, un pilote tentera d'abord de résoudre le problème en vol, puis, s'il n'y parvient pas, il reviendra atterrir pour le résoudre au sol. Dans ce dernier cas, l'hélicoptère ne se trouve pas en limite de puissance, le Bambi Bucket étant vide. L'accrochage du Bambi Bucket dans la végétation pourrait provenir dans cette hypothèse d'un vol à une hauteur insuffisante.
- ❑ Soit une tentative de largage de l'eau au moment de l'événement. Deux risques principaux sont présents dans ce cas, l'hélicoptère étant proche de la masse maximale avec le Bambi Bucket plein :
 - en limite de puissance après l'écopage, l'hélicoptère peut entamer une rotation vers la gauche difficile à contrer ;
 - en décollant à une masse proche de la masse maximale, sensiblement face au vent, si l'on vire à la vitesse habituelle sans la majorer suffisamment, le passage en vent de travers ou vent arrière conduit à un enfoncement et une perte de hauteur sans disposer de la puissance nécessaire pour la compenser.

Dans tous les cas, le Bambi Bucket n'a pas été largué à temps pour empêcher la collision de l'hélicoptère avec la végétation.

2.2 pression individuelle et collective

Hélicocéan rencontrait des difficultés pour trouver des candidats qualifiés et susceptibles de demeurer durablement en Nouvelle-Calédonie. Le recrutement de pilotes et de mécaniciens y est rendu difficile par l'éloignement avec la métropole. Les personnels nouvellement arrivés en Nouvelle-Calédonie rencontrent fréquemment des difficultés pour s'adapter, ce qui les conduit à repartir en métropole après quelques mois.

Au printemps 2015, la société se trouvait face à un besoin urgent d'embaucher un pilote susceptible de remplir les fonctions de RDFE. Dans l'attente de remporter plusieurs marchés, elle anticipait également le besoin d'embaucher de nouveaux pilotes polyvalents. De plus, certaines qualifications des pilotes de la société devaient être actualisées, en particulier pour l'exploitation du SA365 « *Dauphin* », ce qui imposait l'embauche d'un instructeur.

La candidature de la pilote répondait à l'essentiel des besoins de recrutement identifiés par la société. Cette dernière avait conscience qu'un effort de formation important pour les activités de TA et la qualification d'instructeur SA365 « *Dauphin* » devrait être consenti pour la pilote.

La société devait également gérer les contraintes de disponibilité des instructeurs venus de métropole pour la formation sur SA365 « *Dauphin* ».

L'embauche de la pilote s'est ainsi réalisée dans une période de forte activité et de forte croissance attendue au sein de l'entreprise. Ces contraintes ont eu des impacts sur le planning de la pilote en termes de densité, de diversité des activités et sur son accompagnement.

L'analyse du planning de la pilote fait apparaître une activité intense sur les quatre derniers mois. Le planning comporte de nouvelles activités pour la pilote : travail sur mines, HBE, qualification sur SA365 « *Dauphin* ».

Entre son embauche, fin mai, et la mi-août, elle a essentiellement participé à des missions sur des mines, sans travail à l'élingue, parfois sous supervision. Les missions qui lui étaient confiées étaient très différentes de ce à quoi elle avait été habituée. Elle passait ainsi d'un statut d'expert avec de nombreuses heures de vol à un statut d'apprenant sur de nouvelles activités. Ceci constitue une situation déstabilisante qui a pu faire douter la pilote de ses capacités et engendrer chez elle une forte pression.

Le planning, chargé dès l'arrivée de la pilote, en termes de travail aérien, s'intensifie fin août/début septembre avec une période de formation très dense. Les périodes de formation ou d'acquisition de nouvelles compétences représentent une charge cognitive et émotionnelle élevée. Ceci peut expliquer son état de fatigue important à l'issue de ces semaines de formation, dont plusieurs témoins ont fait part.

Outre les contraintes liées à l'activité de la société, les changements dans l'activité professionnelle de la pilote ont pu engendrer une pression individuelle supplémentaire. Après avoir essentiellement travaillé dans le domaine du TP la pilote avait souhaité s'orienter vers le TA en Guyane, fin 2014. Cette expérience s'était interrompue prématurément, la pilote ayant du mal à supporter l'environnement professionnel. Après une brève période de TP en métropole, son embauche chez Hélicocéan en Nouvelle-Calédonie offrait pour elle de nouvelles perspectives.

