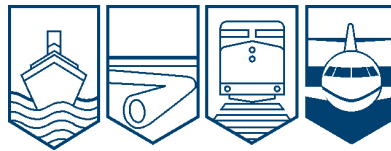




**RAPPORT D'ENQUÊTE AÉRONAUTIQUE**  
**A08Q0209**



**RISQUE DE COLLISION**

**ENTRE LE BOEING 737 C-FNVT EXPLOITÉ PAR FIRST AIR  
ET LE DE HAVILLAND DHC-8 C-GYWX EXPLOITÉ PAR  
AIR CREEBEC  
À KUUJJUAQ (QUÉBEC)  
LE 22 OCTOBRE 2008**

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet événement dans le seul but de promouvoir la sécurité des transports. Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales.

## Rapport d'enquête aéronautique

### Risque de collision

entre le Boeing 737 C-FNVT exploité par First Air  
et le de Havilland DHC-8 C-GYWX exploité par

Air Creebec

à Kuujuaq (Québec)

le 22 octobre 2008

Rapport numéro A08Q0209

### *Sommaire*

Le Boeing 737-248C immatriculé C-FNVT, numéro de série 21011, qui assure le vol 866 de First Air (FAB866), et le de Havilland DHC-8-102 (Dash-8) immatriculé C-GYWX, numéro de série 175, qui assure le vol 502 d'Air Creebec (CRQ502) sont tous les deux en rapprochement de Kuujuaq (Québec), leur destination en espace aérien non contrôlé. CRQ502 a prévu de faire une approche RNAV piste 31; son heure d'arrivée prévue (ETA) est 12 h 22, heure avancée de l'Est (HAE). FAB866 a prévu de faire une approche RNAV piste 25; son ETA est 12 h 24 HAE. FAB866 est en finale à environ 12 milles marins (nm) lorsque son système anticollision embarqué (ACAS) signale la présence d'un autre aéronef. Alors que les deux appareils sont à la même altitude avec un espacement de 3 nm, le spécialiste de la station d'information de vol (FSS) de Kuujuaq signale à FAB866 la présence de l'autre aéronef (CRQ502) et demande à CRQ502 de faire part de ses intentions. À 12 h 20, tout juste avant que son ACAS émette une alerte de proximité de trafic, FAB866 amorce une approche interrompue. CRQ502 se dirige alors vers le nord-est pour s'éloigner de l'aire d'approche. Les deux avions, qui évoluaient tous les deux dans les nuages, se sont approchés l'un de l'autre avec un espacement latéral de 2 nm et un espacement vertical de 200 pieds. FAB866 a atterri à 12 h 35 sans autre incident. CRQ502 a atterri à 12 h 52.

*This report is also available in English.*

## *Autres renseignements de base*

### *État des pistes de l'aéroport de Kuujuaq (CYVP)*

Des travaux de réfection visant à améliorer le système de drainage le long du côté sud de la piste 07/25 à l'aéroport de Kuujuaq (CYVP) avaient débuté le 20 octobre 2008 et devaient se terminer le 9 novembre 2008, ce qui avait nécessité la publication d'un NOTAM<sup>1</sup> annonçant la fermeture de la piste 07/25, tous les jours, entre 7 h et 18 h. Le NOTAM initial spécifiait ce qui suit : « CYVP RWY 07/25 CLSD 1100/2200 DLY 0810211100 TIL 0811082200 »<sup>2</sup>.

En dépit du NOTAM, des arrangements avaient été faits pour arrêter les travaux afin de permettre aux vols réguliers de First Air et aux vols sanitaires (MEDEVAC) du gouvernement d'utiliser la piste 07/25. La piste 07/25 mesure 6000 pieds de longueur sur 150 pieds de largeur, et sa surface est asphaltée. Tous les autres aéronefs devaient utiliser la piste 13/31 dont la surface est en gravier et qui mesure 5000 pieds de longueur sur 150 pieds de largeur.

### *Séquence des événements*

Le vol 866 de First Air (FAB866) a quitté l'aéroport international de Montréal/Pierre-Elliott-Trudeau (Québec) à 10 h 4<sup>3</sup>, avec 4 membres d'équipage et 31 passagers à son bord pour se rendre à CYVP selon les règles de vol aux instruments (IFR). Le commandant de bord était le pilote aux commandes (PF); le copilote était le pilote non aux commandes (PNF). Les communications radio font partie des tâches du PNF. À environ 78 milles marins (nm) au sud de CYVP, FAB866 a reçu l'autorisation de descendre pour sortir de l'espace aérien contrôlé. À 12 h 7, en réponse à un compte rendu de position d'un aéronef, FAB866 a annoncé sur la fréquence en route de 126,7 MHz son intention d'effectuer une approche RNAV<sup>4</sup> (GNSS) piste 25<sup>5</sup> à CYVP en passant par ETLAB. Lors d'une communication qui a lieu quelques secondes plus tard en réponse au compte rendu de position de CRQ502, FAB866 a fait son compte rendu

---

<sup>1</sup> Avis aux navigants (NOTAM) – Avis diffusé par télécommunication et donnant, sur l'établissement, l'état ou la modification d'une installation, d'un service, d'une procédure aéronautiques, ou d'un danger pour la navigation aérienne, des renseignements qu'il est essentiel de communiquer à temps au personnel chargé des opérations aériennes.

<sup>2</sup> Les heures mentionnées dans les NOTAM sont exprimées en temps universel coordonné (UTC).

<sup>3</sup> Les heures autres que celles mentionnées dans les NOTAM sont exprimées en heure avancée de l'Est (temps universel coordonné moins quatre heures).

<sup>4</sup> RNAV signifie que la procédure s'appuie sur la navigation de surface. L'équipement requis pour exécuter cette procédure est indiqué entre parenthèses. Par exemple, RNAV (GNSS) indique une procédure RNAV par géolocalisation et navigation par un système de satellites (GNSS). Source : Pages générales (CAP GEN) des procédures aux instruments du *Canada Air Pilot*.

<sup>5</sup> L'expression RNAV (GNSS) pour la piste 25 est abrégée à RNAV 25.

de position et a indiqué une heure d'arrivée prévue (ETA) de 12 h 22 (voir l'Annexe A – Proximité des repères d'approche RNAV pistes 25 et 31 à l'aéroport de Kuujuaq (CYVP). Le vol 502 d'Air Creebec (CRQ502) a quitté l'aéroport de Kangirsuk (Québec) avec 3 membres d'équipage et 24 passagers à son bord pour effectuer un vol IFR vers CYVP. Le copilote était le PF et le commandant de bord était le PNF. CRQ502 volait à une altitude de 14 000 pieds au-dessus du niveau de la mer (asl) et il est demeuré dans l'espace aérien non contrôlé pour toute la durée du vol. À 57 nm au nord de l'aéroport (à 12 h 8), en palier à 14 000 pieds asl, l'équipage a informé le spécialiste de la station d'information de vol (FSS) de CYVP (VP FSS) sur la fréquence obligatoire (MF) de 122,2 MHz qu'il prévoyait effectuer une approche sur la piste 25. Le VP FSS lui a fourni l'information sur le vent et l'altimètre et il a avisé l'équipage que la piste 25 était fermée en vertu d'un NOTAM. L'équipage s'est donc préparé pour une approche aux instruments RNAV (GNSS) piste 31<sup>6</sup> avec une ETA de 12 h 22. À ce moment, le VP FSS a demandé à CRQ502 de le contacter lorsqu'il serait à 20 nm de CYVP. À 12 h 11, CRQ502, s'est de nouveau informé et a reçu une confirmation du VP FSS que la piste 25 n'était accessible qu'aux avions à réaction.

