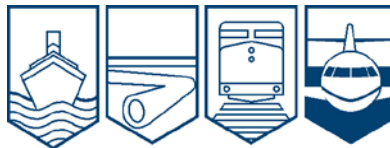


Bureau de la sécurité des transports  
du Canada



Transportation Safety Board  
of Canada

## **RAPPORT D'ENQUÊTE AÉRONAUTIQUE A10O0089**



### **RISQUE D'ABORDAGE**

**NAV CANADA - CENTRE DE CONTRÔLE RÉGIONAL  
À 6 nm AU SUD-EST DE L'AÉROPORT BILLY BISHOP DE  
TORONTO  
TORONTO (ONTARIO)  
LE 11 MAI 2010**

**Canada**

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 d'abordage

mettant en cause le centre de contrôle régional  
de Toronto exploité par NAV CANADA  
à 6 nm au sud-est de l'aéroport Billy Bishop du  
centre-ville de Toronto  
Toronto (Ontario)  
le 11 mai 2010

Rapport numéro A10O0089

### *Synopsis*

Le vol 406 de Porter Airlines Inc. assuré par un Bombardier DHC8-402 (portant l'immatriculation C-FLQY et le numéro de série 4306) effectue un vol selon les règles de vol aux instruments à destination de l'aéroport Billy Bishop du centre-ville de Toronto (Ontario). Au sud-est de l'aéroport, l'avion est autorisé à effectuer une approche à vue de la piste 08. Le vol 249 de Porter Airlines Inc., lui aussi assuré par un Bombardier DHC8-402 (portant l'immatriculation C-GLQX et le numéro de série 4282) décolle de la piste 08 pour effectuer un vol IFR en direction est, avec autorisation de décoller conformément aux règles de vol à vue valable jusqu'à 10 minutes après le départ. Vers 8 h 39, heure avancée de l'Est, à quelque 6 milles marins au sud-est de l'aéroport, les 2 avions répondent à des avis de résolution provenant de leurs systèmes respectifs de surveillance du trafic et d'évitement des collisions. Les avions se croisent avec un espacement vertical d'environ 300 pieds.

*This report is also available in English.*

## *Renseignements de base*

Les services de la circulation aérienne (ATS) de l'aéroport Billy Bishop du centre-ville de Toronto (aéroport Billy Bishop) sont fournis par NAV CANADA au moyen d'une tour de contrôle, située à l'aéroport, et du centre de contrôle régional (ACC) de Toronto, situé à l'aéroport international Lester B. Pearson de Toronto.

Les services de contrôle selon les règles de vol aux instruments (IFR) sont fournis par la sous-unité Aéroports de l'ACC qui se divise en 3 secteurs :

- satellite est;
- satellite ouest;
- London.

Au moment de l'incident, 4 contrôleurs, 1 superviseur et 1 contrôleur en formation étaient en service.

Un seul contrôleur se chargeait du secteur de London. Les secteurs satellites est et ouest étaient regroupés et placés sous la responsabilité du contrôleur en question dans cet incident, tandis que le superviseur dispensait de la formation auprès du contrôleur en formation. Les 2 autres contrôleurs étaient en pause, mais ils étaient prêts à intervenir.

Lorsque la densité de la circulation et la charge de travail des contrôleurs sont faibles, on peut regrouper des secteurs afin d'alléger la charge de travail en réduisant la coordination nécessaire entre les secteurs. Cependant, lorsque la densité de la circulation augmente, le regroupement de secteurs peut engendrer un chevauchement des communications air-sol et sol-sol. Cela peut également entraîner une réduction du temps dont dispose le contrôleur pour identifier et résoudre les conflits. La responsabilité de regrouper ou de dégroupier des secteurs est basée sur la densité de la circulation réelle et prévue, et elle incombe au superviseur.