Lors de la formation sur SA365 « *Dauphin* », la pilote a eu la proposition de devenir le correspondant pour la Nouvelle-Calédonie de l'ATO qui réalisait sa formation. Cette opportunité vécue comme une consécration par la pilote pouvait engendrer une pression supplémentaire.

La pression individuelle ressentie par la pilote et sa volonté de répondre aux attentes de la société ont pu la conduire à accepter l'ensemble des missions sans exprimer à la société ses doutes et difficultés.

2.3 Formation HBE

Bien qu'ayant obtenu la DNC HBE, la pilote appréhendait ces missions et maîtrisait vraisemblablement encore mal les éléments relatifs au feu. Elle demandait à être accompagnée pour l'aider dans les communications ou pour la guider.

La formation HBE dont a bénéficié la pilote a consisté en deux vols, respectivement de 1 h 15 et 1 h 05, sans confrontation avec un feu réel. Par la suite, elle a été affectée à des missions HBE sans supervision. Cette formation est conforme aux exigences réglementaires de l'arrêté du 24 juillet 1991. La société Hélicocéan est référencée en tant qu'organisme assurant la formation aux activités particulières. Son MAP décrit les prérequis et programmes de la formation. Outre 700 h de vol, il est demandé de posséder une DNC de travail à l'élingue, avec deux heures de vol dans cette activité, ce que la pilote possédait préalablement à son embauche. La formation à la DNC HBE ne prévoit pas d'exercice sur un feu réel. Aucun vol sous supervision n'est prévu à l'issue de l'obtention de cette DNC. Les canevas réglementaires définis dans l'arrêté du 24 juillet 1991, n'exigent aucun volume ou type de formation suivant le type d'activité particulière exercée.

En l'absence de minimum requis, la formation à la DNC HBE, comme pour les autres DNC, a été décrite a minima dans le MAP, constituant ainsi une base indépendante de l'expérience des pilotes. Même si l'activité HBE est intense chez Hélicocéan, les formations initiales sont rares. Cette formation n'avait été réalisée qu'une seule fois dans les mois ayant précédé l'arrivée de la pilote. L'accompagnement lors des premiers feux était possible mais n'était pas formalisé au moment de l'événement. Aussi en cas d'activité intense et sans demande explicite du pilote, cet accompagnement pouvait ne pas être effectué.

Ce n'est qu'en confrontation avec un feu réel, qu'un pilote peut appréhender toute la complexité de l'activité HBE. Lors d'un exercice d'écopage en dehors des conditions réelles, il n'est pas possible d'ajuster sa technique de largage (hauteur, vitesse) en fonction de l'efficacité sur le feu. Il n'est pas non plus possible d'appréhender les difficultés liées à un vol où la visibilité peut être limitée du fait du dégagement de fumées. Sur un feu, le pilote doit gérer les communications avec le cadre de la sécurité civile, tout en effectuant les rotations rapides sur le feu. Enfin, le caractère impératif de réussite de la mission, notamment lorsque le feu menace des habitations comme c'était le cas le jour de l'événement, peut amener une pression supplémentaire et un stress qui ne sont pas recréés lors des exercices.

Le niveau de compétence d'une DNC est variable et dépend de l'environnement opérationnel de la société qui la délivre. La DNC levage obtenue par la pilote en Guyane était par exemple moins exigeante que la même DNC dans la même société en métropole. La DNC levage est un prérequis à la DNC HBE chez Hélicocéan. Celle dont disposait précédemment la pilote en Guyane ne répondait pas nécessairement aux besoins opérationnels en Nouvelle-Calédonie.

Ainsi, le niveau de compétence réel associé à une DNC peut être affecté par l'environnement et la société dans lesquels elle a été obtenue. Pour répondre à cette problématique, les leviers réglementaires pour s'assurer du niveau de formation offert par une DNC sont réduits : comme en métropole, le MAP – et donc le programme d'une DNC – n'est que déposé. L'autorité délivre une attestation de dépôt qui permet à l'exploitant de former et délivrer des DNC. L'autorité peut néanmoins observer quelques jours de délai et imposer des modifications si le « *contenu n'est pas conforme à la réglementation [...] ou que les personnels de l'exploitant méconnaissent les dispositions nécessaires pour assurer des conditions de sécurité satisfaisantes*⁽³²⁾ ».

(32) Annexe à l'arrêté du 24 juillet 1991 relatif aux conditions d'utilisation des aéronefs civils en aviation générale, Chapitre III Activités particulières de l'Annexe.