Un Dash 8 en IFR, assurant le vol AIE820 d'Air Inuit, était en descente de 17 000 pieds asl et un King Air en IFR, assurant le vol PSC102 de Pascan, était en descente du niveau de vol (FL) 210 et ils s'approchaient tous les deux de CYVP par le sud avec des ETA initiales respectives de 12 h 18 et 12 h 24. AIE820 a avisé le VP FSS qu'il donnerait un compte rendu de position une fois qu'il serait sur le parcours de base pour la piste 31, mais il n'a pas spécifié le type d'approche qu'il exécuterait. PSC102 avait d'abord eu l'intention d'effectuer une approche RNAV piste 25, mais on l'a avisé que la piste 25 était fermée en vertu d'un NOTAM; il a donc modifié son plan et, à 12 h 28, il a fait part de son intention d'effectuer une approche contact<sup>7</sup> sur la piste 31.

Les quatre aéronefs IFR en rapprochement de Kuujuaq, dont CRQ502 et FAB866, avaient communiqué avec la FSS et entre eux sur la fréquence de 126,7 MHz, conformément à l'article 602.104 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) et les sections 8.11 et 9.13 du *Manuel d'information aéronautique* (AIM) de Transports Canada. On avait demandé à chaque aéronef de contacter le VP FSS sur la MF lorsqu'il serait à 20 milles en rapprochement de l'aéroport; toutefois, CRQ502 n'avait pas pu établir le contact à cause de la congestion de la fréquence.

FAB866 a contacté le VP FSS sur la MF à 12 h 10 alors qu'il était à 19 DME<sup>8</sup> au sud-ouest et qu'il franchissait 8000 pieds asl en descente. À 12 h 16, FAB866 a signalé sa présence au point d'entrée de la RNAV 25, ETLAB, à 3500 pieds asl tandis qu'il virait pour se diriger vers SASUT,

---

<sup>6</sup> L'expression RNAV (GNSS) piste 31 est abrégée à RNAV 31.

<sup>7</sup> D'après le *Manuel d'exploitation des services de vol* de NAV CANADA, une approche contact est une « approche où un aéronef suivant un plan de vol IFR peut s'écarter de la procédure aux instruments et continuer jusqu'à l'aéroport de destination par repérage visuel du sol, à condition d'avoir l'autorisation ATC et d'évaluer hors des nuages avec une visibilité en vol d'au moins un mille qui durera en toute probabilité jusqu'à cet aéroport. »

<sup>8</sup> La distance (distance-temps) entre l'équipement de mesure de distance (DME) situé à l'aéroport et l'antenne DME de l'aéronef.

le repère d'approche initial (voir l'Annexe A). À 12 h 19, le VP FSS a fourni à FAB866 les renseignements sur le trafic indiquant que AIE820 était en parcours vent arrière pour la piste 31 et que PSC102 était à 14 nm au sud-est à 3700 pieds asl et que ces deux aéronefs prévoyaient tous les deux arriver à CYVP à peu près en même temps.

Le VP FSS a ensuite contacté CRQ502, l'a avisé que FAB866 était à 3000 pieds asl à 11 nm en parcours final pour la piste 25 et lui a demandé un compte rendu de position. CRQ502 lui a répondu qu'il était à 11 nm au nord de l'aéroport à 3000 pieds asl et qu'il avait l'intention d'effectuer une approche RNAV 31 en passant par le repère d'approche EPMIB (voir l'Annexe A). La trajectoire de vol de CRQ502 vers EPMIB le ferait traverser la trajectoire d'approche finale vers la piste 25 entre SASUT et LORBI.

FAB866 a d'abord noté la présence de CRQ502 sur son système anticollision embarqué (ACAS)<sup>9</sup>, qui, à ce moment-là, était réglé à l'échelle de 12 nm<sup>10</sup>; toutefois la présence de CRQ502 ne le préoccupait pas encore. FAB866 était en palier à 3000 pieds asl et était configuré pour l'approche. CRQ502 était à 2000 pieds au-dessus de lui. Lorsque FAB866 s'est rendu compte que CRQ502 continuait à descendre en dessous de 4000 pieds asl<sup>11</sup>, il a essayé de contacter le VP FSS sur la MF. Toutefois, FAB866 a été mis en attente le temps que le VP FSS communique avec CRQ502. La congestion de la fréquence faisait en sorte qu'il était extrêmement difficile de communiquer d'une manière efficace.

Alors que FAB866 se préparait à virer au-dessus du repère d'approche SASUT pour suivre la trajectoire d'approche finale vers la piste 25, CRQ502 était à 6 nm au nord-nord-ouest de FAB866 sur une trajectoire de vol sécante. Pendant que FAB866 virait, la cible représentant CRQ502 a disparu de son ACAS à cause de l'assiette de FAB866 qui bloquait le signal du transpondeur de CRQ502. À 12 h 20 min 1, le VP FSS a avisé CRQ502 que FAB866 était à la même altitude de 3000 pieds asl, à 12 heures à 3 nm, et il lui a demandé quelles étaient ses intentions. À 12 h 20 min 13, FAB866 a indiqué sur la MF qu'il y avait un aéronef en conflit et qu'il allait amorcer une approche interrompue (voir l'Annexe B – Trajectoires de vol des aéronefs à proximité de l'aéroport de Kuujuaq). FAB866 a reçu un avis de trafic (TA)<sup>12</sup> de son

---

<sup>9</sup> Selon l'article 101.01 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC), un système anticollision embarqué est un système d'aéronef qui, au moyen des signaux d'un transpondeur et indépendamment de l'équipement au sol, est destiné à transmettre verbalement et visuellement des avertissements à l'équipage de conduite sur les risques d'abordage face à un aéronef qui approche et qui est muni d'un transpondeur. (Connu sous le terme de TCAS ou *traffic collision avoidance system*, aux États-Unis.)

<sup>10</sup> L'ACAS du Boeing 737 de First Air a un rayon d'affichage de 12 nm et 6 nm, ainsi que des rayons verticaux de 2600 pieds en dessous et de 2600 pieds au-dessus indiquant les aéronefs à l'intérieur de cette zone qui sont équipés d'un transpondeur.

<sup>11</sup> L'altitude minimale publiée à moins de 25 nm du repère d'approche finale pour l'approche RNAV 31 était de 2000 pieds asl.

<sup>12</sup> Avis de trafic (TA) : alarme sonore et visuelle et renseignements sur la position des autres aéronefs qui se trouvent dans le voisinage immédiat.

ACAS après avoir commencé l'approche interrompue. Juste avant cet appel, le système auxiliaire d'affichage radar de NAV CANADA (NARDS) montrait FAB866 à 3200 pieds asl et CRQ502 à 3000 pieds asl, avec un espacement latéral de 2 nm et s'approchant l'un de l'autre à angle droit. À 12 h 20 min 19, le VP FSS a avisé CRQ502 que le Boeing 737 était à une heure à 1 nm à 3300 pieds asl, en approche interrompue, et il a demandé à CRQ502 son altitude prévue.

