



## RÉÉVALUATION DE LA RÉPONSE À LA RECOMMANDATION EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ AÉRIENNE A11-01

### Certification de la boîte de transmission principale : la clause « extrêmement rare »

#### Contexte

Le 12 mars 2009 à 9 h 17, heure avancée de Terre-Neuve-et-Labrador, le Sikorsky S-92A (immatriculation C-GZCH, numéro de série 920048) de Cougar Helicopters exploité sous le numéro de vol Cougar 91 (CHI91), décolle de l'aéroport international de St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador) à destination de la plateforme de forage Hibernia avec à son bord 16 passagers et 2 membres d'équipage. Vers 9 h 45, soit 13 minutes après la mise en palier à l'altitude prévue de 9000 pieds au-dessus du niveau de la mer (asl), un voyant d'alarme pour la pression d'huile de la boîte de transmission principale s'allume. L'hélicoptère est à environ 54 milles marins de l'aéroport de St. John's. L'équipage déclare une situation d'urgence et commence à descendre en faisant demi-tour pour revenir à St. John's. Il descend jusqu'à 800 pieds asl. À 9 h 55, à environ 35 milles marins de St. John's, l'équipage signale qu'il fait un amerrissage forcé. Moins d'une minute plus tard, l'hélicoptère percute la surface de l'eau en cabré légèrement incliné à droite, à une faible vitesse avant mais à un taux de descente élevé. Le fuselage est lourdement endommagé et l'hélicoptère coule rapidement par 169 mètres de fond. Un passager gravement blessé survit et est secouru environ 1 heure et 20 minutes après l'accident. Les 17 autres passagers périssent noyés.

Le Bureau a terminé son enquête. Le rapport d'enquête A09A0016 a été publié le 9 février 2011.

#### Recommandation du Bureau A11-01 (février 2011)

La dernière mise à jour importante des normes de navigabilité pour giravions a eu lieu au tournant des années 1980. La mise à jour découlait de la croissance importante dans l'industrie des giravions, ainsi que du constat fait par le gouvernement américain et l'industrie que les normes de certification ne correspondaient plus à la technologie des giravions en évolution rapide. Les normes mentionnaient particulièrement la nécessité d'un niveau de sécurité élevé dans les exigences de conception des hélicoptères.

Les exigences de conception mises à jour pour les giravions multimoteurs de transport (catégorie A) précisaient qu'une boîte de transmission principale (BTP) devait pouvoir fonctionner assez longtemps à la suite d'une perte de lubrifiant afin de favoriser un atterrissage éventuel. Cette considération a débouché sur l'imposition de l'exigence selon laquelle un appareil doit pouvoir fonctionner durant 30 minutes après une perte d'huile de la BTP. Cependant, l'inscription de la clause sur le caractère « extrêmement rare » d'une panne à la suite de l'étape des commentaires du processus d'élaboration des normes a fait en sorte qu'un hélicoptère peut être certifié sans pouvoir fonctionner pendant 30 minutes seulement à partir de

l'huile résiduelle. Les giravions de catégorie A certifiés au regard de la clause « extrêmement rare » pourraient ne pas être en mesure de fonctionner pendant 30 minutes avec, pour seule lubrification, l'huile résiduelle. Ces hélicoptères risquent toujours de subir des pannes de BTP provenant de pertes totales d'huile, ce qui met les passagers et l'équipage à risque.

En conséquence, le Bureau recommande que :

La Federal Aviation Administration, Transports Canada et l'Agence européenne de la sécurité aérienne éliminent la clause « extrêmement rare » de la règle exigeant qu'un hélicoptère de catégorie A puisse fonctionner durant 30 minutes après une perte d'huile de la boîte de transmission principale pour tous les nouveaux appareils, et qu'ils fassent de même pour les appareils existants après l'octroi d'une période de transition.

**Recommandation A11-01 du BST**

### **Réponse de la Federal Aviation Administration à la recommandation A11-01 (avril 2011)**

Dans sa réponse, la Federal Aviation Administration (FAA) a fourni les explications suivantes :

Actuellement, le règlement 14 CFR 29.927(c) (avec la modification en vigueur 29-26) exige que la boîte de transmission principale soit testée pour être en mesure de fonctionner au moins 30 minutes après une perte d'huile, à moins qu'une panne de lubrification entraînant la perte d'huile soit considérée « extrêmement rare ».

Tous les hélicoptères de transport de catégorie A [certifiés en fonction de ce règlement], y compris le Sikorsky S-92A, se sont conformés à l'exigence en matière de perte de lubrifiant. La boîte de transmission principale du S-92A employait un dispositif de dérivation du refroidisseur d'huile pour éliminer les sources les plus probables de fuite d'huile, à savoir les conduits externes et de refroidissement de l'huile, de façon à se conformer au règlement. Les événements qui se sont produits lors de l'exploitation du modèle S-92A, notamment une défaillance de la cuve de filtre à huile comme celle associée à l'accident du Cougar S-92, ont montré que certaines défaillances qui n'avaient pas été considérées lors du processus de certification ne sont pas « extrêmement rares ». L'historique de l'appareil depuis sa mise en service vient mettre en cause la méthode de certification acceptée à l'origine par la FAA lorsque le modèle S-92A a été certifié. En raison de cet événement tragique, la FAA proposera une modification au règlement pour clarifier ou éliminer la clause "extrêmement rare" qui s'y trouve. D'ici-là, la FAA révisera la documentation informative associée au règlement afin de prévenir toute confusion et pour que la méthode de certification en cas de perte de lubrifiant soit plus solide et normalisée.

La FAA participe à une révision officielle et coordonnée des règlements associés à la clause « extrêmement rare » ainsi qu'à l'exigence d'un fonctionnement de 30 minutes après une perte de lubrifiant, de concert avec Transports Canada (TC) et l'Agence européenne de la sécurité aérienne (AESA).

Elle a également déclaré :

La FAA ne considère pas qu'il soit pratique ni utile d'exiger que tous les hélicoptères existants ou neufs de catégorie A soient pourvus d'une boîte de transmission principale qui se conforme à l'exigence du fonctionnement de 30 minutes après une perte de lubrifiant en vertu du règlement 14 CFR 29.927(c), (modification 29-26). Les heures de vol cumulées sur ces appareils se comptent en millions, et leur historique de service montre qu'ils fonctionnent en respectant des niveaux de sécurité satisfaisants. De plus, modifier ces appareils pour les doter de nouvelles boîtes de transmission principale coûterait très cher à la communauté des exploitants aériens, et les coûts engendrés dépasseraient de beaucoup les gains en sécurité.

### **Réponse de Transports Canada à la recommandation A11-01 (juin 2011)**

Dans sa réponse, TC affirme ce qui suit :

Transports Canada (TC) a amorcé, lors d'une réunion en juin [2011], un examen officiel coordonné avec la Federal Aviation Administration (FAA) et l'Agence européenne de la sécurité aérienne (AESA) concernant la disposition « extrêmement rare » et les exigences sur les 30 minutes. Cet examen visera à obtenir une entente internationale sur les modifications à apporter à la réglementation.

Bien que la recommandation concernant l'évaluation de la perte totale de lubrifiant dans les hélicoptères de catégorie A ne vise pas directement TC [A11-02], elle traite de la même partie du règlement et sera soumise à l'examen. Toute modification aux normes de navigabilité suivra le processus de réglementation de chacune des autorités.

TC accélère l'examen des ressources informatives disponibles sur la mise en application des normes dont il est question dans ces recommandations pour déterminer, d'ici le début de l'automne 2011, les instructions ou les précisions supplémentaires à donner concernant la certification faite au Canada des hélicoptères de catégorie A.

De plus, le nouveau ministre des Transports a dit qu'il a demandé aux fonctionnaires de modifier le processus de consultation afin d'accélérer la mise en œuvre des recommandations contenues dans le rapport.

### **Réponse de l'Agence européenne de la sécurité aérienne à la recommandation A11-01 (juin 2011)**

La réponse de l'AESA, datée du 22 mars 2011, a été acheminée au BST le 10 juin 2011. Dans sa réponse, l'AESA accuse réception de la recommandation A11-01 et indique que la question fait l'objet d'une enquête, ainsi qu'une révision des documents informatifs au sujet de la certification s'effectue de pair avec la FAA et TC. L'AESA considérera la

recommandation comme active jusqu'à la publication d'une réponse officielle, qu'elle enverra au BST.

### **Évaluation par le Bureau de la réponse de la Federal Aviation Administration à la recommandation A11-01 (juin 2011)**

La FAA a indiqué qu'elle proposera une modification pour clarifier ou éliminer la clause « extrêmement rare » du règlement. Cette déclaration reconnaît implicitement l'existence d'une lacune de sécurité. De plus, l'une des solutions proposées, soit l'élimination de la clause « extrêmement rare », est exactement celle que prône la recommandation A11-01. Cependant, aucune échéance n'est prévue pour l'entrée en vigueur de la modification. La FAA a proposé une mesure qui, si elle est entièrement mise en œuvre, permettra de corriger la lacune de sécurité dans la certification des hélicoptères de catégorie A, ou d'en réduire considérablement les effets.