2.4 Une sécurité gérée par l'expérience

La gestion de la sécurité en temps réel lors de missions HBE repose en majeure partie sur le pilote qui doit décider et assumer les responsabilités suivantes : quantité de carburant embarquée, prise en compte du vent, choix du point d'écopage, navigation.

Afin de rester le plus longtemps sur un feu avant de ravitailler, la quantité de carburant est calculée pour obtenir un hélicoptère à la masse maximale en début de mission une fois le bucket plein. Ainsi, la quantité de carburant est ajustée par le pilote au départ de chaque mission en fonction de l'éloignement du feu. Après le ravitaillement à Koné, l'hélicoptère était ainsi proche de sa masse maximale avec le Bambi Bucket plein.

Il est également possible de prendre plus de carburant et d'ajuster la quantité d'eau lors des premiers écopages. Les ajustements de quantité d'eau peuvent être effectués facilement avec le FAST Bucket. Avec le Bambi Bucket, l'ensemble des pilotes interrogés témoignent d'une manipulation délicate demandant de l'expérience. Cette manipulation peut s'avérer compliquée pour un pilote habitué au FAST Bucket.

En ce qui concerne la prise en compte du vent, il n'existe pas de critère défini par le constructeur ou la société. Un pilote ne peut s'appuyer que sur sa propre expérience pour apprécier les limites. Lorsque la pilote a interrogé le chef pilote à ce propos, les réponses de ce dernier (prendre en compte les limites de la machine et les siennes) ont pu être difficilement interprétables par un pilote ne maîtrisant pas encore totalement l'activité HBE.

Le choix du point d'écopage est également déterminé par le pilote en se basant sur l'accessibilité, l'orientation par rapport au vent, la profondeur d'eau ou la proximité de la zone de feu. Selon des pilotes de la société, pour que la lutte contre le feu soit efficace, le point d'écopage ne doit pas être éloigné de plus de quatre minutes de vol du feu. La veille et l'avant-veille, la pilote avait volé en compagnie de l'officier de la Sécurité Civile qui lui avait indiqué où prendre de l'eau. Le jour de l'accident, elle n'avait pas bénéficié d'une telle aide. Le choix d'un point d'écopage optimal était encore probablement peu évident pour une pilote peu familiarisée avec l'activité et la région.

Ces éléments mettent en évidence combien les pilotes sont amenés à travailler en conditions contraintes lors des missions HBE (masse élevée, vent potentiellement fort, environnement compliqué...). La gestion des marges de sécurité, souvent ténues, repose en grande partie sur l'expérience des pilotes : lors de sa semaine de permanence à Koné, la pilote a eu à gérer un feu important dans un environnement lui étant peu familier par des conditions de vent fort. La pilote avait peu d'expérience et s'est trouvée isolée géographiquement des personnels d'Hélicocéan. Pour un pilote expérimenté dans cette activité, une grande partie des actions est automatisée. Pour un pilote en phase d'apprentissage, les processus sont encore conscients et demandent de nombreuses ressources cognitives. Aussi la charge de travail de la mission, associée à la pression du feu a pu rendre difficile la gestion des marges de sécurité.

L'expérience joue notamment un rôle important dans la capacité de récupération d'une situation dégradée. Un pilote encore en phase d'acquisition ne dispose pas encore des automatismes associés. Il doit gérer de façon consciente le pilotage de l'hélicoptère dans son environnement, le vent et le Bambi Bucket et dispose de peu de disponibilité mentale pour envisager rapidement le largage du Bambi Bucket dans une séquence d'événements dynamique.

3 - CONCLUSION

3.1 Faits établis par l'enquête

L'enquête a déterminé les éléments suivants.

3.1.1 L'accident

- ❑ le lieu d'écopage se situait dans une zone de mangrove peu éloignée de la zone de feu, à environ deux minutes de vol ;
- ❑ il n'a pas été possible de déterminer de façon certaine si la pilote écopait au même endroit que le matin, ni si elle écopait à proximité immédiate du lieu où s'est produit l'accident ;
- ❑ le jour de l'accident, le vent soufflait du Sud-Sud-Est entre 20 kt et 25 kt avec des rafales supérieures à 30 kt ;
- ❑ l'accident a eu lieu quelques minutes après un atterrissage ;
- ❑ peu avant l'accident, la pilote a tenté d'écopier à plusieurs reprises au même endroit ;
- ❑ la vanne textile du Bambi Bucket a été retrouvée dans une position partiellement déployée ;
- ❑ le Bambi Bucket s'est accroché dans la végétation et a entraîné l'hélicoptère vers le sol.

