



# Réévaluation de la réponse à la recommandation A18-06 du BST

## Séquence des procédures après atterrissage

### Contexte

Le rapport d'enquête sur une question de sécurité du transport aérien A1700038 du BST a examiné 27 incursions sur piste qui se sont produites de juin 2012 à novembre 2017 sur les 2 pistes parallèles rapprochées (« le complexe sud »), à l'aéroport international Lester-B.-Pearson de Toronto (CYYZ) (Ontario). Ces 27 incursions étudiées ne sont pas les seules qui ont eu lieu à CYYZ durant cette période. Cependant, leur nombre et leurs similarités ont soulevé des préoccupations et ont mené le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) à les examiner de plus près dans leur ensemble pour déterminer leurs causes et facteurs contributifs sous-jacents systémiques, et évaluer l'importance du risque qu'elles présentent.

Toutes ces incursions se sont produites sur la piste intérieure (piste 06L/24R) après que les équipages de conduite eurent atterri sur la piste extérieure (piste 06R/24L), eurent reçu l'instruction du contrôle de la circulation aérienne (ATC) d'attendre à l'écart de la piste 06L/24R et, malgré leur intention d'arrêter, eurent raté les repères visuels indiquant les points d'attente avant piste.

Plusieurs caractéristiques de configuration des voies de circulation entre les pistes d'atterrissage sont inhabituelles comparativement à celles d'autres aérodromes en Amérique du Nord et ailleurs dans le monde. L'écart entre ces pistes (305 m [1000 pieds]) est relativement faible, et les voies de sortie rapide (RET) permettent d'accéder directement à la piste adjacente, sans passer par une autre surface de transition. Les points d'attente avant piste sont aménagés immédiatement après une courbe à 65° et sont plus éloignés de la piste intérieure protégée que dans d'autres aéroports.

Les compagnies aériennes régionales qui sont basées aux États-Unis et qui exploitent des avions à réaction régionaux sont en cause dans un nombre disproportionné de ces incursions, tant au niveau quantitatif que comparatif au taux d'incursions par atterrissage. Cela s'explique sans doute par le fait que les équipages de conduite étrangers sont inaccoutumés à la configuration exceptionnelle de la voie de circulation entre les pistes parallèles à CYYZ, et par la vitesse plus élevée à laquelle ces types d'aéronefs plus petits approchent souvent des points d'attente avant piste.

C'est pour ces raisons que certains équipages de conduite n'ont pas anticipé l'emplacement du point d'arrêt de chaque RET et, par conséquent, qu'ils n'étaient pas attentifs à l'environnement extérieur de l'aéronef au moment voulu pour détecter les repères visuels indiquant les points d'attente avant piste.

La plupart des équipages de conduite étaient au courant des zones du complexe sud qui posent un risque accru d'incursion sur piste; les cartes d'aérodrome qui leur sont fournies indiquent ces zones comme étant des points chauds. Or, ces indications, associées aux lacunes des exigences des exploitants en matière d'exposé avant roulage, n'attiraient pas l'attention des équipages sur des stratégies pouvant atténuer les risques d'incursion. Les équipages ont plutôt suivi leurs façons de procéder habituelles après avoir dégagé la piste d'atterrissage, et ont effectué leurs vérifications après atterrissage. L'exécution de ces tâches les a distraits au moment où il ne leur restait que peu de temps pour distinguer les repères visuels leur dictant d'arrêter, et a contribué à ce que ces derniers passent inaperçus.

Dans les événements étudiés, l'ATC a vite reconnu les incursions et pris des mesures adéquates qui ont soit incité les aéronefs à s'immobiliser, soit réduit la gravité des conséquences. Ainsi, la plupart des aéronefs n'ont pas atteint la surface de la piste intérieure. Des 3 aéronefs qui ont atteint cette surface, 2 y sont parvenus à une intersection se situant au-delà du point où un aéronef en partance présentait un risque de collision. Dans le 3<sup>e</sup> cas, l'ATC a annulé l'autorisation de décollage de l'aéronef en partance avant que celui-ci n'amorce sa course au décollage.

Dans un autre événement, l'ATC a commandé à l'aéronef en imminence d'incursion de s'immobiliser avant qu'il n'eût atteint la surface de la piste, puis a immédiatement commandé à l'aéronef en partance d'interrompre le décollage. L'équipage de conduite de l'aéronef en partance n'a pas compris qu'il lui fallait interrompre le décollage, car la phraséologie employée ne lui était pas familière, et qu'elle n'était pas répétée; par conséquent, on a poursuivi le départ. L'aéronef en imminence d'incursion s'est immobilisé avant d'atteindre la surface de la piste, et l'aéronef en partance a survolé l'intersection sans incident.

Les lignes directrices internationales sur la prévention des incursions sur piste recommandent de mettre en œuvre des stratégies de gestion ou d'atténuation de ce risque une fois que les zones présentant un danger d'incursion ont été déterminées. Ces stratégies doivent comprendre des campagnes d'information, des aides visuelles additionnelles, des routes de rechange ou, en dernier recours, la construction de nouvelles voies de circulation.