La révision des documents informatifs au sujet de la certification entreprise conjointement par la FAA, TC et l'AESA pourrait entraîner des changements dans la mise en application des règlements associés à la clause « extrêmement rare » ainsi que de l'exigence du fonctionnement de 30 minutes pour les hélicoptères de catégorie A nouvellement certifiés.

Cependant, la FAA poursuit en disant qu'elle ne considère pas qu'il soit pratique ni nécessaire d'exiger que tous les hélicoptères existants ou nouvellement fabriqués de catégorie A soient pourvus d'une boîte de transmission principale qui se conforme à l'exigence du fonctionnement de 30 minutes après une perte de lubrifiant en vertu du règlement 14 CFR 29.927(c) (modification 29-26). Cela laisse entendre que, puisque Sikorsky a déjà fait certifier le S-92A en fonction de la clause « extrêmement rare » actuellement en vigueur, la compagnie ne serait pas tenue de revoir la conception de la boîte de transmission principale du S-92A et de modifier ses appareils, ce qui va à l'encontre de la recommandation du Bureau. Le Bureau demandera des éclaircissements à la FAA à ce sujet.

### **Évaluation par le Bureau de la réponse de Transports Canada à la recommandation A11-01 (juin 2011)**

Dans sa réponse, TC n'a pas précisé s'il est d'accord avec la recommandation. Cependant, il mentionne qu'à la suite d'un examen officiel des règlements en collaboration avec la FAA et l'AESA, il se peut que la clause « extrêmement rare » et celle sur le fonctionnement de 30 minutes doivent être changées. Il s'agit d'une étape logique étant donné que le processus de certification est normalisé entre les 3 organismes de réglementation.

TC a également précisé qu'il accélérera la révision des ressources informatives au sujet des normes discutées dans la recommandation, pour voir s'il y aurait lieu de faire une mise au point ou des clarifications dans la certification canadienne des hélicoptères de catégorie A. TC compte terminer cette révision au début de l'automne 2011. Toutefois, TC ne dit pas si la clause « extrêmement rare » sera éliminée des règlements de certification pour régler la lacune. Il propose plutôt que la clause « extrêmement rare » reste en vigueur pour le moment, mais que sa mise en application soit mieux encadrée et clarifiée pour la certification des prochains hélicoptères de catégorie A.

TC ne dit pas dans sa réponse ce que le Ministère compte faire au sujet de la certification des hélicoptères de catégorie A ou des quelques 125 hélicoptères S-92A en circulation actuellement en plus de ceux qui seront construits à l'avenir. Plus particulièrement, TC n'a pas dit s'il compte éliminer la clause « extrêmement rare » ni s'il compte exiger que tous les hélicoptères de catégorie A se conforment à la norme d'un fonctionnement à sec de 30 minutes. Cela dit, TC participe à la révision des exigences de certification conjointement avec la FAA et l'AESA, ce qui pourrait entraîner des changements aux règlements associés à la clause « extrêmement rare » ainsi qu'à l'exigence du fonctionnement de 30 minutes, tels qu'ils s'appliqueront à la certification de futurs appareils.

### **Évaluation par le Bureau de la réponse de l'Agence européenne de la sécurité aérienne à la recommandation A11-01 (juin 2011)**

La réponse de l'AESA ne précise pas si l'Agence est d'accord avec le constat de lacune. Elle a cependant affirmé qu'elle effectue une révision des documents informatifs au sujet de la certification en collaboration avec la FAA et TC.

La révision des documents informatifs au sujet de la certification conjointement avec la FAA et TC pourrait entraîner des changements à la mise en application des règlements associés à la clause « extrêmement rare » ainsi qu'à l'exigence du fonctionnement de 30 minutes.

### **Évaluation par le Bureau des réponses de la Federal Aviation Administration, de Transports Canada et de l'Agence européenne de la sécurité aérienne à la recommandation A11-01 (juin 2011)**

Par conséquent, le Bureau estime que, prises dans leur ensemble, les réponses dénotent une **intention satisfaisante**.

### **Réponse de la Federal Aviation Administration à la recommandation A11-01 (septembre 2011)**

La présente fait suite à votre lettre du 25 juillet 2011 demandant à la FAA de préciser sa réponse du 28 avril 2011 sur trois points particuliers associés à la SR 11.035.

Vous avez demandé une date d'échéance pour l'évaluation des règlements et la proposition visant à modifier la règle sur le fonctionnement après une perte d'huile de la boîte de transmission dans le but de préciser ou d'éliminer la clause « extrêmement rare » accolée à cette règle. Le calendrier pour l'examen de la pertinence du terme « extrêmement rare » dans le règlement CFR 14, article 29.927(c) avec la modification en vigueur 29-26, est le suivant : la première réunion de l'équipe de collaboration regroupant la FAA, l'Agence européenne de la sécurité aérienne (AESA) et la Division de l'aviation civile de Transports Canada (TC dans le texte) aura lieu les 4 et 5 octobre 2011. Les membres de l'équipe présenteront leurs recommandations finales à l'équipe de gestion de la certification FAA/AESA/TC au cours de l'été 2012. Si les responsables décident de modifier la règle et de préparer de la documentation informative connexe,

plusieurs facteurs influenceront sur la date de ces activités et il est donc actuellement impossible de fixer une date d'achèvement des travaux.

Vous avez aussi demandé un calendrier pour la préparation des documents d'information révisés liés à la règle sur la perte de lubrifiant. Nous prévoyons terminer les documents d'information révisés et les publier d'ici à mars 2012. Nous avons présenté une ébauche desdits documents proposés à nos collègues du service technique de TC et de l'AESA aux fins d'évaluation et commentaires. Nous fournirons des exemplaires des documents d'information définitifs au BST lorsqu'ils seront terminés.

En ce qui a trait à votre déclaration voulant que le S-92A soit le seul hélicoptère de transport de catégorie A qui ne peut fonctionner de façon sécuritaire pendant 30 minutes après une perte de lubrifiant et le seul appareil de catégorie A certifié à ce jour en vertu de la clause « extrêmement rare », nous pouvons vous fournir les renseignements suivants : la règle exigeant qu'un hélicoptère de transport de catégorie A puisse fonctionner durant 30 minutes après une perte d'huile de la boîte de transmission principale est entrée en vigueur le 3 octobre 1988, avec l'adoption de la modification 29-26 au règlement 14 CFR 29.927(c). Ainsi, tout hélicoptère de transport de catégorie A certifié avant cette date n'est pas tenu d'être conforme à cette modification réglementaire. Les appareils Bell 222 et 412, Sikorsky S-76B et Eurocopter BK 117 B-1 et AS 332 L sont des exemples d'hélicoptères de transport de catégorie A qui ont été certifiés avant cette modification et qui ne sont pas certifiés pour fonctionner durant 30 minutes après une perte de lubrification (huile) de la boîte de transmission principale.

Nous tenons aussi à préciser que, pour la certification de son S-92A, Sikorsky n'a pas invoqué la clause « extrêmement rare ». Sikorsky utilise un dispositif de dérivation actionné par un solénoïde qui a été jugé approprié pour maintenir une réserve d'huile suffisante afin de respecter les critères des essais sur les pertes d'huile du CFR 14 29.927(c)(1). Le dispositif de dérivation, qui est installé au cours de la production des hélicoptères de modèle S-92A, vise à couper les fuites d'huile dans le refroidisseur d'huile ou le réseau de conduites et à prévenir les pertes additionnelles d'huile à partir de la boîte de transmission principale (BTP). Grâce à cette configuration, au cours des essais de la BTP, l'hélicoptère Sikorsky a pu fonctionner durant environ 3 heures avec une perte de lubrifiant, en mode dérivation.

En ce qui a trait à votre demande que la FAA annonce sa position officielle, donne des détails sur les mesures à prendre et indique les dates d'entrée en vigueur des exigences visant à obliger Sikorsky à réviser la BTP de son S-92A ou à la modifier en y ajoutant un système de lubrification additionnel qui permettrait à l'hélicoptère de fonctionner durant au moins 30 minutes advenant une perte importante d'huile de la BTP, nous fournissons les renseignements suivants : nous avons émis deux Consignes de navigabilité qui, selon nous, ont grandement amélioré le niveau de sécurité des hélicoptères de modèle S-92A. Une des consignes exige le remplacement de la cuve du filtre à huile de la boîte

de transmission principale par une cuve en deux parties plus robuste et la seconde demande que les procédures d'urgence du manuel de vol du S-92A soient modifiées pour permettre à l'équipage d'identifier plus facilement une perte soudaine de lubrifiant et de prendre les mesures appropriées sans confusion ou délai.