3.1.2 La société

- ❑ la société avait embauché la pilote notamment parce qu'elle était en mesure de remplir la fonction de RDFE et d'instructeur sur SA365 « *Dauphin* » ;
- ❑ la société avait identifié et anticipé des besoins de formation complémentaires pour la pilote, notamment en ce qui concerne l'activité HBE et le SA365 « *Dauphin* » ;
- ❑ la société disposait d'un MAP décrivant l'activité HBE et la formation associée ;
- ❑ le MAP de la société précisait que la DNC levage est un prérequis à l'obtention d'une DNC HBE ;
- ❑ la pilote disposait d'une DNC levage antérieure qui n'a pas été revalidée avant d'entamer la formation HBE ;
- ❑ la formation HBE décrite dans le MAP prévoit un minimum de trois vols d'au moins une demi-heure avec 20 largages et un vol de contrôle d'une demi-heure ;
- ❑ au moment de l'accident, il n'était pas prévu de réaliser des vols sur feu réel en doubles commandes après l'obtention d'une DNC HBE ;
- ❑ l'encadrement de la pilote n'avait pas identifié les appréhensions de la pilote sur l'activité HBE ;
- ❑ la société s'appuyait ; sur la délibération n° 77 du 16 janvier 1990 pour élaborer les périodes d'activité des pilotes et suivre leurs temps de vol ;
- ❑ la prise en compte des différences entre le Bambi Bucket et le FAST Bucket n'était pas systématisée lors de la formation ;
- ❑ lors de cette mission, l'équipage était basé à Koné pour une durée de cinq jours.

3.1.3 Hélicoptère et Bambi Bucket

- ☐ l'hélicoptère disposait d'un CDN en cours de validité ;
- ☐ l'entretien de l'hélicoptère était régulièrement réalisé ;
- ☐ aucun dysfonctionnement de l'hélicoptère n'a été mis en évidence par l'enquête ;
- ☐ les deux jours précédents, l'hélicoptère était équipé d'un FAST Bucket ;
- ☐ le jour de l'accident, l'hélicoptère a été équipé d'un Bambi Bucket de type 2024S, réglé à sa capacité maximale ;
- ☐ au moment de l'accident et si le Bambi Bucket était plein, l'hélicoptère était proche de sa masse maximale.

3.1.4 La pilote

- ☐ la pilote disposait des licences et qualifications requises pour réaliser le vol HBE ;
- ☐ aucune expérience HBE préalable à l'embauche de la pilote n'a pu être établie par l'enquête ;
- ☐ la pilote disposait d'une DNC levage obtenue précédemment à son arrivée dans la société ;
- ☐ la pilote avait suivi une formation HBE comprenant deux vols de 1 h 15 et 1 h 05, sans exercice sur un feu réel ;
- ☐ à la suite de l'obtention de sa DNC HBE, la pilote n'a pas réalisé de vol HBE supervisé ;
- ☐ la pilote souhaitait être accompagnée lors des vols HBE ;
- ☐ le jour de l'accident, elle était accompagnée d'un mécanicien de la société ;
- ☐ la pilote avait déjà utilisé un FAST Bucket mais l'enquête n'a pas permis de déterminer si elle avait déjà utilisé un Bambi Bucket auparavant ;
- ☐ depuis son arrivée dans la société, la pilote avait accumulé un total de 130 heures de vol, dont près de 100 heures sur hélicoptère AS350 « *Écureuil* » et le reste sur SA365N « *Dauphin* » ;
- ☐ environ un mois avant l'accident, la pilote avait suivi un cycle de formation intense dont elle était sortie fatiguée ;
- ☐ elle avait ensuite bénéficié de plusieurs jours de repos ;
- ☐ peu avant l'accident, la pilote s'était enquis des limitations que le vent pouvait imposer auprès du chef pilote de la société ;
- ☐ la pilote avait précisé à des proches qu'elle appréhendait l'activité HBE mais s'était sentie rassurée par les premiers retours.