Le contrôleur en question dans cet incident (contrôleur des secteurs satellites) occupait le poste radar des secteurs satellites regroupés. Le superviseur dispensait de la formation relativement au poste des données de vol. Au moment de l'incident, il discutait avec le contrôleur en formation. Selon le Manuel des opérations de l'unité (UOM), on compte, parmi les tâches liées au poste des données de vol, l'identification et la résolution de conflits ainsi que la coordination avec le contrôleur radar<sup>1</sup>.

À 8 h 34<sup>2</sup>, le vol 406 de Porter (POE406) se trouvait à 20 milles marins (nm) à l'est de l'aéroport Billy Bishop, à 7000 pieds au-dessus du niveau de la mer (asl). Le contrôleur des secteurs satellites a autorisé POE406 à effectuer une approche à vue de la piste 08. Comme il n'y avait eu aucune demande de restriction de descente des avions IFR à l'arrivée de la part du contrôleur de l'aéroport Billy Bishop (ci-après le contrôleur de l'aéroport) en vertu de l'entente intervenue entre l'ACC Toronto et la tour de contrôle du centre-ville de Toronto (ci-après

---

<sup>1</sup> Manuel des opérations de l'unité ES 1.5 – tâches liées au poste des données de vol du secteur satellite ouest.

<sup>2</sup> Les heures sont exprimées en heure avancée de l'Est (temps universel coordonné moins 4 heures).

l'entente)<sup>3</sup>, l'approche à vue autorisait POE406 à descendre sans restriction, à la discrétion de l'équipage de conduite.

Entre-temps, le vol 249 de Porter (POE249) a demandé au contrôleur de l'aéroport une autorisation IFR ainsi qu'un décollage selon les règles de vol à vue (VFR). Normalement, on attribue aux avions qui effectuent des départs IFR le SID (départ normalisé aux instruments) Island Eight. Cependant, si les conditions météorologiques le permettent, les vols IFR demandent souvent l'autorisation d'effectuer des départs VFR, afin d'accélérer la circulation pendant les périodes occupées. Comme les conditions météorologiques le permettaient, le contrôleur de l'aéroport a donné une autorisation conformément à l'article D.1.6 de la pièce jointe à l'entente qui stipule ce qui suit : [Traduction] « Poursuivre en VFR pendant 10 minutes après le décollage. Ne montez pas plus qu'à 2000 pieds. » Le contrôleur de l'aéroport a inclus un cap de 141°, lequel fait partie du SID Island Eight.

Le paragraphe 801.02 (3) du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) stipule ce qui suit : « Les services du contrôle de la circulation aérienne fournis aux aéronefs qui sont utilisés dans l'espace aérien de classe D (comme l'espace aérien entourant CYTZ) doivent comprendre b) l'espacement entre tous les aéronefs IFR. » L'espacement minimal requis dans ce cas devrait être de 1000 pieds verticalement ou de 3 nm latéralement.

Quant aux autorisations IFR avec restrictions VFR, la rubrique 6.2.1 du Manuel d'information aéronautique (TP 14371) rappelle aux pilotes qu'il leur incombe d'assurer leur propre espacement par rapport aux autres aéronefs IFR. Elle explique aussi que « les contrôleurs diffusent habituellement des renseignements sur les mouvements des autres aéronefs IFR » et que « si, après réception d'une restriction VFR, il est impossible à un pilote de s'y conformer, il doit immédiatement en informer l'ATC et demander une nouvelle autorisation. » Dans cet incident, aucun renseignement sur les mouvements n'a été diffusé.

Le RAC n'exige pas que l'ATC fournisse un espacement entre les aéronefs IFR et les aéronefs VFR évoluant dans l'espace aérien de classe D. Cependant, le Manuel d'exploitation de l'ATC (MANOPS) exige que la résolution de conflits soit fournie lorsque l'équipement et la charge de travail le permettent. La résolution de conflits requiert un espacement visuel, ou un espacement minimal de 500 pieds verticalement ou de 1 mille latéralement.

Comme POE249 a demandé un départ VFR, l'équipage de conduite assumait la responsabilité de l'espacement, et il a réduit l'espacement avec les autres aéronefs IFR par rapport à ce que lui aurait accordé l'ATC.