À 12 h 20 min 41, FAB866 a commencé à communiquer directement avec CRQ502 sur la MF pour connaître ses intentions. CRQ502 avait amorcé un virage vers l'est pour s'éloigner de FAB866, et franchissait 2500 pieds asl en descente. À 12 h 20 min 58, CRQ502 a avisé qu'il demeurerait à 2000 pieds asl et qu'il se dirigeait vers le nord-est. À ce point-ci, FAB866 avait croisé la trajectoire de vol de CRQ502 et l'espacement vertical de 1600 pieds entre les deux appareils augmentait. Aucun des équipages n'a pu établir le contact visuel avec l'autre appareil, car les deux avions volaient dans les nuages.

FAB866 a continué à se diriger vers l'aéroport à 3400 pieds asl et a continué à diffuser ses intentions sur la MF. FAB866 a demandé des renseignements sur le trafic de la région susceptible d'entrer en conflit avec lui. Le VP FSS est intervenu à ce stade-ci et il a fourni des renseignements supplémentaires sur le trafic en mentionnant le King Air qui était en approche finale sur la piste 31 (à 13 nm du seuil de piste) et AIE820 qui était à 15 nm au sud-est à 2000 pieds asl.

À 12 h 22, FAB866 a indiqué qu'il avait l'intention de commencer une autre approche RNAV 25 en passant cette fois-ci par le repère d'approche MEHON, en descendant de 4000 pieds asl jusqu'à 3000 pieds asl sur une trajectoire de vol alignée sur un parcours vent arrière pour la piste 25. À ce moment-là, CRQ502 et AIE820 s'éloignaient déjà de l'aéroport et ils n'étaient pas en conflit avec FAB866. PSC102 a continué son vol en rapprochement et a atterri sur la piste 31 avant que FAB866 atterrisse sur la piste 25. Il n'y a eu aucun autre conflit, et les trois autres aéronefs (FAB866, CRQ502 et AIE820) ont atterri à CYVP sans autre incident.

### *Conditions météorologiques*

Au moment de l'incident, la prévision pour Kuujjuaq annonçait les conditions suivantes : vent du 250 °T à 12 nœuds avec des rafales pouvant atteindre 22 nœuds, visibilité de plus de 6 milles terrestres (sm), quelques nuages à 1200 pieds au-dessus du sol (agl), nuages fragmentés à 4000 pieds agl; temporairement entre 6 h et 12 h, visibilité de 5 sm, averses de neige et nuages fragmentés à 1200 pieds agl. À 12 h, les conditions météorologiques actuelles à Kuujjuaq étaient les suivantes : vent du 220 °T à 12 nœuds avec des rafales pouvant atteindre 17 nœuds, visibilité de 15 sm, nuages épars à 3000 pieds agl, plafond couvert mesuré à 7000 pieds agl, température de 1 °C, point de rosée à -4 °C, calage altimétrique de 30,32 pouces de mercure, remarques : stratocumulus 4<sup>13</sup>, altocumulus 6. L'observation spéciale émise à 12 h 23 faisait état des conditions suivantes : vent du 250 °T à 12 nœuds avec des rafales pouvant atteindre 19 nœuds, visibilité de 8 sm dans de la faible neige, quelques nuages à 3400 pieds agl, plafond couvert estimé à 6000 pieds agl, température de 0 °C, point de rosée à -2 °C; stratocumulus 3, stratocumulus 7.

---

13

L'opacité des nuages est exprimée en huitième.

## *Prestation des services de vol*

Il y avait deux spécialistes de l'information de vol en service à la FSS de CYVP au moment de l'incident. Un des spécialistes était responsable des communications avec les aéronefs, de la prestation des services consultatifs d'aéroport et de contrôle des véhicules, et de la transmission de l'information sur les conditions météorologiques et sur le trafic. Le deuxième spécialiste effectuait des observations météorologiques. Il n'y a pas de service automatique d'information de région terminale (ATIS) à l'aéroport de Kuujuaq. Toute l'information relative aux conditions météorologiques et à l'atterrissage est transmise par le VP FSS sur la MF.

Le VP FSS transmet des renseignements sur le trafic en partance et à destination de CYVP à tous les aéronefs qui circulent à l'intérieur de la zone MF. Au Québec, tous les services de la circulation aérienne sont offerts, soit dans l'une ou l'autre langue officielle, soit dans les deux langues officielles, et il appartient aux pilotes de choisir la langue dans laquelle ils veulent communiquer. Le *Manuel d'exploitation des services de vol* (MANOPS FS) de NAV CANADA contient des conseils et des procédures à l'intention des spécialistes qui travaillent dans un environnement bilingue<sup>14</sup>. Les communications entre la FSS de CYVP, AIE820 et PSC102 se sont déroulées en français. Plus tard, AIE820 est passé à l'anglais. Toutes les communications avec FAB866 et CRQ502 se sont déroulées en anglais. Une analyse de l'enregistrement des communications entre les aéronefs en rapprochement et le VP FSS révèle qu'il y a eu quelques occasions où l'information sur le trafic ou la position a dû être répétée dans l'autre langue officielle pour assurer que tous les équipages d'aéronef aient l'information nécessaire. Il y a également eu des moments au cours desquels les communications entre le VP FSS et un équipage en particulier ont été faites dans une langue ou l'autre selon le choix du VP FSS et de l'équipage. Cela a augmenté la charge de travail liée aux communications et a réduit la quantité de temps disponible sur la MF pour permettre aux équipages d'aéronef de coordonner leurs intentions entre eux.

Les spécialistes de l'information de vol fournissent des renseignements sur le trafic de bien des façons. Le spécialiste peut annoncer la position d'un aéronef ou son relèvement à partir d'un repère d'approche ou d'un aéroport connus, ou le type d'aéronef, ou il peut annoncer le cap, l'altitude et l'heure d'arrivée prévue à un endroit<sup>15</sup>. Les spécialistes peuvent utiliser le NARDS pour les aider dans la surveillance des mouvements d'aéronefs et la transmission des renseignements sur le trafic et les mises à jour des renseignements sur le trafic. Lorsque la cible radar d'un aéronef est identifiée, le spécialiste peut fournir des renseignements sur le trafic en annonçant la position du trafic selon le système horaire de 12 heures et par rapport à l'aéronef en question et la distance; la direction vers laquelle le trafic se dirige; le type de l'aéronef, s'il est connu, ou la vitesse relative; et l'information sur l'altitude<sup>16</sup>. Le NARDS ne peut pas être utilisé pour assigner ou suggérer des caps ou des altitudes, ou pour fournir une aide d'urgence<sup>17</sup>. Les

---

<sup>14</sup> Section 770 du *Manuel d'exploitation des services de vol* (MANOPS FS).

<sup>15</sup> Article 414.4 du MANOPS FS.

<sup>16</sup> Article 454.2 du MANOPS FS.