3.1.5 Cadre réglementaire

- ☐ les DNC reposent sur un principe déclaratif associé aux missions de l'exploitant, sans référentiel réglementaire défini ;
- ☐ les canevas réglementaires définis dans l'arrêté du 24 juillet 1991, ne définissent aucun volume ou type de formation suivant le type d'activité particulière exercée ;
- ☐ le règlement européen part SPO, qui précise pour certaines activités particulières les prérequis d'expérience, la formation théorique initiale et la formation pratique en instruction et sous supervision, ne s'applique pas en Nouvelle-Calédonie ;
- ☐ l'activité de lutte contre les incendies est exclue du règlement européen de base n°1139/2018 ;
- ☐ la réglementation du travail en Nouvelle-Calédonie ne prévoit pas spécifiquement le cas des personnels navigants techniques sur hélicoptères ;

- ❑ l'arrêté du 9 août 2007 relatif aux opérations aériennes civiles d'urgence par hélicoptère, n'est pas applicable en Nouvelle-Calédonie ;
- ❑ la société appliquait la réglementation issue de la délibération n° 77 relative aux personnels navigants sur « avions autres qu'avions à réaction » ;
- ❑ le code du travail de Nouvelle-Calédonie ne donne pas d'indication précise quant à la définition d'un travail effectif pour un pilote et comporte une ambiguïté sur la notion de semaine qui peut permettre aux exploitants de définir des périodes d'activité allant jusqu'à 12 jours consécutifs ;
- ❑ les notions de temps de service, d'équivalent heure de vol et de permanence ne sont pas explicitées dans la réglementation.

3.2 Causes de l'accident

La pilote, accompagnée d'un mécanicien, réalisait une mission de lutte contre un incendie dans les environs de Voh à l'aide d'un hélicoptère équipé d'un Bambi Bucket. Juste après avoir ravitaillé en carburant, la pilote a réalisé plusieurs évolutions probablement reliées à des tentatives d'écopage dans une zone de mangrove. Le Bambi Bucket s'est accroché dans la végétation ; l'hélicoptère a basculé vers l'avant et est entré en collision avec la végétation et avec le sol.

Les examens réalisés sur l'hélicoptère n'ont pas mis en évidence de défaillance susceptible d'avoir causé l'accident.

Il n'a pas été possible de déterminer avec certitude les causes de l'accrochage du Bambi Bucket dans la végétation.

Les facteurs suivants ont pu avoir un impact sur la gestion des marges de sécurité (vent, vitesse, remplissage, hauteur de vol) et des capacités de récupération (largage du Bambi Bucket) en situation dégradée :

- ❑ la pression due au feu et une charge de travail importante pour la pilote encore en phase d'apprentissage sur l'activité ;
- ❑ une technique d'écopage et de lutte contre les incendies encore en cours d'acquisition, laissant peu de ressource disponible pour la gestion des aléas.

Ont pu contribuer à cette situation :

- ❑ une formation HBE insuffisante et l'absence de vols supervisés qui n'ont pas permis de s'assurer d'un niveau de maîtrise suffisant des techniques sur un feu réel. Ceci est lié d'une part à la période de pression et de fort développement rencontrés par la société et d'autre part au peu de cadre réglementaire existant pour la délivrance des DNC sur les activités particulières en Nouvelle-Calédonie ;
- ❑ une période d'activité chargée, particulièrement en termes d'apprentissage. Cette charge d'activité est notamment liée aux contraintes opérationnelles de la société qui avait besoin rapidement d'un RDFE et d'un instructeur sur SA365 « Dauphin » ;
- ❑ la pression individuelle ressentie par la pilote et sa volonté de réussir dans ce nouveau poste qui l'ont probablement conduite à accepter l'ensemble de ces missions sans avoir le recul nécessaire à l'expression de ses doutes ou difficultés éventuelles.

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 Mesures prises par la société depuis l'accident

4.1.1 Gestion de la sécurité

Le déploiement d'un Système de Gestion de la Sécurité (SGS) était en cours au sein de la société Hélicocéan au moment de l'accident. Un système de retour des incidents a désormais été instauré et des sessions d'échanges entre les pilotes ont lieu sur des cas réels.

4.1.2 Formation

Depuis l'accident, les pilotes sont systématiquement mis en double avec un autre pilote sur les activités de levage et hélicoptère bombardier d'eau (HBE) après l'obtention des Déclarations d'un Niveau de Compétences (DNC). La durée de cette supervision est laissée à l'appréciation de l'instructeur.

4.1.3 Temps de travail et de repos

En septembre 2016, Hélicocéan a établi une instruction intitulée « *Gestion du planning Personnel Navigants professionnels* ». Cette instruction est citée dans le MAP et le MANEX de la société.