À 8 h 35, conformément à l'entente, le contrôleur des secteurs satellites a informé le contrôleur de l'aéroport que POE406 se trouvait à 20 nm à l'est et qu'il a autorisé POE406 à effectuer une approche à vue de la piste 08. Le contrôleur de l'aéroport a accusé réception de cette information et demandé la validation de l'autorisation IFR de POE249. Le contrôleur des secteurs satellites a validé l'autorisation IFR accompagnée de l'instruction de départ VFR.

---

<sup>3</sup> L'article D.2.10 de l'entente stipule ce qui suit : [Traduction] « Sur demande de la tour de contrôle, l'ACC de Toronto doit appliquer une restriction de descente aux aéronefs autorisés à effectuer une approche visuelle conformément à la pièce jointe A, à moins de coordination contraire. » La pièce jointe A stipule ce qui suit : [Traduction] « Pas au-dessous de 3000 pieds jusqu'à ce que la tour le permette. »

Pendant les 2 minutes qui ont suivi, le contrôleur des secteurs satellites est devenu modérément occupé, effectuant quelque 15 transmissions avec d'autres aéronefs ou unités dans les secteurs regroupés. Pendant la période qui a précédé l'incident, les transmissions avec les aéronefs ont parfois chevauché les communications avec d'autres installations de l'ATC.

À 8 h 36, le contrôleur de l'aéroport a autorisé POE249 à décoller. En tentant de s'assurer qu'il n'y avait pas de conflit avec la circulation de l'aéroport local, le contrôleur de l'aéroport a retenu POE249 sur la fréquence de la tour jusqu'à ce que ce dernier se trouve à 3 nm à l'est de l'aéroport, alors qu'il franchissait 1900 pieds asl en montée. À 8 h 37, lorsque le contrôleur de l'aéroport a demandé à POE249 de passer sur la fréquence de l'ACC, il ne croyait pas qu'il y aurait un conflit avec POE406, car il savait que le contrôleur des secteurs satellites était au courant de la présence des 2 avions.

POE406 se trouvait alors à 10 nm à l'est-sud-est de l'aéroport, passant 3300 pieds asl en descente. Le contrôleur des secteurs satellites a guidé POE406 en lui demandant de prendre un cap de 270° afin de faciliter le départ de POE249. Oubliant qu'une autorisation d'effectuer une approche à vue sans restriction avait déjà été accordée, le contrôleur des secteurs satellites a informé POE406 qu'il recevrait bientôt une autorisation d'approche et une demande de changement de la fréquence radio.

À 8 h 37, POE249 a tenté de contacter le contrôleur des secteurs satellites pour l'aviser qu'il se mettait en palier à 2000 pieds et qu'il virait au cap de 141°. Le contrôleur des secteurs satellites n'a pas entendu cette communication, car il était occupé à communiquer avec un autre contrôleur concernant un problème dans le secteur satellite ouest sans rapport avec le présent incident. Le contrôleur des secteurs satellites a ensuite communiqué avec le contrôleur de l'aéroport tout en cherchant à établir la communication avec POE249. Seize secondes plus tard, la communication était établie entre POE249 et le contrôleur des secteurs satellites, et POE249 a mentionné de nouveau sa position. Sans accuser réception de ce message, le contrôleur des secteurs satellites a immédiatement ordonné à POE406 de se mettre en palier à 2500 pieds asl. POE406 a signalé qu'il avait déjà franchi 2300 pieds asl en descente, mais qu'il remonterait jusqu'à 2500 pieds asl.



Figure 1. Trajectoires de vol

À 8 h 38, le contrôleur des secteurs satellites a informé POE249 de la position de POE406 qui se trouvait à une distance de 1,5 nm, à 2300 pieds asl. Six secondes plus tard, POE249 a signalé qu'il voyait l'avion.