Nous poursuivons nos discussions avec Sikorsky afin de répertorier tous les types de défauts, le cas échéant, qui pourraient entraîner une perte d'huile de la BTP sur le modèle S-92A. Sikorsky nous a fourni, à l'appui de notre évaluation, une analyse des risques qui cible les défauts de la BTP qui sont susceptibles de causer une perte d'huile de la BTP. Après examen de cette analyse, nous avons demandé à Sikorsky d'effectuer certains essais ainsi que des analyses additionnelles pour valider certaines des hypothèses avancées dans l'analyse des risques. Aucune décision sur la publication de nouvelles Consignes de navigabilité ou l'obligation de revoir la conception de la BTP de façon que l'appareil puisse fonctionner durant 30 minutes après une perte importante d'huile de la boîte de transmission principale ne sera prise avant la fin de nos travaux d'évaluation de l'analyse des risques et des renseignements demandés sur la BTP du S-92A.

Nous tenons à confirmer au BST que les exigences des Consignes de navigabilité ainsi que les améliorations que Sikorsky a apportées à la conception de la BTP au cours des dernières années ont rendu la BTP de l'appareil plus fiable et plus robuste. Nous croyons que les réponses données dans les présentes sont suffisantes pour traiter la recommandation A11-01 du BST. La FAA va continuer à faire enquête sur cette question et prendra les mesures nécessaires pour corriger toutes les conditions non sécuritaires, le cas échéant.

### **Réponse de Transports Canada à la recommandation A11-01 (septembre 2011)**

Transports Canada (TC) a amorcé, lors d'une réunion en juin, un examen officiel coordonné avec la Federal Aviation Administration (FAA) et l'Agence européenne de la sécurité aérienne (AESA) concernant la disposition « extrêmement rare » et les exigences sur les 30 minutes. Cet examen visera à obtenir une entente internationale sur les modifications à apporter à la réglementation.

Toute entente convenue par les trois organismes sur une réponse à la recommandation serait suivie de modifications aux normes de navigabilité de chacune des autorités. [Traduction]

### **Demande de mise à jour présentée à l'Agence européenne de la sécurité aérienne (octobre 2011)**

Le 21 octobre 2011, le BST a demandé à l'AESA de lui fournir des renseignements à jour sur les activités qu'elle a retenues pour atténuer les risques résiduels associés à la recommandation A11-01. Le Bureau n'a reçu aucune réponse.

## **Réévaluation par le Bureau de la réponse de la Federal Aviation Administration à la recommandation A11-01 (mars 2012)**

Dans sa première réponse, la FAA a indiqué qu'elle proposera une modification pour clarifier ou éliminer la clause « extrêmement rare » du règlement. Cette déclaration reconnaît implicitement l'existence d'une lacune de sécurité. De plus, l'une des solutions proposées, soit l'élimination de la clause « extrêmement rare », est exactement celle que prône la recommandation A11-01. Cependant, aucune échéance n'est prévue pour l'entrée en vigueur de la modification. La FAA a proposé une mesure qui, si elle est entièrement mise en œuvre, permettra de corriger la lacune de sécurité dans la certification des hélicoptères de catégorie A, ou d'en réduire considérablement les effets.

Après que le BST lui a demandé un calendrier des travaux, la FAA a indiqué que les premières réunions étaient prévues pour octobre 2011 et que les membres de l'équipe de collaboration allaient présenter leurs recommandations à l'équipe de gestion de la certification au cours de l'été 2012. Dans sa plus récente réponse, la FAA indique que la décision de modifier la règle et de publier les documents informatifs appropriés relève de l'équipe de gestion de la certification et qu'elle n'était pas en mesure de fixer une date d'achèvement des travaux.

La FAA mentionne en outre que le guide de certification a été révisé et qu'il est en cours d'examen par TC et l'AESA et qu'elle prévoit le publier en mars 2012. Le nouveau guide pourrait entraîner une meilleure application des présentes règles sur la clause « extrêmement rare » et les exigences voulant que les hélicoptères de transport de catégorie A nouvellement certifiés puissent fonctionner durant 30 minutes après une perte d'huile de la boîte de transmission principale.

Dans sa première réponse, la FAA indique qu'elle « ne considère pas qu'il soit pratique ni utile d'exiger que tous les hélicoptères existants ou neufs de catégorie A soient pourvus d'une boîte de transmission principale qui se conforme à l'exigence du fonctionnement de 30 minutes après une perte de lubrifiant en vertu du règlement 14 CFR 29.927(c) (modification 29-26). » Cet énoncé suggère que la FAA, après avoir certifié le S-92A en vertu de la clause « extrêmement rare » existante, pourrait ne pas exiger que la conception ou la fabrication de la BTP du S-92A soit revue, ce qui ne respecte pas l'objectif de la recommandation du Bureau.

Le Bureau a demandé des précisions à la FAA à savoir si elle croyait que la recommandation ne vise que l'appareil S-92A, le seul hélicoptère de transport de catégorie A certifié qui ne peut fonctionner de façon sécuritaire durant 30 minutes après une perte d'huile depuis l'entrée en vigueur de la règle sur la perte de lubrifiant. Même si la FAA a publié deux nouvelles Consignes de navigabilité qui ont augmenté le niveau de sécurité des hélicoptères S-92A, ces appareils n'ont toujours pas la capacité de voler de façon continue durant 30 minutes advenant une perte totale d'huile de la BTP. La FAA indique qu'elle attend une analyse des déficiences et les résultats d'essais effectués par Sikorsky avant de prendre une décision visant à obliger Sikorsky à revoir la conception de la BTP de façon que l'hélicoptère S-92A puisse fonctionner durant 30 minutes advenant une importante perte d'huile de la BTP.

Le BST a présenté d'autres demandes à la FAA, entre le 2 novembre 2011 et le 17 janvier 2012, afin d'obtenir plus de précisions de la FAA sur ses réponses à la recommandation A11-01, mais la FAA n'a envoyé aucun autre renseignement.



Le 12 janvier 2012, la FAA a publié une ébauche de Circulaire d'information proposant des changements aux essais additionnels sur les arbres de rotor indiqués dans le règlement AC 29-2C, Section 29.927/927A, *Additional Tests (Powerplant - Rotor Drive System)*. Le grand public pouvait fournir des commentaires à la FAA sur l'ébauche de la Circulaire d'information jusqu'au 13 mars 2012. Le document portait sur la modification du règlement AC 29-2 C, sections 29.927 et 29.927A, par l'ajout d'une explication du terme « extrêmement rare » (*extremely remote*) dans le contexte du règlement 14 CFR 29.927(C)(1) (modification 29-26). Il explique aussi le terme « *lubrication failure* » (défaillance de lubrification) tel qu'il est utilisé dans le Circulaire d'information de la section 29.927(c).

### **Réévaluation par le Bureau de la réponse de Transports Canada à la recommandation A11-01 (mars 2012)**

Transports Canada n'a toujours pas indiqué s'il est d'accord avec la recommandation ni ce qu'il compte faire au sujet de la certification des hélicoptères de catégorie A ou des hélicoptères S-92A en circulation actuellement en plus de ceux qui seront construits à l'avenir. Plus particulièrement, TC n'a pas dit s'il compte éliminer la clause « extrêmement rare » ni s'il compte exiger que tous les hélicoptères de catégorie A se conforment à la norme d'un fonctionnement à sec de 30 minutes. Cela dit, TC participe à l'examen des exigences de certification conjointement avec la FAA et l'AESA, ce qui pourrait entraîner des changements aux règlements associés à la clause « extrêmement rare » ainsi qu'à l'exigence du fonctionnement de 30 minutes, tel qu'ils s'appliqueront à la certification des futurs appareils.

### **Réévaluation par le Bureau de la réponse de l'Agence européenne de la sécurité aérienne à la recommandation A11-01 (mars 2012)**

Le BST a demandé à l'AESA de lui fournir des renseignements à jour sur les activités qu'elle a retenues pour réduire les risques résiduels associés à la recommandation A11-01. Le Bureau n'a reçu aucune réponse.

Toutefois, la FAA et TC ont indiqué, dans leurs plus récentes réponses, que l'AESA participe avec eux à l'examen des règles qui sont associées à la clause « extrêmement rare » et à l'exigence de 30 minutes. Cet examen des règles de certification avec la FAA et TC pourrait mener à des changements dans l'application des règles associées à la clause « extrêmement rare » et à l'exigence de 30 minutes.

### **Réévaluation par le Bureau des réponses de la Federal Aviation Administration, de Transports Canada et de l'Agence européenne de la sécurité aérienne à la recommandation A11-01 (mars 2012)**

Les trois organismes de réglementation (FAA, TC, AESA) doivent travailler ensemble pour harmoniser les exigences de certification. Si les mesures prévues mènent à l'obligation que les hélicoptères de catégorie A doivent pouvoir fonctionner de façon sécuritaire durant 30 minutes après une importante perte d'huile de la boîte de transmission principale, la lacune de sécurité sera éliminée ou réduite de façon significative. Toutefois, les mesures ne sont pas assez avancées pour réduire les risques pour la sécurité dans les transports.