Il est précisé que cette instruction s'applique à tous les pilotes dans le cadre des activités de transport public ainsi que de travail aérien. Il est également indiqué que l'instruction vient étayer la délibération n° 77 du 16 janvier 1990.

Cette instruction apporte des définitions en termes de temps de travail effectif, de cycle d'activité, de temps de permanence, de repos. L'instruction contient un tableau de correspondance en équivalent heure de vol (EqHV). Par exemple, 1 h de permanence équivaut à 0,1 EqHV et 1 h d'activité sol équivaut à 0,5 EqHV.

En termes de durée de travail, les éléments suivants sont notamment précisés :

- ☐ un cycle d'activité est d'au moins une journée et au plus de neuf jours consécutifs ;
- ☐ la période de vol est limitée à 8 h (extension possible à 12 h) par 24 h et 39 h (extension possible à 42 h) par cycle ;
- ☐ la somme des périodes de vol ne peut dépasser 90 h par mois.

Le repos récupérateur ne peut être inférieur à 36 h consécutives après un cycle d'activité.

Pour chaque type d'activité, les temps de permanence, de travail effectif et la durée du cycle sont précisés. Les durées de cycle sont par exemple de neuf jours maximum pour l'activité HBE à Koné, cinq jours pour la prospection minière et six jours pour le travail administratif.

L'instruction comporte un engagement de l'employeur en termes de résultats, les temps de repos devant être suffisants pour permettre aux personnels navigants d'être reposés en début de vol.

La société Hélicocéan a déposé le 8 février 2019 auprès de la DAC-NC un amendement de son instruction. Cet amendement précise en particulier la gestion du planning de ses pilotes en termes d'alternance des différentes activités de la société et la prise en compte des périodes de formation.

4.2 Formation aux activités particulières

L'enquête a montré que la formation à la DNC HBE dispensée à la pilote répondait aux exigences réglementaires de l'arrêté du 24 juillet 1991. Les canevas réglementaires définis dans l'arrêté du 24 juillet 1991 ne définissent aucun volume ou type de formation suivant le type d'activité particulière exercée : ainsi, la formation à la DNC HBE ne prévoit pas d'exercice sur un feu réel et aucun vol sous supervision n'était prévu à l'issue de l'obtention de cette DNC. Depuis l'accident, la société réalise des vols sous supervision à l'issue de l'obtention d'une DNC HBE, sans que cela ne soit inscrit dans son MAP.

En l'absence de minimum requis, la formation DNC HBE, comme les autres DNC, a été décrite a minima dans le MAP de la société. Les leviers réglementaires pour s'assurer du niveau de formation offert par une DNC sont réduits. Comme en métropole, le MAP – et donc le programme d'une DNC – n'est que déposé sans qu'il ne soit validé par l'autorité. L'exploitant est autorisé à former à des DNC sur simple référencement.

Le règlement européen part SPO ne s'applique pas en Nouvelle-Calédonie. Il apporte un cadre nouveau. Il possède un chapitre sur le travail à l'élingue en hélicoptère. Ce texte précise les prérequis d'expérience, la formation théorique initiale et la formation pratique en instruction et sous supervision. Cependant, l'activité de lutte contre les incendies est exclue de ce règlement.

L'importance des activités HBE en France métropolitaine et dans les départements et territoires d'outre-mer paraît justifier l'établissement d'un cadre précis en ce qui concerne les prérequis d'expérience, la formation théorique initiale et la formation pratique en instruction et sous supervision. Les éléments figurant dans le règlement européen part SPO pour le travail à l'élingue en hélicoptère pourraient fournir une base pour l'activité de lutte contre les incendies en hélicoptère.

En conséquence le BEA recommande que :

- **la DAC-NC s'assure que les exploitants réalisant des activités particulières de lutte contre les incendies instaurent systématiquement une période de vols sous supervision en conditions réelles à l'issue de l'obtention d'une DNC HBE [Recommandation 2019-009] ;**
- **la Nouvelle-Calédonie se dote d'un cadre réglementaire permettant de définir les prérequis d'expérience, la formation théorique initiale et la formation pratique en instruction et sous supervision dans le cadre de la formation à l'activité particulière de lutte contre les incendies [Recommandation 2019-010] ;**
- **La DGAC précise dans une évolution à-venir de l'arrêté du 24 juillet 1991 les prérequis d'expérience, la formation théorique initiale et la formation pratique en instruction et sous supervision applicable aux activités exclues du règlement européen de base n°1139/2018, et en particulier la lutte contre l'incendie [Recommandation 2019-011].**

Dans la société, la DNC levage est un prérequis à la DNC HBE. La DNC levage dont disposait précédemment la pilote a été considérée comme un acquis lors de son arrivée, sans être revalidée.