Pendant 10 secondes, un autre avion a occupé la fréquence. Au cours de cette période, POE249 et POE406 ont reçu des avis de résolution provenant de leurs systèmes respectifs de surveillance du trafic et d'évitement des collisions (TCAS) et ils s'y sont conformés. Quelques secondes plus tard, POE249 et POE406 se sont croisés avec un espacement vertical de 300 pieds, à 6 nm à l'est-sud-est de l'aéroport Billy Bishop (voir la figure 1).

### *Antécédents des contrôleurs*

Le contrôleur de l'aéroport était à l'emploi de NAV CANADA depuis 2006, et il était certifié et qualifié conformément à la réglementation en vigueur. Il avait travaillé les 5 jours qui avaient précédé l'incident, dans le cadre de son horaire régulier. On considère qu'il était bien reposé au moment de l'incident.

Le contrôleur des secteurs satellites était à l'emploi de NAV CANADA depuis 2000, et il était certifié et qualifié conformément à la réglementation en vigueur. Son quart précédent avait pris fin la veille, en soirée, à 23 h. Auparavant, ce contrôleur avait été en congé pendant 4 jours. Durant ce congé, il avait été préoccupé par des problèmes personnels stressants qui persistaient depuis décembre 2009. Depuis ce temps-là, la qualité de son sommeil a diminué et son temps total moyen de sommeil a diminué jusqu'à 6 heures par nuit.

Le jour de l'incident, le contrôleur des secteurs satellites n'était pas censé travailler, mais il avait accepté un quart supplémentaire et a commencé à travailler à 7 h parce qu'on l'avait appelé

pour ce quart de travail plus tôt ce matin-là. Au moment de l'incident, le contrôleur des secteurs satellites n'était pas bien reposé.

### *Fatigue et rendement*

Réduire le temps de sommeil d'une personne à un temps inférieur au nombre d'heures dont elle a besoin entraîne de la fatigue<sup>4,5</sup>. Des études ont également montré que le manque de sommeil chronique, lorsque l'on passe de 8 à 6 heures de sommeil par nuit, cause de la fatigue diurne. La fatigue nuit à de nombreux aspects du rendement; elle diminue notamment la mémoire et les capacités cognitives<sup>6</sup>.

La capacité d'un contrôleur à maintenir des distances de sécurité entre des avions ainsi que de prévoir ces distances de sécurité à partir des trajectoires de vol dépend de sa mémoire de travail. La mémoire de travail se définit comme un système de mémoire qui enregistre temporairement de l'information pendant qu'on la manipule pour des tâches comme la résolution de problèmes et le raisonnement<sup>7</sup> et donc, de maintenir et prévoir de l'espacement entre les avions. Il faut pouvoir enregistrer et traiter de l'information simultanément. La fatigue peut nuire à la mémoire de travail<sup>8</sup>.

En plus de nuire à la mémoire de travail, la fatigue réduit les capacités cognitives, comme la vitesse du traitement cognitif. La vitesse à laquelle un contrôleur peut identifier et traiter de l'information importante, et y réagir, dépend de la vitesse du traitement cognitif. La fatigue réduit la vitesse du traitement cognitif<sup>9</sup>.

---

<sup>4</sup> A. M. Anch et al., *Sleep: A Scientific Perspective*, New Jersey, Prentice-Hall, 1988.

<sup>5</sup> Tucker, P., Smith, L., MacDonald, I. et Folkard, S., "Shift length as a determinant of retrospective on-shift alertness", *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 1998, 24 (Suppl. 3), 49-54.

<sup>6</sup> Pour des exemples, voir :

- (a) Dinges, D., Pack, F., Williams, K., Gillen, K., Powell, J., Ott, G., Aptowicz, C. et Pack, A., "Cumulative sleepiness, mood, disturbance, and psychomotor vigilance performance decrements during a week of sleep restricted to 4-5 hours per night", *Sleep*, 1997, 20(4), p. 267-277.
- (b) Ingre, M., Åkerstedt, T., Peters, B., Anund, A. et Kecklund, G., "Subjective sleepiness, simulated driving performance and blink duration: Examining individual differences", *Journal of Sleep Research*, 2006, 15, p. 47-53.