Par conséquent, le Bureau estime que, prises dans leur ensemble, les réponses dénotent une **intention satisfaisante**.

### **Réponse de la Federal Aviation Administration à la recommandation A11-01 (novembre 2012)**

Un groupe de spécialistes techniques de la Federal Aviation Administration, de Transports Canada et de l'Agence européenne de la sécurité aérienne a formé une équipe de collaboration. L'équipe de collaboration a été mandatée par l'équipe de gestion de la certification pour passer en revue les normes de conception et les documents d'orientation connexes actuels liés à la certification des boîtes de transmission d'hélicoptères. Dans le cadre de cet examen, on a demandé à l'équipe de collaboration de se pencher sur les recommandations A11-01 et A11-02 du BSTC et les questions de sécurité sous-jacentes, particulièrement en ce qui concerne la perte de lubrifiant. L'équipe de collaboration a rempli son mandat et remettra son rapport à l'équipe de gestion de la certification. Nous ne ferons aucune mise au point complémentaire relativement à ces recommandations tant que l'équipe de gestion de la certification n'aura pas examiné puis accepté, rejeté ou modifié le rapport de l'équipe de collaboration.

Nous continuerons d'émettre des mises au point périodiques concernant les recommandations A11-01 et A11-02 du BSTC jusqu'au règlement définitif de la question.

### **Réponse de Transports Canada à la recommandation A11-01 (décembre 2012)**

En juin 2011, Transports Canada (TCAC) a amorcé de concert avec la Federal Aviation Administration (FAA) et l'Agence européenne de la sécurité aérienne (AESA) un examen officiel coordonné des règles concernant la disposition « extrêmement rare » et les exigences sur les 30 minutes. Cet examen visait à obtenir une entente sur les modifications à apporter à la réglementation. L'équipe de collaboration s'est réunie à deux reprises (octobre 2011 et février 2012) et a rédigé un ensemble de recommandations actuellement entre les mains des différentes autorités aux fins d'examen et d'approbation définitifs.

Cette recommandation du BST fait valoir que la norme de conception pourrait présenter des lacunes. Cependant, une enquête subséquente a révélé qu'aucune lacune du genre n'est à l'origine de l'accident, mais plutôt que le giravion accidenté présentait une anomalie de conception qui invalidait l'une des hypothèses de conception du système de lubrification de la boîte de transmission principale. Une consigne de navigabilité a été émise afin de rectifier cette situation dangereuse et de corriger la conception du giravion de sorte que l'appareil puisse de nouveau afficher le niveau de sécurité conforme à sa certification de base.

Parallèlement à l'approbation du rapport de l'équipe de collaboration, et précédemment, des modifications ont été apportées à la Circulaire

d'information 29-2C correspondante afin de préciser la notion d'« extrêmement rare » et les situations de panne qui doivent être prises en compte durant les tests de perte de lubrifiant (conduites d'huile, raccords, bouchons d'étanchéité, joints d'étanchéité, soupapes, filtres à huile, refroidisseurs d'huile, supports accessoires, etc.) Les pages de révision à la Circulaire d'information AC 29-2 C, datées du 07/06/2012, ont été publiées sur le site internet de la Regulatory Guidance Library de la FAA'. On estime que les modifications apportées à la Circulaire d'information permettront de calmer grandement les préoccupations immédiates soulevées par la recommandation du BST.

Enfin, dans le cadre d'un futur comité ARC de la partie 27/29 de la FAA, une seconde phase d'examen des normes de conception du règlement 14 CFR 29.927(c) est peut-être à prévoir. [NDT En attente de réponse du client. Faut-il remplacer FAA par FAR en anglais?] Les points examinés pourraient comprendre l'établissement d'une exigence de test plus normative, la prise en compte du milieu d'utilisation (p. ex. la présence de lieux d'atterrissage) et/ou d'autres facteurs liés à la détermination des renseignements utiles à fournir dans le manuel de vol du giravion.

### **Réponse de l'Agence européenne de la sécurité aérienne à la recommandation A11-01 (mars 2013)**

L'AESA convient que l'interprétation du terme « extrêmement rare » de l'article 29.927 des spécifications de certification des giravions est ambiguë et qu'elle a entraîné de la confusion dans la détermination de la conformité. L'AESA, ainsi que la Federal Aviation Administration (FAA) et Transports Canada (TCAC), envisagent des méthodes destinées à clarifier le principe de cette notion.

De plus, l'équipe de collaboration formée de membres de l'AESA, de la FAA et de TCAC a amorcé ses travaux sous la gouverne de TCAC. Le rôle de l'équipe consiste à mener un examen détaillé des normes de conception et des documents d'orientation (Circulaire d'information) liés à la certification des systèmes de lubrification des boîtes de transmission principales d'hélicoptères. L'équipe abordera des questions telles que la perte de lubrifiant, la fiabilité des systèmes de lubrification et la pertinence de l'exigence du fonctionnement de 30 minutes (catégorie A). L'équipe de collaboration entend terminer son examen d'ici un an et toute recommandation sera prise en compte dans l'établissement de futures règles. Ouvert.

### **Réévaluation par le Bureau des réponses de la Federal Aviation Administration, de Transports Canada et de l'Agence européenne de la sécurité aérienne à la recommandation A11-01 (mars 2013)**

L'équipe de collaboration a achevé l'examen des normes de conception actuelles et des documents d'orientation connexes liés à la certification des boîtes de transmission d'hélicoptères et son rapport est en attente d'examen et d'approbation. On ne sait pas si cet

examen entraînera l'élimination du concept d'« extrêmement rare » de la norme de certification. À l'heure actuelle, les mesures prises jusqu'ici n'ont pas suffisamment permis de réduire les risques liés à la sécurité des transports.

En conséquence, le Bureau estime que l'ensemble des réponses est **impossible à évaluer**.

### **Réponse de la Federal Aviation Administration à la recommandation A11-01 (novembre 2013)**

En réponse aux recommandations de sécurité A11-01 et A11-02, la FAA peut fournir un compte-rendu des activités de l'équipe de collaboration, qui regroupe des spécialistes techniques de la FAA, de Transports Canada et de l'Agence européenne de la sécurité aérienne. Une équipe de gestion de la certification a confié à l'équipe de collaboration le mandat d'examiner les normes de conception actuelles, et les documents d'orientation qui s'y rapportent, concernant la certification des boîtes de transmission d'hélicoptères et les questions de sécurité sous-jacentes, particulièrement en ce qui a trait à la perte de lubrifiant. L'équipe de collaboration a terminé sa tâche, et nous avons **joint** à la présente réponse le rapport définitif, que l'équipe de gestion de la certification a accepté et signé.

Ce rapport répond effectivement à l'intention des recommandations de sécurité A11-01 et A11-02. La FAA considère que ces recommandations sont fermées et envisage de ne prendre aucune autre mesure.

Pièce jointe :

Le 28 septembre 2012

Rapport de l'équipe de collaboration sur l'examen des exigences de certification des boîtes de transmission pour TCAC/FAA/AESA

#### **Équipe de collaboration :**

Transports Canada (TCAC), la Federal Aviation Administration (FAA) et l'Agence européenne de la sécurité aérienne (AESA) ont convenu de mettre sur pied une équipe de collaboration pour examiner la norme de conception actuelle et les documents d'orientation concernant la certification des boîtes de transmission principales (BTP) d'hélicoptères, particulièrement en ce qui a trait à la perte de lubrifiant, y compris MN 529.927(c), 14 CFR § 29.927(c) et CS 29.927(c). Compte tenu des recommandations de sécurité énoncées ci-dessus et conformément au mandat, cet examen conjoint devait examiner l'efficacité des normes sur les giravions de catégorie de transport relativement à la perte d'huile de la boîte de transmission, et étudier les améliorations potentielles dans l'intention de maintenir la cohérence des exigences de certification entre TCAC, la FAA et l'AESA.

Ce mandat ne portait sur aucune autre recommandation (opérationnelle) du BST.

#### **Approche et champ d'études de l'équipe de collaboration :**

Des spécialistes techniques de TCAC, de la FAA et de l'AESA ont formé une équipe de collaboration pour examiner les normes de conception actuelles ainsi que les documents d'orientation connexes portant sur la perte d'huile des boîtes de transmission lubrifiées sous pression, soit l'objet des recommandations A11-01 et A11-02 du BST.

Des spécialistes des trois autorités nationales de navigabilité civile ont convenu d'une recommandation commune pour maintenir un cadre de navigabilité harmonisé. Ce rapport énonce les conclusions de l'équipe de collaboration qui seront présentées aux cadres dirigeants de la FAA, de l'AESA et de TCAC pour examen.

En ce qui concerne la capacité de fonctionner après une perte d'huile, l'exigence actuelle pour les essais de perte de lubrifiant stipule qu'un fabricant doit au minimum démontrer qu'un giravion de transport (catégorie A) peut fonctionner de façon sécuritaire durant 30 minutes après une perte d'huile de la BTP. La circulaire d'information AC29-2C de la FAA fournit de l'information sur les défaillances qui touchent les sous-composantes du circuit d'huile (voir la section AC29.927A). Les trois autorités nationales de navigabilité civile considèrent cette circulaire comme de l'information acceptable; toutefois, celle-ci ne fournit aucun renseignement sur l'application du critère de défaillance « extrêmement rare ».