<sup>17</sup> Articles 451.2, 451.3 et 451.4 du MANOPS FS.

spécialistes peuvent aider les pilotes à coordonner le mouvement des aéronefs, afin de faciliter le débit sûr, ordonné et rapide du trafic pourvu qu'il soit évident que les spécialistes ne contrôlent pas le mouvement des aéronefs<sup>18</sup>. Advenant un conflit ou un autre aéronef qui se rapproche dangereusement, le spécialiste peut alerter immédiatement un aéronef en lui indiquant la direction vers laquelle il devrait regarder<sup>19</sup>. Dans le cas qui nous occupe, le rayon de la distance-limite du NARDS était réglé à 20 nm avec, comme point d'origine, l'aéroport de CYVP.

Durant les 11 minutes (660 secondes) qui se sont écoulées entre 12 h 14 et 12 h 25, c'est-à-dire à partir du moment où le dernier des quatre appareils a établi le contact sur la MF jusqu'à ce que le conflit soit réglé, 91 % du temps (601 secondes) a été consacré aux communications verbales entre le VP FSS et les quatre appareils IFR en rapprochement de CYVP. Les secondes restantes se caractérisent essentiellement par des pauses de 1 à 3 secondes où aucune transmission n'a été effectuée (voir l'Annexe C - Charge de travail liée aux communications). Le VP FSS pouvait voir les cibles radar des quatre aéronefs en rapprochement de l'aéroport. À cause de l'altitude et des trajectoires de vol de AIE820 et PSC102, le VP FSS s'inquiétait de la possibilité d'un conflit. Entre 12 h 17 min 5 et 12 h 19 min 17, le VP FSS a transmis des renseignements sur le trafic à ces deux aéronefs et il leur a demandé des mises à jour de leurs intentions. Pendant ce temps, le VP FSS n'avait pas remarqué que CRQ502 et FAB866 étaient sur des routes convergentes au nord-est de l'aéroport.

### *Niveau de trafic*

CYVP est un aéroport-pivot de la région nordique du Québec. Des transporteurs commerciaux offrent des vols locaux aux petites communautés, ainsi que des vols réguliers sur le sud du Québec. En 2008, il y a eu 13 129 mouvements locaux et itinérants d'aéronefs. Dans les cinq dernières années, le trafic a augmenté en moyenne de 6 % par année (voir l'Annexe D - Mouvements d'aéronefs à l'aéroport de CYVP et la tendance par quart). Bon nombre des aéronefs commerciaux qui se rendent à CYVP sont des aéronefs de passagers de type moyen porteur et grand porteur d'une capacité de 50 passagers ou plus.

La circulation à CYVP au moment de l'incident était modérée et complexe. Le VP FSS devait transmettre des renseignements sur le trafic et continuellement envoyer des mises à jour à quatre appareils IFR en rapprochement qui prévoyaient tous arriver à l'aéroport en moins de quelques minutes les uns des autres. Il y a souvent des pointes de trafic qui surviennent normalement lors des deux périodes les plus occupées de la journée, soit avant midi et tard dans l'après-midi. En raison du mélange de trafic selon les règles de vol à vue (VFR) et IFR, des nombreuses pistes et approches utilisées à tout moment, ainsi que de l'emploi de différentes langues, la circulation à CYVP peut parfois s'avérer complexe.

---

<sup>18</sup> Article 414.10 du MANOPS FS.

<sup>19</sup> Article 414.11 du MANOPS FS.



## *Système anticollision embarqué (ACAS)*

L'ACAS fournit deux types d'alerte de proximité de trafic. Un avis de trafic (TA) signale à l'équipage qu'il y a un conflit possible à l'intérieur d'un temps spécifié (normalement 40 secondes). Si le système détermine que la possibilité de conflit a augmenté au point où une action est requise pour corriger la situation en toute sécurité, le système donne un avis de résolution (RA) à l'équipage. L'action qu'entreprendra l'équipage est déterminée par les procédures d'entreprise, mais l'équipage est normalement tenu de suivre les directives du RA à moins qu'un contact visuel positif ait été établi avec l'intrus. Le RAC spécifie les types d'appareil qui doivent être équipés d'un ACAS fonctionnel selon l'espace aérien dans lequel ils évoluent<sup>20</sup>.

FAB866 et CRQ502 étaient équipés d'un ACAS. L'ACAS de CRQ502 ne fonctionnait pas durant le vol de Kangirsuk à CYVP<sup>21</sup>. Par conséquent, l'équipage de CRQ502 qui était en approche finale sur la piste 25 ne savait pas qu'il était à proximité de FAB866. L'enquête n'a pas permis de déterminer pourquoi l'ACAS n'a pas fonctionné, toutefois, il y avait eu auparavant des rapports sur le fonctionnement intermittent de l'ACAS de cet aéronef. L'ACAS de FAB866 fonctionnait correctement, mais la distance-limite ne s'étend pas à plus de 12 nm. Pendant un court moment, lorsque FAB866 a viré pour s'aligner sur la trajectoire d'approche finale, il a perdu tout affichage sur son ACAS, probablement parce que l'assiette de l'aéronef bloquait le signal. FAB866 a reçu un TA de son ACAS, mais il avait déjà amorcé une approche interrompue avant de recevoir le TA.

## *Espace aérien*

L'espace aérien intérieur canadien est divisé en sept classes. La classe attribuée à une structure de l'espace aérien détermine les règles d'exploitation, le niveau de services de la circulation aérienne (ATS) offerts à l'intérieur de la structure et, dans certains cas, les exigences en termes de communications et d'équipement<sup>22</sup>. L'espace aérien à proximité de CYVP en dessous du FL 180 est un espace aérien non contrôlé de classe G. Cette désignation signifie que les vols IFR

---

<sup>20</sup> La nouvelle réglementation relative au système anticollision embarqué (ACAS) est en vigueur pour les avions nouvellement construits qui pèsent plus de 5700 kg et qui sont exploités conformément aux sous-parties 702, 703, 704 et 705 du RAC (mises à part quelques exceptions) depuis la date à laquelle les dispositions réglementaires ont été promulguées, soit le 1<sup>er</sup> juillet 2007. Tous les avions (qui pèsent plus de 5700 kg et qui sont exploités conformément aux sous-parties 702, 703, 704 et 705 du RAC; mises à part quelques exceptions) devront se conformer à ces dispositions d'ici le 1<sup>er</sup> juillet 2009.

<sup>21</sup> Quand les dispositions du RAC seront en vigueur pour tous les aéronefs commerciaux, elles établiront les circonstances dans lesquelles il sera permis d'exploiter ces appareils sans un ACAS fonctionnel.

<sup>22</sup> *Manuel des espaces aériens désignés*, 1.3 Glossaire des termes aéronautiques

et VFR ne font pas l'objet d'un contrôle, et les équipages d'aéronef doivent se fier aux renseignements sur le trafic qui leur sont communiqués directement par des aéronefs transmettant sur la fréquence en route, ou à l'information qui est délivrée soit par une FSS, soit par un centre d'information de vol (en route) pour maintenir un espacement de sécurité.

L'espace aérien à moins de 5 nm de CYVP jusqu'à 3200 pieds asl est désigné comme étant une zone MF. Il y a une MF publiée (122,2 MHz) à CYVP. Conformément à la sous-partie 602 du RAC, les aéronefs en partance ou à destination de CYVP doivent faire des comptes rendus spécifiques à la FSS sur la MF. Par exemple, les appareils IFR qui arrivent doivent faire connaître leurs intentions avant d'entrer dans la zone MF et leurs comptes rendus de position doivent respecter une formulation spécifique.