<sup>7</sup> Baddeley, A., "Working memory", *Science*, 1992, 255 (5044), p. 556-559.

<sup>8</sup> Pour des exemples, voir :

- (a) Dinges, D., "Probing the limits of functional capability: The effects of sleep loss on short - duration tasks", Dans Broughton, R. (Éd.) *Sleep, Arousal, and Performance*, Boston, Birkhäuser, 1992, p. 177-188.
- (b) Galy, E., Mélan, C. et Cariou, M., "Investigation of task performance variations according to task requirements and alertness across the 24-h day in shift workers", *Ergonomics*, 2008, 51(9), p. 1338-1351.

<sup>9</sup> Voir la note précédente.

## *Gestion de la fatigue par NAV CANADA*

Le risque de diminution du rendement causée par la fatigue affecte toutes les opérations effectuées 24 heures sur 24. Pour contrer ce risque, NAV CANADA a élaboré un programme de gestion de la fatigue (PGF) qui est intégré à son système de gestion de la sécurité. Ce PGF comporte des stratégies de formation, de prévention et d'exploitation s'adressant aux contrôleurs, des pratiques d'établissement des horaires des contrôleurs et le concept de responsabilité partagée. Tous les contrôleurs opérationnels, notamment ceux en question dans cet incident, reçoivent de l'information sur la gestion de la fatigue dans le cadre de leur formation élémentaire et périodique.

La formation vise à encourager les contrôleurs à utiliser des stratégies d'exploitation et de prévention les aidant à gérer le risque de fatigue et les diminutions connexes du rendement. On utilise des stratégies de prévention avant les quarts de travail afin de gérer adéquatement les cycles sommeil-éveil et de réduire la probabilité de fatigue. Des stratégies opérationnelles sont utilisées pendant un quart de travail pour maintenir la vigilance et le rendement. Ces stratégies comprennent la consommation de caféine, la prise de courtes pauses consacrées à l'activité physique, et la modification des conditions ambiantes en milieu de travail.

Une des stratégies de prévention consiste aussi à remplir un questionnaire conçu afin d'évaluer si une personne est fatiguée ou non (voir l'annexe A). On pose un ensemble de questions pour attirer l'attention sur les facteurs de risque liés à la fatigue, comme les signes et les symptômes personnels de fatigue, la perte de sommeil aiguë, la privation de sommeil cumulative, les effets de l'heure de la journée, le cycle circadien ainsi que les heures d'état de veille continu. Si le répondant indique « oui » à l'un de ces facteurs de risque, il se peut qu'il soit fatigué. L'utilisation de ce questionnaire n'est pas obligatoire. On en discute brièvement dans le cadre de la formation sur la fatigue. Aucune consigne quant aux circonstances de son utilisation ou sur qui devrait s'en servir n'est fournie. Ni les contrôleurs ni NAV CANADA ne procèdent à d'autres évaluations de la fatigue.

En plus de reposer sur l'utilisation volontaire de ce questionnaire, le PGF se fie aux contrôleurs pour qu'ils surveillent leur propre fatigue et leur propre rendement. La relation entre les niveaux subjectifs de fatigue (c.-à-d. comment se sent un contrôleur) et les estimations du rendement futur est complexe et elle n'est pas totalement comprise<sup>10</sup>. Des recherches semblent indiquer que si une personne remarque qu'elle ressent un certain niveau de fatigue, elle peut être en mesure d'estimer adéquatement si elle est incapable d'effectuer son travail de façon optimale<sup>11</sup>. Cependant, des recherches indiquent également que si une personne se trouve dans un milieu stimulant<sup>12</sup>, il se peut qu'elle ne remarque pas qu'elle est fatiguée et qu'elle ne soit pas en mesure de prévoir que son rendement puisse être altéré.