L'équipe de collaboration a examiné la pertinence de ces règlements, y compris la clause « extrêmement rare » de la norme, et a formulé des recommandations pour réviser le règlement CFR 14, paragraphe 29.927(c) et les circulaires d'information qui s'y rapportent. Ces recommandations soulignent la nécessité de clarifier l'utilisation de la clause « extrêmement rare » ainsi que les situations de panne qui doivent être prises en compte durant les essais de perte de lubrifiant.

#### **Recommandations de l'équipe de collaboration :**

Le présent rapport remis aux cadres dirigeants de la FAA, de l'AESA et de TCAC fait état des recommandations sur des mesures harmonisées pour améliorer les normes de conception et la documentation d'orientation, ou d'autres aspects, qui abordent le risque de sécurité lié à la perte d'huile de boîtes de transmission lubrifiées sous pression. Ces recommandations comblent les lacunes soulevées entre les exigences actuelles, précisent l'intention de ce règlement et redéfinissent les exigences des essais pour qu'ils se conforment à la norme de sécurité. Ce rapport définitif fournit également une justification technique pour appuyer ces recommandations.

#### **Recommandation générale :**

On devrait créer un comité ARC (Aviation Rulemaking Committee) de la FAA ou son équivalent européen, avec participation multilatérale des autorités nationales de navigabilité civile ou d'un groupe de travail multilatéral composé

de ces autorités nationales de navigabilité civile pour examiner le sujet de perte d'huile ainsi :

- a. Examiner la possibilité d'ajouter des détails techniques aux exigences
- b. Inclure la conception des hélicoptères et la représentation du secteur de la construction des giravions
- c. Examiner des changements aux règlements 14 CFR Partie 29/CS-29/ MN 529
- d. Examiner les incidences sur d'autres catégories
- e. Examiner les incidences sur les règles d'exploitation et les procédures d'urgence

D'après l'équipe de collaboration, la portée de cette activité d'établissement de réglementation ne devrait viser que les nouveaux types d'hélicoptères de catégorie A régis par la Partie 29 (autrement dit, qu'elle ne s'applique pas aux variantes, à moins que celles-ci ne soient considérées comme un « changement significatif »). Bien que la recommandation A11-01 du BST vise « tous les nouveaux appareils (hélicoptères de transport de catégorie A), et [...] les appareils existants après l'octroi d'une période de transition », l'équipe de collaboration estime qu'une fois que les critères de base applicables à la certification d'un type d'aéronef sont fixés et que l'approbation de type est accordée, ces critères de base doivent demeurer fixés. Si l'on découvre plus tard une condition non sécuritaire, celle-ci doit être résolue au moyen des procédures d'exploitation sécuritaire ou de navigabilité continues de l'ANN responsable de l'autorité de conception. Ces procédures exigent habituellement que l'on émette une ou plusieurs consignes de navigabilité (CN) pour gérer toute condition non sécuritaire. En conséquence, une CN ne peut pas changer les normes de conception qui s'appliquent à un aéronef, mais elle peut mandater un changement à la conception pour rétablir le niveau de sécurité à celui prévu par les exigences définies dans les critères de base applicables à la certification.

Les recommandations particulières ci-après reflètent l'opinion actuelle de l'équipe de collaboration, mais pourraient être modifiées après l'examen du comité ARC.

Note 1 : mesures à court terme (avant l'examen du comité ARC) - on a déjà examiné des changements individuels à la circulaire d'information (CI), indépendamment du règlement 14 CFR. (La CI de la FAA a été publiée et affichée sur le site Web de la Regulatory Guidance Library [RGL] de la FAA en juillet 2012.)

Note 2 : l'examen du comité ARC comprendra une étude de faisabilité initiale.

### **Recommandations relatives au règlement 14 du Code of Federal Regulations (CFR), partie 29.927(c) et à la circulaire d'information**

**Recommandation 1** : tous les nouveaux types de giravions de transport de catégorie A régis par la Partie 29 (c.-à-d. ne s'appliquant pas aux variantes, à moins qu'il s'agisse de changements significatifs selon le règlement 21.101)

doivent se conformer à l'essai de perte d'huile, et la clause « extrêmement rare » doit être retirée de l'exigence.

**Recommandation 1.1** : comme mesure temporaire, publier une CI révisée pour clarifier l'intention de la modification 26 au paragraphe 29.927(c). Par conséquent, la FAA, TC et l'AESA doivent continuer de développer la révision provisoire de la documentation d'orientation sur la perte de lubrifiant en cours pour la circulaire AC29.927, et publier cette documentation avant la fin de l'année civile 2012.

Note : depuis la rédaction de cette recommandation, la circulaire d'information de la FAA a été publiée et affichée sur le site Web de la Regulatory Guidance Library (RGL) de la FAA en juillet 2012.

Explication à l'appui : la CI révisée comprend une explication de la phrase [traduction] « à moins que ces pannes ne soient extrêmement rares », telle qu'elle est utilisée dans le contexte du règlement 14 CFR § 29.927(c)(1). Cette explication fait valoir qu'en raison des variables imprévues et de la complexité liée à la prédiction de modes potentiels de défaillance, ainsi que de leur criticité et fréquence, il est difficile d'utiliser la clause « extrêmement rare ».

**Recommandation 1.2** : proposer une nouvelle modification à AWM 29.927(c), à 14 CFR 29.927(c) et à CS 29.927(c) comme exigence d'essai, semblable à 29.923 et à 29.927(b). Cela exigerait la création d'un groupe de travail d'autorités du secteur de l'aviation et de l'industrie (ARC). Ce groupe devrait examiner le retrait de la clause « extrêmement rare » et réviser l'exigence pour qu'elle devienne un essai de durabilité « sans huile » normatif des boîtes de transmission du système d'entraînement rotor des giravions de catégorie A. L'équipe de collaboration recommande que le groupe de travail ARC détermine la durée de cet essai, mais qu'en aucun cas celle-ci ne soit inférieure à 30 minutes. Cet essai doit prescrire le ou les couples et la ou les vitesses de rotation à appliquer au système d'entraînement rotor. Le type d'activité (recherche et sauvetage, transport externe de personnes, systèmes médicaux d'urgence, etc.) et l'environnement d'exploitation (terrain difficile, au-dessus de l'eau, etc.) doivent également être pris en considération pour déterminer la durée de l'essai et les vitesses de rotation et couples appropriées. Au minimum, le couple et la vitesse de rotation ne doivent pas être inférieurs à ceux requis pour maintenir le vol en palier à la masse brute maximale au décollage (le demandeur peut choisir de modifier la masse brute en raison de la consommation de carburant). Après l'essai, les résultats et la durée de l'essai doivent être pris en considération pour développer des procédures d'urgence appropriées en cas de perte de lubrifiant à inclure dans le manuel de vol du giravion.

*Explication à l'appui* : l'exigence réglementaire de 30 minutes en cas de perte d'huile stipulée dans 29.927(c) a toujours été un critère d'essai pour garantir que la conception des boîtes de transmission des systèmes d'entraînement rotor des giravions de catégorie A permette leur fonctionnement sécuritaire sur de longues périodes de temps dans diverses conditions d'exploitation en cas de perte

d'huile. On a jugé comme essentielle la possibilité de prolonger la période de fonctionnement après une perte de lubrifiant pour accroître les choix d'atterrissage pour l'équipage technique.

**Recommandation 2** : idéalement, une nouvelle exigence 29.927(c) devrait définir un essai fiable, garantissant la probabilité d'un vol continu de 30 minutes. On pourrait alors se servir des données de cet essai pour permettre jusqu'à 30 minutes d'exploitation d'urgence dans les procédures d'urgence du manuel de vol. Il s'agit là d'une question que devra examiner le groupe de travail ARC, et toute détermination sur ce sujet devra être faite en collaboration avec le service des essais en vol de chaque autorité. L'équipe de collaboration estime que cette approche répondrait à l'intention de la modification 26 de 29.927(c), qui exige qu'un essai montre la possibilité de maintenir un vol continu sécuritaire durant 30 minutes.

Note : d'après l'équipe de collaboration, il pourrait être acceptable d'utiliser un système de lubrification auxiliaire et indépendant pour réaliser cette durée de vol.

**Recommandation 3** : proposer un changement à AC29.927(c) indiquant la méthode de vidange d'huile de la boîte de transmission.

Note : depuis la rédaction de cette recommandation, la circulaire d'information de la FAA a été publiée et affichée sur le site Web de la Regulatory Guidance Library (RGL) de la FAA en juillet 2012. Celle-ci indique que la méthode de vidange d'huile de la boîte de transmission doit être déterminée en déterminant et en simulant le pire des scénarios d'une fuite d'huile.