La FSS de CYVP fournit des services consultatifs d'aéroport et de contrôle des véhicules ainsi que des renseignements météorologiques et sur le trafic. Quand il y a plusieurs appareils en rapprochement dans des conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC), la complexité peut s'accroître de façon importante. Le BST a fait enquête sur deux autres incidents (A04Q0049 et A07Q0213) qui se sont produits à proximité d'un aéroport situé dans un espace aérien non contrôlé de classe G. Dans les deux cas, les équipages volant en IFR ne sont pas parvenus à se faire une idée juste du trafic, ce qui a grandement augmenté le risque de collision.

### *Approches aux instruments publiées pour CYVP*

Au moment de l'incident, il y avait neuf approches aux instruments publiées pour l'aéroport de CYVP. Quatre de ces approches exigent que l'appareil soit en mesure d'effectuer une approche RNAV. Les deux approches utilisées par FAB866 et CRQ502 étaient, respectivement, RNAV 25 et RNAV 31. Deux des points d'entrée (EPMIB et ETLAB) des deux approches étaient situés à 2,85 nm l'un de l'autre. Il n'y a pas de restrictions quant à la route que l'équipage prend pour se rendre au repère d'approche initial de l'approche sélectionnée. Les altitudes indiquées sur les cartes d'approche sont des altitudes minimales de sécurité établies pour chaque segment de l'approche. Les pilotes peuvent effectuer l'approche à n'importe quelle altitude qui convient à leur aéronef et à leur situation. La grande proximité des approches et le manque de routes d'arrivée normalisées peuvent constituer un danger pour les aéronefs qui effectuent simultanément une approche vers ces deux pistes par les repères d'approche publiés. Il n'est pas facile pour les équipages de déterminer que les deux repères d'approche sont situés très proches l'un de l'autre ou que leur trajectoire de vol prévue vers un des repères d'entrée pourrait croiser une autre trajectoire d'approche.

### *Analyse*

L'espace aérien au-dessus de CYVP est un espace aérien non contrôlé en dessous du FL 180. Cela signifie qu'aucun service de contrôle de la circulation aérienne ou d'espacement n'est offert. Les équipages de conduite doivent se fier aux renseignements sur le trafic qui leur sont communiqués, soit directement par d'autres aéronefs, soit par le VP FSS pour assurer leur espacement avec les autres aéronefs.

D'abondants renseignements sur le trafic ont été fournis, et les appareils ont maintenu leur altitude et leur trajectoire de vol conformément aux procédures publiées. Cependant, un certain nombre de facteurs de sécurité ont contribué au risque de collision entre FAB866 et CRQ502.

Pendant les travaux de réfection sur la piste 25, un NOTAM avait été publié pour aviser tous les aéronefs de la fermeture de la piste. Cependant, une exception avait été faite pour permettre à First Air d'utiliser la piste 25. Cette exception n'était pas connue des autres exploitants. Résultat, le VP FSS a dû répondre à de nombreuses questions à savoir pourquoi un appareil était autorisé à atterrir sur la piste 25 tandis que les autres ne l'étaient pas. Cette situation a créé encore plus de congestion sur la fréquence.

Dès qu'un appareil est dans un espace aérien non contrôlé, l'équipage a la responsabilité d'éviter les abordages en prenant les mesures nécessaires pour assurer un espacement de sécurité par rapport aux autres appareils, soit en coordonnant ces mesures par communication directe avec les autres aéronefs, soit en s'appuyant sur les renseignements sur le trafic fournis par le VP FSS. Les aéronefs IFR qui évoluent dans un espace aérien non contrôlé peuvent voler dans des conditions IMC, mais l'espacement avec les autres aéronefs n'est pas assuré comme c'est le cas dans un espace aérien contrôlé.

Le temps d'antenne disponible durant les 11 minutes précédant la résolution du conflit entre FAB866 et CRQ502 a été constitué à 91 % des communications verbales entre le VP FSS et les quatre appareils IFR en rapprochement de CYVP. Il restait donc très peu de temps pour permettre aux équipages de résoudre des conflits et arriver à une entente sur une séquence d'arrivée ordonnée. À plusieurs occasions, il s'est avéré que les équipages n'avaient pas entendu ou n'avaient pas compris les renseignements sur le trafic fournis par les autres aéronefs, même s'ils écoutaient la fréquence commune. Le VP FSS a donc été obligé de répéter les renseignements sur le trafic, souvent dans l'autre langue officielle. Du fait que les conditions qui prévalaient étaient des conditions IMC, il est peu probable que les équipages auraient pu apercevoir visuellement les autres aéronefs alors qu'ils étaient en rapprochement de l'aéroport et en approche vers la piste. En fait, aucun des équipages n'a pu établir le contact visuel avec les autres aéronefs.

Les équipages de conduite et le VP FSS sont tenus de fournir des renseignements sur le trafic pertinents. La fourniture de renseignements sur le trafic selon le modèle des comptes rendus de position, qui comprend les distances par rapport à un repère d'approche ainsi que l'altitude et l'ETA à l'aéroport, peut prendre beaucoup de temps et elle oblige l'équipage qui reçoit l'information à situer, soit mentalement soit en la traçant sur une carte, la position de l'autre aéronef pour se faire une idée du trafic et déterminer s'il y a un conflit. Cette étape est particulièrement critique quand des aéronefs provenant de différentes directions sont en approche d'un aéroport et que ces approches s'effectuent sur différentes pistes. Ni l'équipage de CRQ502 ni celui de FAB866 ne savaient à quel endroit leurs trajectoires de vol seraient en conflit. Un risque de collision est survenu quand CRQ502 et FAB866 se sont dirigés l'un vers l'autre à la même altitude dans des conditions IMC sans contact visuel.

La charge de travail du VP FSS était élevée au moment où il transmettait des renseignements sur le trafic et assurait le service consultatif d'aéroport. Le spécialiste n'avait pas le temps d'identifier au radar chacun des aéronefs. En conséquence, le VP FSS a transmis à FAB866 et

CRQ502 des renseignements sur le trafic qui n'étaient pas basés sur de l'information fournie par le radar, et il a transmis à FAB866 et CRQ502 des renseignements basés sur les données radar uniquement lorsqu'ils se sont trouvés à 3 nm l'un de l'autre, à la même altitude et sur des trajectoires de vol convergentes. Par conséquent, FAB866 et CRQ502 n'ont pas pu se faire rapidement une idée précise du trafic et prendre des mesures rapides pour éviter tout conflit. Les équipages n'ont pas conçu de plan d'espacement pendant qu'ils communiquaient sur la fréquence en route de 126,7 MHz, car, en s'appuyant sur les renseignements sur le trafic qui leur avaient été fournis, ils n'avaient pas une idée précise de la situation réelle du trafic.