En dehors du cadre du règlement européen part SPO, l'enquête a souligné que le niveau d'exigence d'une DNC est variable et dépend de l'environnement opérationnel de l'organisme qui la délivre.

En conséquence le BEA recommande que :

- **la DGAC impose dans une évolution à venir de l'arrêté du 24 juillet 1991 aux exploitants de préciser dans leurs procédures les conditions de vérification de compétence lors du transfert d'un pilote d'une société à une autre, d'un environnement à un autre pour les activités commerciales non couvertes par le règlement européen part SPO [Recommandation 2019-012].**

4.3 Assistance aux pilotes pour les missions HBE

L'enquête a mis en évidence combien les pilotes sont amenés à travailler en conditions contraintes lors des missions HBE (masse élevée, vent potentiellement fort, environnement hostile). La gestion des marges de sécurité, souvent ténues, repose en grande partie sur leur expertise.

En outre, différents facteurs inhérents à l'activité HBE peuvent influencer sur la performance des pilotes : un éloignement de la base, une fatigue liée à un travail exigeant, une volonté de poursuivre coûte que coûte la mission de lutte contre l'incendie.

Une aide à la gestion des marges de sécurité pourrait être proposée aux pilotes, soit sous la forme d'une assistance extérieure, soit sous la forme d'un guide comprenant des critères de décision.

En conséquence le BEA recommande que:

- **la DAC-NC incite les exploitants d'hélicoptères de Nouvelle-Calédonie effectuant des missions HBE à mettre en place dans le cadre de leur SGS un accompagnement des pilotes pour la conduite de leurs missions, les guidant en particulier dans leurs décisions (emport carburant, limites de vent, choix des points d'écopage, etc...) [Recommandation 2019-013].**

4.4 Temps de travail des pilotes d'hélicoptères

Une activité dynamique telle que la lutte contre le feu demande à des pilotes encore en phase d'apprentissage des ressources élevées sur des temps très courts. Les performances des pilotes peuvent être affectées significativement par un niveau de fatigue élevé.

Plusieurs témoignages mettent en avant l'état de fatigue de la pilote à l'issue des semaines de formation. Une activité intense sur les quatre derniers mois était imposée par ses activités de RDFE, de formation et de pilotage ayant pu engendrer un état de fatigue chronique.

La période de permanence au cours de laquelle l'accident a eu lieu a été précédée de plusieurs jours de repos. Ainsi l'analyse du planning de la pilote n'a pas fait apparaître une activité pouvant être directement à l'origine d'une fatigue aigüe le jour de l'événement.

L'enquête a cependant mis en évidence le peu de cadre réglementaire existant concernant le temps de travail et/ou l'alternance de jours de travail et de jours de repos des pilotes d'hélicoptères en travail aérien, y compris pour les opérations civiles d'urgence, en Nouvelle-Calédonie. Il est inexistant en ce qui concerne les heures de permanence.

Le Code du travail de Nouvelle-Calédonie ne donne pas d'indication précise quant à la définition d'un travail effectif pour un pilote et comporte une ambiguïté sur la notion de semaine qui peut permettre aux exploitants de définir des périodes d'activité allant jusqu'à 12 jours. La délibération n° 77, qui permet de déroger au Code du travail pour les personnels navigants, ne comporte pas d'élément concernant les pilotes d'hélicoptères et est peu contraignante pour les exploitants ; elle est principalement basée sur les heures de vol.

En conséquence le BEA recommande que :

- **la Nouvelle-Calédonie inclue dans ses textes réglementaires des indications précises en termes de temps de travail et/ou d'alternance de jours de travail et de jours de repos des pilotes d'hélicoptères en travail aérien, y compris pour les opérations civiles d'urgence et qu'il y apporte des précisions sur les notions de temps de service, d'équivalent heure de vol et de permanence [Recommandation 2019-014] ;**
- **dans l'attente de ces textes réglementaires, la DAC-NC, en concertation avec les exploitants en travail aérien par hélicoptère en Nouvelle-Calédonie, veille à ce qu'ils se dotent d'un cadre opérationnel relatif au temps de travail et/ou à l'alternance de jours de travail et de jours de repos, y compris pour les opérations civiles d'urgence, en y apportant des précisions sur les notions de temps de service, d'équivalent heure de vol et de permanence [Recommandation 2019-015].**