#### **Recommandations relatives aux sections 29.917 de la CI**

**Recommandation 4** : de pair avec son examen des actuelles exigences réglementaires 29.927(c) et de la documentation d'orientation connexe, l'équipe de collaboration a conclu qu'il était nécessaire de revoir la documentation d'orientation liée au système d'entraînement rotor dans AC29.917 et, par conséquent, fait la recommandation additionnelle suivante à l'équipe de gestion de la certification :

La conception du système de lubrification devrait faire l'objet d'une évaluation de la conception du système d'entraînement pour déterminer toute défaillance du système de lubrification. Ainsi, l'équipe de collaboration recommande la révision de la documentation d'orientation dans AC29.917 pour inclure le système de lubrification de l'entraînement rotor comme élément du système d'entraînement rotor, et donc couvrir les pannes du système de lubrification dans l'évaluation de la conception du système d'entraînement rotor. D'après l'exigence d'évaluation de la conception du système d'entraînement rotor dans 29.917(b), une analyse des défaillances serait requise pour déterminer toutes les pannes de lubrification qui pourraient empêcher le vol continu ou l'atterrissage sécuritaire. On devrait examiner la possibilité d'élargir la CI pour qu'elle



comprenne des conseils précis sur l'évaluation de la fiabilité du système de lubrification, en plus de réduire au minimum la probabilité des modes de défaillance individuels du système de lubrification;

*Explication à l'appui* : le système de lubrification fait partie intégrante du système d'entraînement rotor et il est nécessaire pour maintenir son fonctionnement continu et sécuritaire.

**État actuel :**

Les recommandations de l'équipe de collaboration sont cohérentes avec les stratégies à court et à long terme. Certaines des stratégies à court terme, par exemple la révision de la circulaire AC29.927, ont déjà été exécutées. D'autres révisions seront nécessaires à mesure que d'autres changements seront apportés; toutefois, ces premières mesures abordent certaines des lacunes soulevées par l'équipe de collaboration.

**Prochaines étapes :**

Les membres de l'équipe de collaboration recommandent aux cadres dirigeants de la FAA, de l'AESA et de TCAC d'adopter ces recommandations et de les mettre en œuvre rapidement.

Cordialement,

L'équipe de collaboration

**Réponse de l'Agence européenne de la sécurité aérienne à la recommandation A11-01 (septembre 2013)**

Les changements à la circulaire d'information AC29.927 de la FAA ont été publiés, et l'équipe de collaboration a rempli son mandat en publiant son rapport définitif en décembre 2012. Ce rapport recommande la mise sur pied d'un groupe d'établissement de réglementation pour faire un examen approfondi des détails techniques et de la nécessité de changer les règlements à l'égard des exigences de conception, des règlements d'exploitation et des procédures d'urgence. Ces mesures devraient inclure le retrait de la clause « extrêmement rare » des règlements FAR/CS 29.927.

L'Agence a accepté le rapport de l'équipe de collaboration et a pris les devants en proposant la réglementation RMT.0608, qui réunira un groupe international d'experts qui comprendra entre autres des spécialistes de la FAA et de TCAC. Cette activité doit commencer au début de 2014. Dans le cadre de ses activités d'établissement de réglementation, ce groupe entreprendra une étude d'impact de la réglementation pour justifier l'adoption de mesures visant la flotte existante.

## **Réponse de Transports Canada à la recommandation A11-01 (novembre 2013 et avril 2014)**

### **Novembre 2013**

Les trois autorités de l'aviation civile ont accepté le rapport définitif de l'équipe de collaboration. Transports Canada et l'Agence européenne de la sécurité aérienne (AESA) ont ajouté ce rapport à leur plan de travail quadriennal respectif.

Les prochaines étapes comprennent :

- L'ajout du rapport définitif de l'équipe de collaboration à l'ordre du jour de la prochaine réunion trilatérale de l'équipe de gestion de la certification en 2014 (suggestion du Canada);
- L'établissement d'un groupe de travail composé des trois autorités de l'aviation civile pour examiner les recommandations de l'équipe de collaboration et trancher par rapport à celles-ci.

En juillet 2012, la Federal Aviation Administration (FAA) a publié une circulaire d'information AC29-2C révisée qui comprenait des documents d'orientation mis à jour relatifs à FAR 29.927(c). (La Division de l'aviation civile de Transports Canada [TCAC] accepte la majorité de la documentation d'orientation de la FAA, y compris cette CI, comme étant conforme aux normes du *Manuel de navigabilité*.) Cette CI comprend des précisions qui abordent la possibilité d'une mauvaise interprétation de la clause « extrêmement rare ».

### **Mise à jour, avril 2014**

Depuis l'accident du Sikorsky S-92 de Cougar, TCAC, la FAA et l'AESA ont agi pour rétablir le niveau de sécurité attendu de la conception de ce type d'aéronef et pour résoudre la question des normes d'essais de certification des boîtes de transmissions d'hélicoptère et de leur méthode d'application. TCAC estime que, par les mesures et plans décrits ci-après, il a entièrement mis en œuvre la recommandation A11-01 du BST.

Durant les essais de certification, pour établir la conformité à l'exigence d'essai concernant la perte d'huile dans FAR 29.927(c) (harmonisée entre TCAC, la FAA et l'AESA), Sikorsky a tenu pour acquis que le boîtier de filtre à huile et les goujons de fixation sont de nature structurale et a montré de façon analytique que leur défaillance est extrêmement rare; ainsi, ce mode de défaillance n'a donc pas été testé. On a déterminé qu'une fuite dans le refroidisseur d'huile était la cause la plus probable d'une perte de lubrification de la BTP, et les essais (ainsi que les procédures anormales subséquentes) ont misé sur l'atténuation de ce mode de défaillance. L'échec répété des goujons a montré que ce n'était pas le cas, ce qui a soustrait l'hélicoptère aux hypothèses de ses critères de certification.

Après cet accident, la FAA a publié une consigne de navigabilité (CN), que TCAC a immédiatement adoptée, portant sur le remplacement des goujons en titane par des goujons en acier, plus lourds mais plus robustes. Cette mesure a rétabli le niveau de sécurité de l'hélicoptère S-92 à celui prévu par les exigences définies dans ses critères de certification, et

TCAC s'est joint à la FAA et à l'AESA pour examiner et réviser les documents d'orientation au sujet de la certification et les normes d'essais qui se rapportent à ces critères.

TCAC, la FAA et l'AESA ont créé une équipe de collaboration pour examiner le rapport du BST et l'accident, conformément aux normes de conception en vigueur, et les documents d'orientation afférents à la certification des BTP d'hélicoptères, notamment en ce qui a trait à la perte d'huile, y compris les règlements AWM 529.927(c), FAR 29.927(c) et CS 29.927(c). L'équipe de collaboration s'est réunie à la fin de 2011 et au début de 2012 et a mis au point une approche à deux volets à moyen et à long terme. (La CN a abordé la lacune de sécurité à court terme.) À moyen terme, pour résoudre la mauvaise application de la clause « extrêmement rare », on a révisé les documents d'orientation sur les exigences de l'essai de certification en cas de perte d'huile.

Les directives sur les essais dans la circulaire AC29.729A de la FAA ont été révisées et élargies en 2012. Cette CI révisée comprend une explication complète du contexte et des objectifs de l'essai; une explication de la clause « extrêmement rare »; une clarification de l'approche de conformité attendue, spécifiant qu'elle consiste à prévoir une défaillance du système de lubrification normal qui mène à une perte rapide d'huile; les méthodes d'essai complètes, y compris les conditions d'entrée de l'essai; et des exemples de modes de défaillance que l'on envisage de mettre à l'essai. Cette révision a satisfait la stratégie à moyen terme, soit la clarification de l'exigence de certification et l'atténuation du risque d'une mauvaise application répétée des paramètres de l'essai.

TCAC estime que cette combinaison de mesures à court et à moyen terme répond entièrement à la préoccupation liée à la sécurité soulevée par le BST.

À plus long terme, l'équipe de collaboration a profité de la remise de son rapport définitif aux cadres dirigeants de TCAC, de la FAA et de l'AESA, en septembre 2012, pour recommander un examen étendu de la conception des BTP d'hélicoptères et des exigences d'essai de celles-ci, dans le cadre de l'évolution continue des normes de conception de giravions. L'équipe de collaboration a recommandé d'examiner la relation entre la durée spécifiée de l'essai et la durée de vol continu ciblée, les procédures d'urgences connexes, l'application des exigences d'essai à d'autres parties du système d'entraînement, et l'adaptation de l'essai en fonction de différentes exigences opérationnelles. TCAC va accepter ces recommandations, même s'il estime qu'elles ne sont pas nécessaires pour répondre à cette préoccupation liée à la sécurité soulevée par le BST.