---

<sup>10</sup> Rogers, N. et Dinges, D., "Subjective surrogates of performance during night work", *Sleep*, 26, 2003, p. 790-791.

<sup>11</sup> Dorrian, J., Lamond, N. et Dawson, D., "The ability to self-monitor performance when fatigued", *Journal of Sleep Research*, 9, 2000, p. 137-144.

<sup>12</sup> Yang, C., Lin, F. et Spielman, A., "A standard procedure enhances the correlation between subjective and objective measures of sleepiness", *Sleep*, 27, 2004, p. 329-332.

Dinges, D. et Graeber, R., "Crew fatigue monitoring. Flight Safety Foundation", *Flight Safety Digest*, October 1989, 65-75.



Présentement, il n'existe aucune norme agréée, fiable et valide d'évaluation des niveaux subjectifs de fatigue qui puissent corroborer adéquatement les mesures objectives de la fatigue avec les risques d'accidents. La relation entre les questionnaires sur les niveaux subjectifs de fatigue et les mesures objectives de la fatigue n'est pas bien définie. Certaines estimations subjectives de la fatigue (p. ex., l'échelle visuelle analogue (EVA) et l'échelle de somnolence de Stanford (ESS)) n'indiquent pas une bonne corrélation avec les mesures objectives de la fatigue (p. ex., le test des latences multiples d'endormissement (TLME) et le nombre de relâchements de l'attention pendant un test de pointage)<sup>13</sup>.

## *Analyse*

Le contrôleur des secteurs satellites n'a pas été en mesure de se créer et de conserver une image mentale complète de la position et de la trajectoire de POE249 en relation avec la trajectoire de vol à l'arrivée de POE406 dans sa mémoire de travail. Lors de la validation du départ de POE249, le contrôleur des secteurs satellites a oublié que POE406 avait été autorisé à effectuer une approche à vue sans restriction. Par conséquent, il n'a probablement pas anticipé le conflit avec POE406, ce qui est démontré par le fait que le contrôleur des secteurs satellites a informé POE406, plus tard, qu'il recevrait bientôt une autorisation d'approche et une demande de changement de fréquence radio.

Le guidage fourni à POE406 ainsi que la référence ultérieure à un autre appareil de la compagnie portent à croire que le contrôleur des secteurs satellites a fini par reconnaître le conflit potentiel. Cependant, le contrôleur des secteurs satellites a mis un certain temps à comprendre que le conflit avait évolué à un point tel qu'il fallait prendre des mesures pour le résoudre. En raison du retard relatif du transfert de communication et de la proximité de POE249 avec POE406, ainsi que de la charge de travail qui lui incombait, le contrôleur des secteurs satellites n'a pas eu le temps de transmettre des directives d'évitement appropriées.

Le contrôleur avait une charge de travail moyenne dans les secteurs regroupés, effectuant de nombreuses transmissions se chevauchant, ce qui a probablement réduit sa capacité à reconnaître le conflit et à intervenir plus tôt pour le résoudre.

La fatigue se traduit par des altérations de la mémoire de travail et du traitement cognitif. Dans les systèmes complexes comme le contrôle de la circulation aérienne, la réduction de la vitesse du traitement cognitif peut donner lieu à un retard dans la prise de conscience d'une situation potentiellement dangereuse. L'altération de la mémoire de travail peut également entraîner de la difficulté à conserver une image mentale complète de situations complexes comme les départs, les approches, les trajectoires de vol et les distances de sécurité des aéronefs. Ces altérations correspondent aux événements observés dans le présent incident.

La durée d'une nuit de sommeil normale est d'environ 8 heures. Le contrôleur des secteurs satellites fonctionnait avec plus ou moins 6 heures de sommeil par nuit depuis environ 5 mois. Il souffrait d'un manque de sommeil chronique et il était donc fatigué au moment de l'incident.

---

<sup>13</sup> Johnson, L., Freeman, C., Spinweber, C. et Gomez, S., *The relationship between subjective and objective measures of sleepiness*, rapport n° 88-50, 1988, Naval Health Research Center, San Diego, Californie.