ANNEXES

Annexe 1

Programme de formation pour la DNC levage chez Hélicocéan

Annexe 2

Programme de formation pour la DNC HBE chez Hélicocéan

Annexe 1

Programme de formation pour la DNC levage chez Hélicocéan

	MANUEL D'ACTIVITÉS PARTICULIÈRES	Edition 6 – Admt 0 15 septembre 2015 Page 19 sur 66
---	---	---

NATURE DU COURS TRANSPORT DE CHARGES EXTERNES A L'ÉLINGUE Tirage de lignes électriques	
Au sol Durée 2 H	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Description de l'installation <ul style="list-style-type: none"> • A bord: <ul style="list-style-type: none"> ✓ délestage du circuit électrique ✓ délestage du circuit manuel • A l'extérieur : <ul style="list-style-type: none"> ✓ attaches suivant charge, ✓ longueur des élingues, ✓ rétroviseur extérieur, ✓ filet, estrope. </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Préparation d'un vol <ul style="list-style-type: none"> • Préparation des charges (masse, volume, équilibrage, densité, forme), • Masse maximale admissible, • Elingage, • Devis de poids, centrage (quantité carburant réglé au minimum de la sécurité à embarquer). • Autorisation des services compétents </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Procédures normales et secours <ul style="list-style-type: none"> • Reconnaissance avant le vol de la DZ et cheminement, • Trajectoire de dégagement (si panne radio ou incident divers), </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Sécurité <ul style="list-style-type: none"> • Relations radio avec équipe sol, • Pas de personne à bord n'ayant une fonction directe pour l'activité, • Gestes conventionnés si panne radio, • Personnel au sol (gant, lunette sécurité, radio, chaussures, casques) • Mettre à la masse l'élingue (électricité statique) </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Documentation <ul style="list-style-type: none"> • Manuel de vol • Documentation sur l'élingage en fonction des charges. </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Gestion des ressources humaines <ul style="list-style-type: none"> • préparation du vol - planification • vigilance, attention, fatigue • charge de travail (rendement) • stress du mono pilote • automatismes et risques d'erreurs (routine) • contrôle de l'action Sécurité • communications (guidage par spécialistes à bord, avec le personnel au sol, avec le client) • prise de décision (M.T.O) • illusions sensorielles • confort du vol • hygiène de vie (alimentation, repos) </div>

Annexe 2

Programme de formation pour la DNC HBE chez Hélicocéan

	MANUEL D'ACTIVITÉS PARTICULIÈRES	Edition 6 – Admt 0 15 septembre 2015 Page 21 sur 66
---	---	---

NATURE DU COURS LUTTE CONTRE L'INCENDIE	
Au sol Durée 2 H	Description de l'installation à bord du « kit » <ul style="list-style-type: none"> Kit type « BAMBI BUCKET » : <ul style="list-style-type: none"> ✓ sous élingue, voir également fiche (vol avec charges externes).
	Fonctionnement du kit <ul style="list-style-type: none"> Mise en œuvre Point sensible Caractéristiques techniques
	Conditions d'utilisation de l'hélicoptère et du kit <ul style="list-style-type: none"> Limitation Devis de poids Centrage
	Produits utilisés <ul style="list-style-type: none"> Colorant Mousse Eau (douce + mer) Agent retardant
	Procédure d'urgence <ul style="list-style-type: none"> Auto-rotation Délestage de l'eau de kit
	Attaque d'un foyer <ul style="list-style-type: none"> conditions météo (vent/force) étude sur carte et sur le terrain de l'environnement (topographique et obstacles artificiels tels que maisons, lignes électriques, téléphoniques, câbles de mineurs, etc ...) nature des fumées et direction de l'âme du foyer de l'incendie. nuisance du feu sur l'atmosphère dans lequel évolue l'hélicoptère <ul style="list-style-type: none"> ✓ fumée, ✓ chaleur, ✓ visibilité. hauteur des largages.
	Liaison radio avec le sol <ul style="list-style-type: none"> guidage sécurité du personnel au sol
	Remplissage du kit <ul style="list-style-type: none"> mer, rivière, lac, piscine, barrage, réservoir ambulant.
	Transport « commando pompier » <ul style="list-style-type: none"> Briefing: sécurité d'approche, embarquement voilure tournante, embarquement au sol



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

10 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

www.bea.aero