Les travaux de suivi sont déjà en cours. En mars 2013, TCAC, la FAA et l'AESA ont convenu d'un examen pluriannuel des exigences liées à la conception et aux essais des BTP d'hélicoptères, y compris la pertinence de l'essai d'endurance de 30 minutes après une perte d'huile et l'applicabilité de la clause « extrêmement rare ». L'AESA dirigera cet examen, qui doit commencer en 2014. Même si l'équipe de collaboration a recommandé d'examiner la possibilité de retirer la clause « extrêmement rare » des exigences de l'essai de certification, cette recommandation s'accompagnait d'une autre visant une définition plus précise des paramètres de l'essai de perte de lubrifiant qui remplit en fait la même fonction : s'assurer de mettre à l'essai le ou les modes de défaillance appropriés et de les atténuer. Les normes d'essai de certification n'ont pas pour objet de mener les concepteurs d'aéronefs à une solution particulière; elles visent plutôt à offrir de la souplesse pour développer des concepts qui

maximisent les possibilités en matière de résistance et de sécurité. Les défaillances réalistes et probables doivent être examinées; par contre, il faut se garder de décourager les caractéristiques de sécurité novatrices (comme la capacité de rétention d'huile après une défaillance) en imposant des normes d'essai excessivement normatives.

Les résultats de ces travaux de suivi s'ajouteront à ceux d'autres travaux de définition de normes de conception et ils serviront de base pour réviser les normes de conception de giravions en général, par exemple l'examen prévu par le comité ARC (Aviation Rulemaking Committee) de la FAA du règlement 14 *Code of Federal Regulations*, Parties 27 et 29.

### **Réévaluation par le Bureau de la réponse de la Federal Aviation Administration à la recommandation A11-01 (mai 2014)**

En ce qui concerne la recommandation A11-01, le BST a demandé à la FAA, à TC et à l'AESA d'éliminer la clause « extrêmement rare » de la règle qui exige le fonctionnement sécuritaire pendant 30 minutes suivant la perte de lubrifiant de la BTP pour tous les nouveaux hélicoptères de transport de catégorie A, et qu'ils fassent de même pour les appareils existants après l'octroi d'une période de transition.

Concernant la première partie de cette recommandation, soit qu'ils « éliminent la clause “extrêmement rare” de la règle exigeant qu'un hélicoptère de catégorie A puisse fonctionner durant 30 minutes après une perte d'huile de la boîte de transmission principale pour tous les nouveaux appareils » : dans sa lettre d'accompagnement, la FAA dit que le rapport de l'équipe de collaboration (daté du 28 septembre 2012) a répondu de façon satisfaisante à l'intention des recommandations A11-01 et A11-02, et que l'agence ne compte prendre aucune autre mesure. Cette déclaration donne à croire que la FAA a pris en considération la recommandation 1.2 de l'équipe de collaboration, soit de retirer la clause « extrêmement rare », mais qu'elle l'a refusée puisque la clause figure toujours dans les exigences de certification. En janvier 2014, la FAA a reçu une demande de confirmer qu'elle n'avait pas l'intention d'éliminer la clause « extrêmement rare » des exigences de certification.

Concernant la seconde partie de la recommandation, « qu'ils fassent de même pour les appareils existants après l'octroi d'une période de transition » : l'intention était que la FAA examine le fait que la boîte de transmission principale de l'hélicoptère S92 ne satisfait pas à l'exigence de fonctionnement sécuritaire durant 30 minutes, et non pas de changer les critères de base originaux applicables à la certification. À ce jour, la FAA n'a toujours pas abordé cette question particulière. On ignore si la FAA prendra des mesures définitives pour rétablir le niveau de sécurité à celui qui était prévu par les exigences définies dans les critères de base originaux applicables à la certification, avant l'ajout de la clause « extrêmement rare ».

### **Réévaluation par le Bureau de la réponse de la Federal Aviation Administration à la recommandation A11-01 (mai 2014)**

Dans sa réponse, le ministère a indiqué que TC/FAA et l'AESA avaient accepté le rapport de l'équipe de collaboration. Il indique en outre que ce rapport figurera à l'ordre du jour de la prochaine réunion trilatérale de l'équipe de gestion de la certification en 2014, et qu'un groupe de travail composé des trois autorités de l'aviation civile examinera les recommandations de l'équipe de collaboration et tranchera par rapport à celles-ci. TC et l'AESA ont inscrit le rapport

de l'équipe de collaboration dans leur plan de travail quadriennal respectif. TC affirme que les résultats des travaux de suivi fondés sur les recommandations de l'équipe de collaboration s'ajouteront à ceux d'autres travaux de définition de normes de conception et serviront de base pour réviser de façon générale les normes de conception de giravions. D'après les renseignements reçus, on ignore quand et comment les lacunes soulevées par la recommandation A11-01 seront abordées.

### **Réévaluation par le Bureau de la réponse de la Federal Aviation Administration à la recommandation A11-01 (mai 2014)**

Dans sa réponse datée du 27 septembre 2013, l'AESA a elle aussi indiqué que TC/FAA et l'AESA avaient accepté le rapport de l'équipe de collaboration, et qu'un groupe de travail composé des trois autorités de l'aviation civile examinera les recommandations de l'équipe de collaboration et tranchera par rapport à celles-ci. Cette activité doit commencer au début de 2014. TC et l'AESA ont inscrit le rapport de l'équipe de collaboration dans leur plan de travail quadriennal respectif.

L'AESA a indiqué que dans le cadre de ses activités d'établissement de réglementation, ce groupe entreprendra une étude d'impact de la réglementation pour justifier l'adoption de mesures visant la flotte existante. Cela donne à croire que l'on pourrait aborder l'incapacité de la BTP de l'hélicoptère S-92 de fonctionner de façon sécuritaire durant 30 minutes après une perte complète de lubrifiant. Cela donne également à croire que cette mesure devrait comprendre l'élimination de la clause « extrêmement rare » des règlements FAR/CS 29.927. Toutefois, d'après les renseignements reçus, on ignore quand et comment les lacunes soulevées par la recommandation A11-01 seront abordées.

### **Réévaluation par le Bureau des réponses de la Federal Aviation Administration, de Transports Canada et de l'Agence européenne de la sécurité aérienne à la recommandation A11-01 (mai 2014)**

L'équipe de collaboration a terminé son mandat, et la FAA/TC et l'AESA ont examiné et accepté son rapport. On a indiqué au BST qu'on allait maintenant créer un groupe de travail qui décidera des mesures à prendre par rapport aux recommandations de l'équipe de collaboration. On ignore si ce groupe de travail éliminera la clause « extrêmement rare » de la norme de certification ou s'il abordera la lacune touchant la capacité de la BTP du S-92 en cas de perte de lubrifiant. Pour l'instant, les mesures prises à ce jour ne sont pas suffisantes pour réduire les risques à la sécurité des transports.

En conséquence, les réponses, dans leur ensemble, dénotent une **intention satisfaisante**.

### **Réponse de la Federal Aviation Administration à la recommandation A11-01 (novembre 2014)**

La FAA a traité les recommandations en question (A11-02, A11-01, A06-10 et A06-09) dans sa réponse à votre réévaluation annuelle de l'an dernier. Elle les considère donc comme fermées et n'entend prendre aucune autre mesure.

## **Réponse de l'Agence européenne de la sécurité aérienne à la recommandation A11-01 (décembre 2014)**

Le mandat (ToR) de la tâche de réglementation RMT.0608 a été publié le 22 mai 2014 sur le site Web de l'AESA, de même que la composition du groupe qui comprend des représentants de Transports Canada (TCAC) et de la Federal Aviation Administration (FAA). Le mandat cite entre autres l'accident et la recommandation de sécurité. Cette tâche vise à appliquer les recommandations de l'équipe de collaboration et à renforcer les exigences des spécifications de certification des giravions de gros tonnage (CS-29) sur la lubrification du système d'entraînement rotor.

Après en avoir discuté dans le cadre de la tâche RMT.0608, le groupe est d'avis que la clause « extrêmement rare » demeure justifiée pour les modèles qui prévoient un mécanisme indépendant de lubrification continue en cas de perte d'huile ou de défaillance du système de lubrification principal. Des éclaircissements seraient effectivement bienvenus; par conséquent, d'autres directives qui s'ajoutent à la Circulaire d'information (CI) 29.927 ont déjà été établies conjointement par la FAA, l'AESA et TCAC et publiées. De plus, la RMT.0608 étudiera la possibilité d'inclure le système de lubrification de la boîte de transmission principale dans les évaluations de conception des spécifications CS-29.917, ce qui aurait pour effet de renforcer l'approche de conception et de certification. En ce qui concerne les hélicoptères de transport de catégorie A existants, l'Agence continuera de prendre des mesures conformément à la partie 21 pour toute situation dangereuse découverte sur un type particulier.

## **Réponse de Transports Canada à la recommandation A11-01 (janvier 2015)**

Transports Canada, la Federal Aviation Administration (FAA) et l'Agence européenne de la sécurité aérienne (AESA) ont formé une équipe de collaboration qui s'est réunie à la fin de l'année 2011 et au début de 2012 pour analyser le rapport d'enquête du BST et l'accident sous l'angle des normes de conception et documents d'orientation actuels ayant trait à la certification de la boîte de transmission principale de l'hélicoptère, et plus précisément la perte de lubrification.