Cette fatigue s'est probablement traduite par une altération de la mémoire de travail et par une réduction de la vitesse du traitement cognitif.

Le programme de gestion de la fatigue (PGF) de NAV CANADA repose en partie sur le principe que les contrôleurs surveillent leur propre fatigue et leur propre rendement. Le questionnaire sur la fatigue est volontaire, et le contrôleur des secteurs satellites ne l'avait pas utilisé. De plus, la stimulation du milieu de travail a probablement empêché ce contrôleur des secteurs satellites de remarquer son niveau de fatigue. Il est donc possible que des niveaux de fatigue et des diminutions de rendement inacceptables en service ne soient pas toujours identifiés.

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

1. Le contrôleur des secteurs satellites n'a pas reconnu tout de suite le conflit potentiel entre le départ de POE249 et l'arrivée de POE406 lors de la validation du départ de POE249.
2. Le contrôleur des secteurs satellites ne s'est pas rappelé qu'une autorisation d'approche sans restriction avait déjà été transmise à POE406.
3. Le contrôleur avait une charge de travail moyenne dans les secteurs regroupés, ce qui a contribué à la reconnaissance tardive du conflit. Il n'a pas eu le temps de prendre les mesures correctives qui s'imposaient, créant ainsi un risque d'abordage.
4. Le contrôleur des secteurs satellites était fatigué, ce qui s'est traduit par des altérations de sa mémoire de travail et de son traitement cognitif.

### *Fait établi quant aux risques*

1. Il se peut que le fait de se fier aux contrôleurs pour qu'ils surveillent leur propre niveau de fatigue ne permette pas toujours une bonne identification des niveaux de fatigue inacceptables.

*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 22 décembre 2011.*

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

## Annexe A

### Questionnaire sur la fatigue de NAV CANADA

Lorsque vous devenez fatigué, vous perdez la capacité de juger de votre propre niveau de vigilance. Habituellement, vous surestimez votre niveau de vigilance lorsque vous êtes fatigué. Malgré cette diminution de vigilance progressive au fur et à mesure que vous devenez fatigué, vous pouvez apprendre à mieux reconnaître vos signes personnels de fatigue ainsi qu'à reconnaître les facteurs personnels en vous et chez les autres. Utilisez la liste de vérification suivante pour vous aider à mieux évaluer votre niveau actuel de vigilance et de fatigue.

#### SIGNES ET SYMPTÔMES PERSONNELS DE FATIGUE *Oui* *Non*

(Inscrivez ci-dessous vos signes et symptômes personnels de fatigue)

1. Exemple : Mes yeux sont rouges et ils démangent.

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

#### FACTEURS PERSONNELS

##### *Perte de sommeil aiguë*

6. Au cours des dernières 24 heures, avez-vous dormi 2 heures de moins que ne l'exige votre corps? (Par exemple, si vous avez besoin de 8 heures de sommeil par 24 heures, avez-vous dormi moins de 6 heures la nuit dernière?) \_\_\_\_\_

##### *Privation de sommeil cumulative*

7. Avez-vous été incapables de dormir 2 nuits consécutives d'au moins 8 heures au cours des 5 derniers jours? \_\_\_\_\_

##### *Effets de l'heure de la journée/circadiens*

8. Êtes-vous dans une période d'horloge biologique interne / de rythme circadien bas entre 3 et 5 h ou entre 15 et 17 h? \_\_\_\_\_

##### *Heures d'état de veille continu*

9. Êtes-vous éveillé depuis plus de 16 heures? \_\_\_\_\_

Si vous avez répondu « Non » à toutes les questions ci-dessus, vous êtes probablement bien reposé. Plus il y a de questions auxquelles vous avez répondu « Oui », moins vous êtes susceptible d'être bien reposé. Un « Oui » à l'une des questions ci-dessus indique qu'il se peut que vous soyez fatigué.