Dans les environnements comme les espaces aériens non contrôlés où aucun espacement IFR n'est assuré, l'ACAS s'est avéré un outil pratique pour prévenir les abordages. L'exigence qui oblige les aéronefs commerciaux construits avant juillet 2007 d'être équipés d'un ACAS fonctionnel n'est entrée en vigueur qu'à partir de juillet 2009. CRQ502 était équipé d'un ACAS, mais il ne fonctionnait pas lors du vol de l'incident à cause d'un problème intermittent. Résultat, l'équipage n'était pas au courant du conflit potentiel avec FAB866. En s'appuyant sur l'information limitée fournie par l'ACAS et les renseignements sur le trafic fournis par le VP FSS, FAB866 a décidé d'interrompre son approche pour assurer un espacement de sécurité et réévaluer la situation de trafic.

Pour que CRQ502 puisse effectuer l'approche RNAV 31 en commençant au point d'entrée EPMIB, l'aéronef devait traverser la zone d'approche de l'approche RNAV 25. Les altitudes minimales sont publiées sur les cartes d'approche, mais le choix de l'altitude est laissé à la discrétion des pilotes. En l'absence de routes d'arrivée normalisées ou d'exigences spécifiques de voler aux altitudes publiées, il y a risque de collision si les équipages ne tiennent pas compte des approches vers les autres pistes quand ils s'engagent dans la phase de transition devant les amener en position pour l'approche qu'ils ont sélectionnée. Du fait que les approches individuelles sont publiées sur des pages séparées, il est difficile pour les pilotes de visualiser comment les autres trajectoires d'approche peuvent affecter leur approche. La proximité des repères d'approche d'entrée pour RNAV 25 (ETLAB)<sup>23</sup> et RNAV 31 (EPMIB) pourrait également entraîner un risque de collision lorsque les aéronefs se trouvent à ces repères d'approche en même temps.

Avec le trafic qui ne cesse d'augmenter à CYVP et l'augmentation du nombre de cas d'aéronefs multiples en rapprochement vers de multiples pistes dans des conditions IMC, le niveau de complexité augmente de façon importante et le risque d'abordage s'accroît. Dans le cas qui nous occupe, le risque de collision a été réduit parce que FAB866 était équipé d'un ACAS fonctionnel qui a émis une alerte de proximité de trafic.

---

<sup>23</sup> Tous les repères d'approche de l'approche RNAV (GNSS) piste 25 ont changé de nom et d'emplacement en novembre 2008. Le repère ETLAB a été renommé IMUVA et son emplacement a été déplacé d'environ 0,31 nm.

## *Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs*

1. Ni l'équipage du vol 502 d'Air Creebec (CRQ502) ni celui du vol 866 de First Air (FAB866) ne savaient à quel endroit leurs trajectoires de vol seraient en conflit. Il y a eu risque de collision quand CRQ502 et FAB866 se sont dirigés l'un vers l'autre à la même altitude dans des conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC) sans contact visuel.
2. Les quatre aéronefs en rapprochement de l'aéroport de Kuujuaq (CYVP) se sont échangés d'abondants renseignements sur le trafic, mais cette information n'a pas permis de prévenir le risque de collision qui est survenu entre FAB866 et CRQ502.
3. En raison de la congestion de la fréquence et du fait que chaque équipage n'avait pas une idée juste de la position de son aéronef par rapport à l'autre, FAB866 et CRQ502 n'ont pas pu élaborer un plan d'espacement efficace.
4. CRQ502 était équipé d'un système anticollision embarqué (ACAS), mais ce dernier n'était pas fonctionnel en raison d'un problème intermittent lors du vol de l'incident. De ce fait, l'équipage n'était pas conscient de l'importance du risque de collision avec FAB866.
5. La fermeture partielle de la piste 25 a augmenté la possibilité de conflit en approche sur les deux pistes et a contribué à la congestion de la fréquence.

## *Faits établis quant aux risques*

1. Les aéronefs qui effectuent un vol selon les règles de vol aux instruments (IFR) dans un espace aérien non contrôlé ne disposent d'aucun service de contrôle de la circulation aérienne. De ce fait, le risque de collision augmente quand il y a de multiples aéronefs en rapprochement de l'aéroport, surtout s'ils évoluent dans des conditions IMC, et que de multiples pistes sont en service.
2. Les cartes d'approche RNAV pistes 25 et 31 à CYVP sont publiées sur des pages séparées et ne mentionnent pas que les deux repères d'approche d'entrée, EPMIB et ETLAB, sont situés très proches l'un de l'autre. Il n'y a pas de route ou de procédure d'arrivée normalisée permettant aux aéronefs d'intégrer les approches aux instruments publiées pour atterrir sur les pistes de CYVP. Par conséquent, il n'est peut-être pas évident pour un pilote effectuant une des approches qu'il existe un risque potentiel de collision quand il se dirige vers l'approche qu'il a sélectionnée.

## *Mesures de sécurité*

### *Mesures prises*

#### *Mesures prises par Transports Canada*

En janvier 2010, Transports Canada a publié un article dans le bulletin *Sécurité aérienne – Nouvelles*, numéro 1/2010, sur cet incident.

#### *Mesures prises par les autorités aéroportuaires*

Le jour suivant l'incident, l'avis aux navigants (NOTAM) a été modifié ainsi : « CYVP RWY 07/25 CLSD 1100/1600 AND 1715/2200 DLY 0810231100 TIL 0811082200 »<sup>24</sup>. Les nouvelles heures de fermeture de 16 h UTC, soit 12 h, heure avancée de l'Est (HAE), jusqu'à 17 h 15 UTC (13 h 15 HAE) permettaient l'utilisation de la piste 07/25 pour toutes les arrivées et tous les départs d'aéronefs.

### *Préoccupation de sécurité*

#### *Structure de l'espace aérien*

L'espace aérien à proximité de l'aéroport de Kuujuaq (CYVP), en dessous du niveau de vol (FL) 180, est un espace aérien non contrôlé de classe G, ce qui veut dire qu'il n'y a pas de prestation de service de contrôle pour les vols selon les règles de vol aux instruments (IFR) et les vols selon les règles de vol à vue (VFR) à destination et en partance de CYVP. Pour assurer un espacement de sécurité, les équipages d'aéronef doivent se fier aux renseignements sur le trafic qu'ils reçoivent des autres équipages, des centres d'information de vol sur la fréquence en route, ou de la station d'information de vol (FSS) sur la fréquence obligatoire (MF).

Le spécialiste de l'information de vol de CYVP (VP FSS) fournit des services consultatifs d'aéroport et de contrôle des véhicules ainsi que des renseignements météorologiques et sur le trafic. Quand il y a de multiples appareils en rapprochement dans des conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC), la complexité peut s'accroître de façon importante. Le VP FSS a accès au système auxiliaire d'affichage radar de NAV CANADA (NARDS), mais il ne peut pas utiliser cet outil pour donner des directives aux aéronefs concernant l'espacement.

Les équipages d'aéronef et le VP FSS sont tenus de transmettre les renseignements sur le trafic pertinents. La transmission de comptes rendus de position, comme les distances par rapport à un repère d'approche ainsi que l'altitude et l'heure d'arrivée prévue à l'aéroport, peut prendre beaucoup de temps et elle oblige l'équipage qui reçoit l'information à situer, soit mentalement soit en la portant sur une carte, la position de l'autre aéronef pour se faire une idée du trafic et déterminer s'il y a un conflit. Cette étape est particulièrement critique quand des aéronefs

---

<sup>24</sup> Les heures mentionnées dans les NOTAM sont exprimées en temps universel coordonné (UTC).

provenant de différentes directions sont en approche de l'aéroport et effectuent des approches vers différentes pistes dans des conditions IMC. De plus, le VP FSS doit s'assurer que l'information est transmise dans l'autre langue officielle, selon la langue employée par l'équipage, ce qui contribue à la congestion de la fréquence.