Par suite de cette analyse, les directives d'essai de certification de la boîte de transmission principale de l'hélicoptère ont été révisées et étoffées dans la circulaire d'information AC 29-2C de la FAA. Ces révisions clarifient davantage les procédures d'essai et de certification, et expliquent la notion « extrêmement rare ».

Avec les mesures décrites ci-dessus et les explications qu'il a fournies au Bureau en avril 2014, Transports Canada estime avoir complètement atteint l'objectif de la recommandation A11-01 et remédié au problème de sécurité sous-jacent.

Aucune autre mise à jour ne sera fournie, car Transports Canada considère que cette recommandation est fermée.

## **Réévaluation par le Bureau des réponses de la Federal Aviation Administration, de Transports Canada et de l'Agence européenne de la sécurité aérienne à la recommandation A11-01 (mars 2015)**

Dans sa réponse datée du 14 novembre 2013, la FAA a déclaré que l'équipe de collaboration avait terminé sa tâche et que le rapport définitif de l'équipe avait été accepté et signé par l'équipe de gestion de la certification. Malgré des demandes répétées du BST, la FAA n'a fourni aucune autre information pouvant permettre de déterminer si le rapport de l'équipe de collaboration avait été modifié par l'équipe de gestion de la certification. De plus, la FAA n'a donné aucune nouvelle information sur la formation d'un comité consultatif sur la réglementation (ARC) ou les travaux qu'il aurait pu réaliser. La dernière réponse de la FAA (datée du 19 novembre 2014) réitérait l'opinion de la FAA, qui estime que la recommandation A11-02 du BST est fermée et n'entend prendre aucune autre mesure.

La réponse de l'AESA indique que la clause « extrêmement rare » demeure justifiée pour les modèles qui prévoient un mécanisme indépendant de lubrification continue en cas de perte d'huile ou de défaillance du système de lubrification principal. Elle convient également que des éclaircissements seraient bienvenus et dit que d'autres directives qui s'ajoutent à la Circulaire d'information (CI) 29.927 ont déjà été établies conjointement par la FAA, l'AESA et TCAC et publiées. En ce qui concerne les hélicoptères de transport de catégorie A existants, comme le S-92, l'Agence continuerait de prendre des mesures conformément à la partie 21 pour toute situation dangereuse découverte sur un type particulier.

Dans sa réponse, TC a indiqué que depuis l'accident du Sikorsky S-92 de Cougar, TC, la FAA et l'AESA ont agi pour rétablir le niveau de sécurité attendu de la conception de ce type d'aéronef et pour résoudre la question des normes d'essais de certification des boîtes de transmission d'hélicoptère et de leur méthode d'application. TC juge qu'avec les mesures prises jusqu'à maintenant, la recommandation A11-01 du BST a été entièrement appliquée.

Depuis que la recommandation A11-01 a été formulée, la FAA, l'AESA et TC ont analysé soigneusement ensemble la lacune relevée par le BST. Jusqu'à maintenant, la réponse commune de ces organismes est qu'ils croient que la clause « extrêmement rare » utilisée dans les critères de fonctionnement sans lubrifiant durant 30 minutes de la boîte de transmission principale (BTP) aux fins de certification des hélicoptères de transport de catégorie A devrait demeurer en place. Cela signifie que de nouveaux modèles d'hélicoptères de transport de catégorie A pourraient continuer d'être certifiés sans qu'il soit nécessaire de prouver qu'ils peuvent continuer de fonctionner de manière sûre pendant 30 minutes après une perte totale de lubrification de la BTP.

Les organismes disent également que les mesures prises depuis l'accident du Sikorsky S-92 de Cougar ont rétabli le niveau de sécurité attendu de la conception de ce type d'aéronef. Cependant la lacune de sécurité relevée par le BST demeure puisque si l'un des hélicoptères S-92 en service actuellement perdait toute l'huile de sa BTP, il ne pourrait pas continuer de fonctionner de manière sûre pendant 30 minutes.

Les organismes de réglementation n'ont pas l'intention de prendre d'autres mesures pour remédier aux lacunes relevées dans la recommandation A11-01. Les mesures prises jusqu'à

maintenant ont permis de diminuer considérablement la possibilité de perte d'huile de la cuve du filtre à huile de BTP du S-92, mais elles n'ont rien fait pour corriger le fait que les modèles d'hélicoptère de transport de catégorie A équipés d'une BTP certifiée en vertu de la clause « extrêmement rare » comme le S-92 ne peuvent continuer de fonctionner de manière sûre après une perte totale d'huile de la BTP.

En conséquence, les réponses, dans leur ensemble, sont classées **non satisfaisantes**.

### **Réponse de Transports Canada à la recommandation A11-01 (novembre 2015)**

Conformément à la mise à jour de 2014, Transports Canada croit que le problème a été corrigé. TC ne prévoit pas effectuer d'autres activités liées à cette recommandation.

#### **Mise à jour de 2014 :**

Transports Canada, la Federal Aviation Administration (FAA) et l'Agence européenne de la sécurité aérienne (AESA) ont formé une équipe de collaboration et se sont rencontrés à la fin de 2011 et au début de 2012 pour examiner l'accident et le rapport d'enquête du BST sur celui-ci, à la lumière des normes de conception et des documents de référence actuels portant sur la certification de la boîte de transmission principale de l'hélicoptère, et particulièrement sur la perte de lubrifiant.

L'examen de l'équipe de collaboration a pour résultat la révision et le développement des directives sur les aux essais de certification de la boîte de transmission principale des hélicoptères (circulaire d'information AC 29-2C de la FAA). Ces révisions ont fourni des clarifications sur la procédure d'essai et de certification, y compris une explication du terme « extrêmement rare ».

Grâce aux mesures prises (décrites ci-dessus) et comme il l'a indiqué pendant l'exposé qu'il a offert au Bureau en avril 2014, Transports Canada croit qu'il a entièrement saisi l'intention de la recommandation A11-01 et a répondu au problème de sécurité sous-jacent.

### **Évaluation du Bureau des réponses de la Federal Aviation Administration, de Transports Canada et de l'Agence européenne de la sécurité aérienne (AESA) à la recommandation A11-01 (mars 2016)**

Depuis l'émission de la recommandation A11-01, la FAA, TC et l'AESA ont soigneusement examiné la lacune définie par le BST. Depuis cet examen, ils maintiennent qu'on devrait continuer à utiliser la clause « extrêmement rare » en ce qui concerne le critère de certification des hélicoptères de transport de catégorie A exigeant le fonctionnement de la boîte de transmission principale sans lubrifiant pendant 30 minutes. Cela signifie que l'on peut toujours certifier les nouveaux hélicoptères de catégorie A sans qu'il soit nécessaire de prouver qu'ils peuvent offrir 30 minutes de fonctionnement sécuritaire après la perte totale du lubrifiant de la boîte de transmission principale.

Ils ont également indiqué que les mesures prises après l'accident du Sikorsky S-92 de Cougar ont rétabli le niveau de sécurité attendu de la conception de ce type d'aéronef. Toutefois, la lacune de sécurité définie par le BST existe toujours. Si un hélicoptère S-92 en service à l'heure



actuelle perdait tout le lubrifiant de sa boîte de transmission principale, cet hélicoptère ne pourrait pas fonctionner de manière sécuritaire pendant 30 minutes.

Les organismes de réglementation ne prévoient pas prendre d'autres mesures pour éliminer les lacunes de sécurité dont il est question dans la recommandation A11-01. Les mesures prises à ce jour ont permis d'éliminer une source potentielle de perte du lubrifiant, soit l'assemblage de la cuve de filtre de la boîte de transmission principale des hélicoptères S-92. Toutefois, cette mesure n'a pas atténué ou éliminé la lacune de sécurité sous-jacente. Les hélicoptères de transport de catégorie A dotés d'une boîte de transmission principale certifiée en utilisant la clause « extrêmement rare » (dont le S-92) ne peuvent pas offrir un fonctionnement sécuritaire après la perte totale du lubrifiant de la boîte de transmission principale.

En conséquence, les réponses, dans leur ensemble, sont classées **non satisfaisantes**.

### **Suivi exercé par le BST**

Le Bureau a conclu que comme la FAA, Transports Canada et l'AESA ne prévoient pas prendre d'autres mesures pour éliminer les risques dont il est question dans la recommandation A11-01, des évaluations périodiques ne se traduiront probablement pas par des résultats différents.

Le BST continuera de surveiller les événements mettant en cause la perte du lubrifiant de la boîte de transmission principale et d'enquêter sur ceux-ci, et de transmettre ses constatations à la FAA, Transports Canada et l'AESA.

Cette recommandation ne sera pas réévaluée de façon régulière.

Le présent dossier est **en veilleuse**.