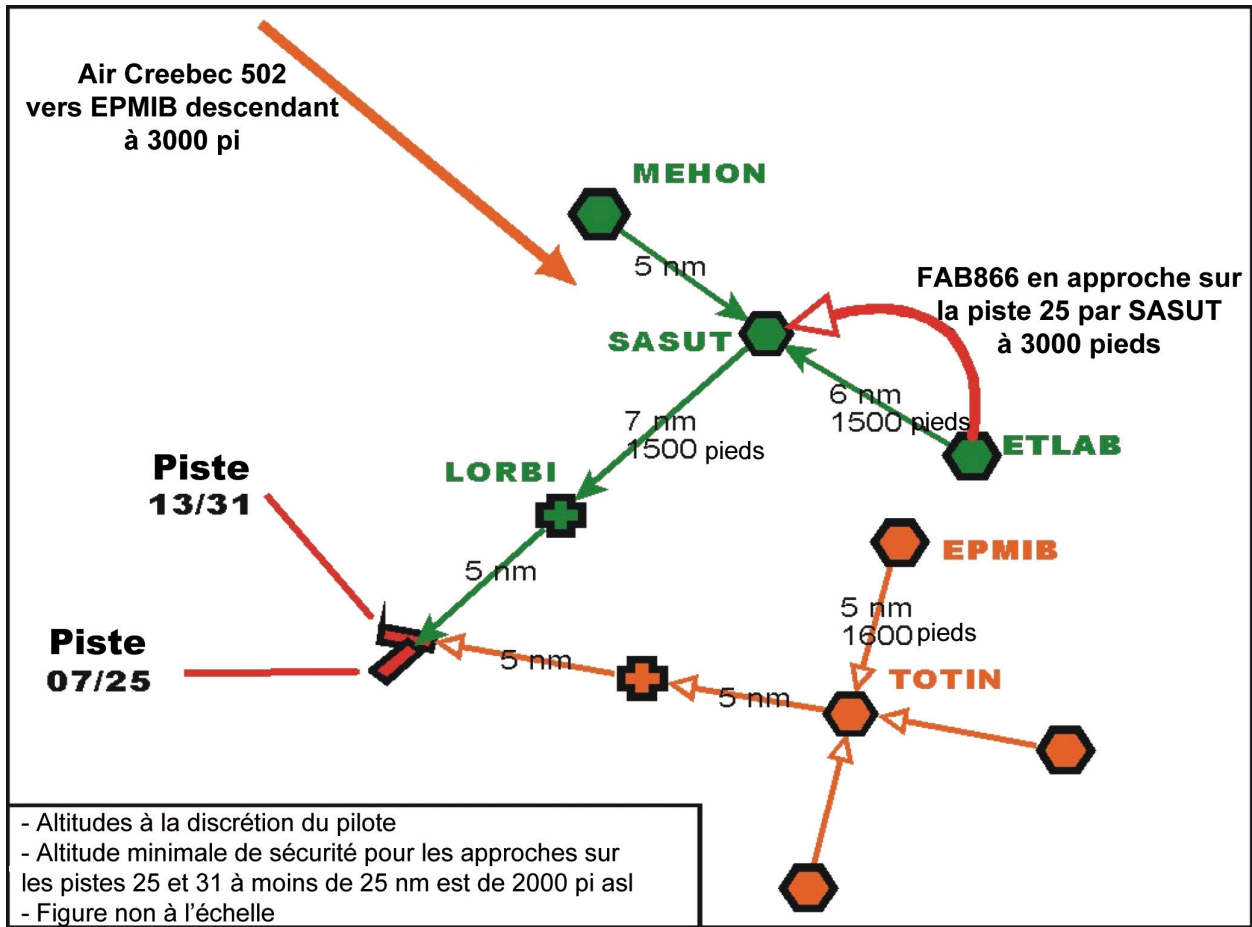
Les quatre aéronefs en rapprochement de CYVP se sont échangés d'abondants renseignements sur le trafic, mais cette information n'a pas permis de prévenir le risque de collision qui est survenu entre FAB866 et CRQ502. Le fait qu'il y avait quatre aéronefs en rapprochement et que la FSS tentait de communiquer de l'information de trafic et d'aéroport a occasionné la congestion de la fréquence, ce qui a empêché d'assurer des communications efficaces et à jour. Par conséquent, ni l'équipage de CRQ502 ni celui de FAB866 n'étaient conscients que leurs trajectoires de vol seraient en conflit en approche finale sur la piste 25. Il y a eu risque de collision quand les trajectoires de vol de CRQ502 et FAB866 se sont croisées à la même altitude dans des conditions IMC sans contact visuel.

Aucun service de contrôle n'est assuré pour les vols IFR à destination et en partance de CYVP du fait que l'espace aérien à proximité de CYVP en dessous du niveau de vol (FL) 180 est un espace aérien non contrôlé de classe G. Avec le trafic qui ne cesse d'augmenter à CYVP et l'augmentation du nombre de cas d'aéronefs IFR multiples dans un espace aérien non contrôlé en rapprochement vers de multiples pistes dans des conditions IMC, le niveau de complexité du trafic s'accroît de façon importante. En conséquence, le risque d'abordage s'accroît également. Le Bureau s'inquiète du fait que NAV CANADA et Transports Canada n'ont peut-être pas une idée précise du niveau de risque à CYVP et, de plus, ils ne savent pas s'il y aurait lieu d'assurer un espacement réglementaire entre les appareils IFR pour réduire le risque pour les aéronefs, les passagers, les équipages et l'environnement. NAV CANADA pourrait notamment mener une étude aéronautique visant à évaluer de façon appropriée si un espacement concret entre les aéronefs IFR s'impose. Le Bureau va continuer à surveiller ce problème de sécurité.

*Le présent rapport met un terme à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) sur cet événement. Le Bureau a autorisé la publication du rapport le 21 avril 2010.*

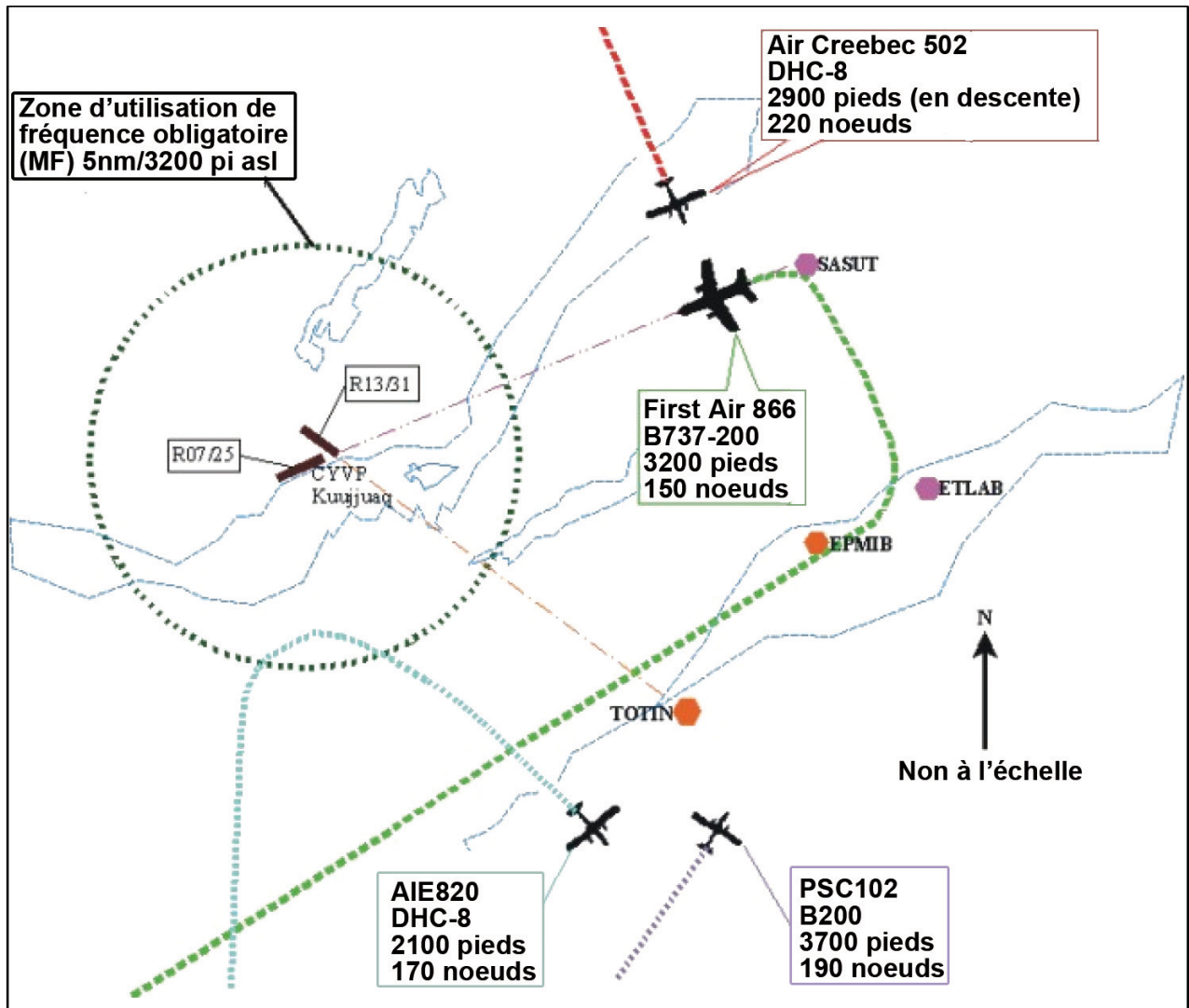
*Visitez le site Web du BST ([www.bst-tsb.gc.ca](http://www.bst-tsb.gc.ca)) pour plus d'information sur le BST, ses services et ses produits. Vous y trouverez également des liens vers d'autres organismes de sécurité et des sites connexes.*

*Annexe A – Proximité des repères d'approche RNAV pistes 25 et 31 à l'aéroport de Kuujuaq (CYVP)*

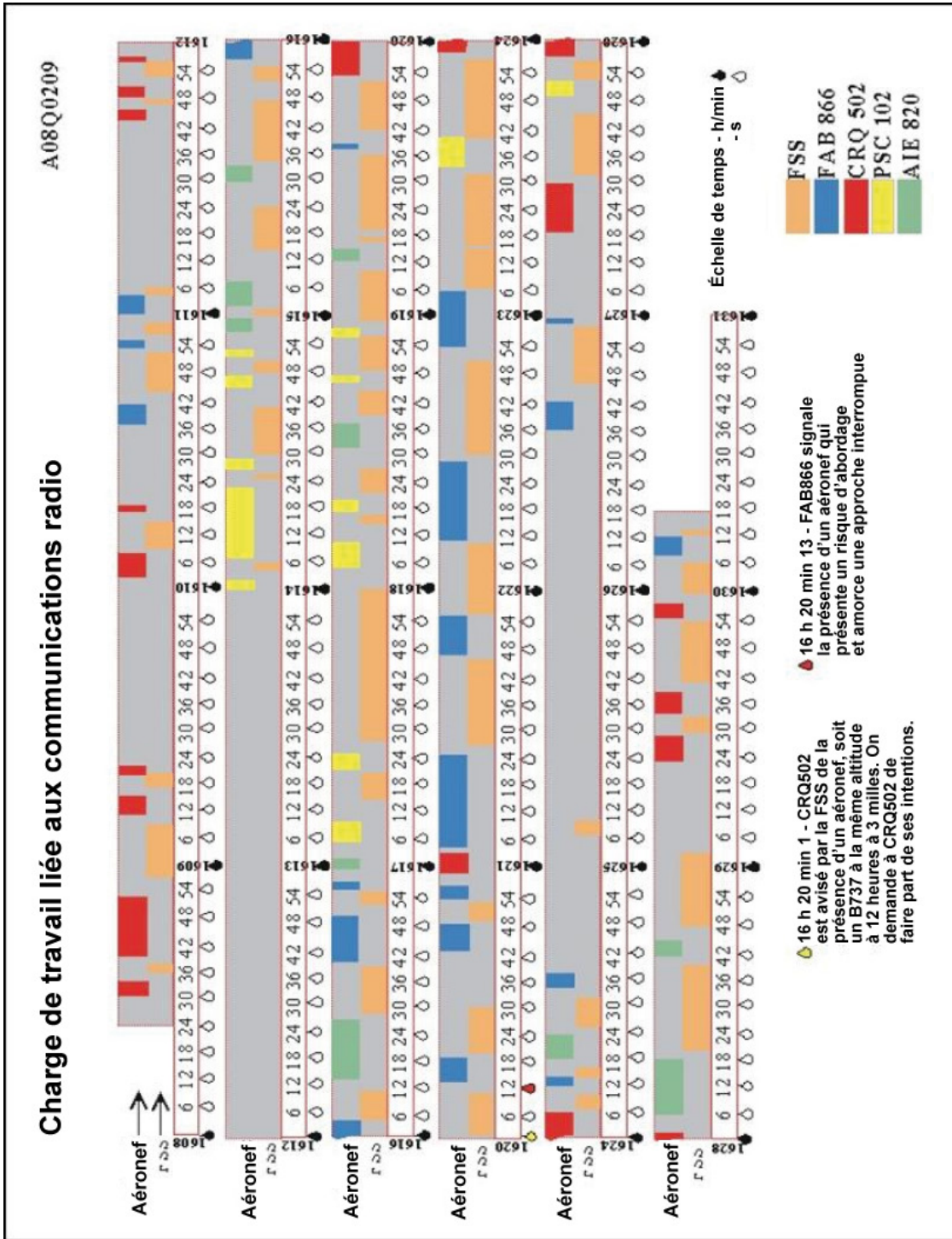




## Annexe B – Trajectoires de vol des aéronefs à proximité de l'aéroport de Kuujuaq (CYVP)



# Annexe C – Charge de travail liée aux communications



## Annexe D – Mouvements d'aéronefs à l'aéroport de Kuujjuak (CYVP) et la tendance par quart