Depuis 2012, on a organisé diverses campagnes d'information et publié des avis. De plus, les aides visuelles ont fait l'objet d'améliorations graduelles, mais importantes. Ces stratégies ont probablement entraîné des réductions périodiques, mais non permanentes, de la fréquence des incursions.

Une révision des procédures après atterrissage des équipages de conduite pourrait accroître la vigilance et réduire la distraction, mais, vraisemblablement, ces révisions n'empêcheront pas les équipages de conduite d'anticiper que les repères visuels se situeront dans des endroits

communs ni ne les inciteront à réduire leur vitesse de roulage afin qu'ils disposent de plus de temps pour identifier les repères visuels.

Toutes les stratégies applicables que recommandent les lignes directrices internationales ont été mises en œuvre au complexe sud, sauf une : modifier l'aménagement des voies de circulation. Un changement de cette ampleur pourrait être nécessaire pour : accroître la distance et le temps de roulage entre les points d'attente avant piste; réduire les vitesses de roulage des aéronefs qui approchent des points d'attente à l'écart; et prévenir l'accès direct aux pistes adjacentes depuis les RET. Les modifications possibles aux aménagements qui pourraient corriger ces facteurs comprennent l'insertion entre les pistes d'une voie de circulation leur étant parallèle, comme on en trouve dans plusieurs aéroports aux pistes parallèles, et le déplacement des aides visuelles à des endroits standards.

Le Bureau a conclu son enquête et a publié le rapport A1700038 le 31 janvier 2019.

### **Recommandation A18-06 du BST (janvier 2019)**

Une fois qu'un aéronef s'est posé sur une piste et a terminé sa course à l'atterrissage, l'équipage de conduite doit accomplir une série de tâches après atterrissage. Comme on l'indique dans la présente enquête, pendant les opérations normales, la plupart des équipages de conduite entament ces tâches lorsque l'aéronef a dégagé la piste d'atterrissage, conformément aux procédures d'utilisation normalisées (SOP) de leur exploitant. Ces tâches (ou listes de vérification) sont habituellement brèves et n'occupent l'attention de l'un ou des 2 membres de l'équipage de conduite que brièvement.

Aux aéroports où des pistes parallèles sont rapprochées, un aéronef qui se pose sur la piste extérieure la quitte habituellement par une voie de sortie rapide qui, parfois, se termine directement à la piste intérieure. Dans la plupart des cas, l'ATC demande aux équipages de conduite de demeurer à l'écart de cette piste, car elle est utilisée par un aéronef qui atterrit ou décolle. Dans de tels cas, il est essentiel que les équipages de conduite portent leur attention sur établir les repères visuels nécessaires pour identifier le point d'attente avant piste immédiatement après avoir quitté la piste d'atterrissage, dans le but d'éviter de faire incursion sur l'autre piste active.

Les SOP de la plupart des exploitants exigent d'effectuer les vérifications après atterrissage tout de suite après avoir dégagé la piste d'atterrissage. Toutefois, comme la présente enquête le démontre, si les équipages de conduite effectuent ces SOP aux aéroports où des pistes parallèles sont rapprochées, il se pourrait qu'ils concentrent leur attention à l'intérieur du poste de pilotage à un moment où ils doivent plutôt porter leur attention et leur regard vers l'extérieur. Les équipages de conduite peuvent rater les repères visuels et faire incursion sur la piste active en raison de cette distraction, ce qui crée un risque élevé de collision.

En 2012, la Federal Aviation Administration (FAA) des États-Unis a transmis des directives aux exploitants pour les aider à élaborer et mettre en œuvre des SOP pour prévenir les incursions sur piste. Bien que ces directives stipulent de commencer les tâches après atterrissage non

essentielles (p. ex., relever les volets et ajuster les compensateurs) seulement lorsque l'aéronef a dégagé toutes les pistes actives, elles ne proposent aucune modification conséquente visant les SOP après atterrissage. Aucun des exploitants en cause dans les événements à l'étude n'avait apporté de modifications à ses SOP après atterrissage pour régler cette question.

Par conséquent, le Bureau a recommandé que

la Federal Aviation Administration des États-Unis travaille avec les exploitants pour modifier les procédures d'utilisation normalisées, afin que les vérifications après atterrissage ne soient effectuées que lorsque l'aéronef a dégagé les 2 pistes actives en situation de pistes parallèles rapprochées utilisées simultanément, au lieu d'être effectuées dès la piste d'atterrissage dégagée, comme c'est le cas à l'heure actuelle.

#### **Recommandation A18-06 du BST**

#### **Réponse de la Federal Aviation Administration à la recommandation A18-06 (juillet 2019)**

La Federal Aviation Administration a examiné la présente recommandation et l'a confiée à son Service des normes de vol au sein de la Direction des opérations techniques des transporteurs aériens pour une évaluation approfondie. Dans le cadre de cette évaluation, nous examinerons cette lacune de sécurité en collaboration avec nos bureaux de gestion des certificats, chargés de la supervision des exploitants aériens basés aux États-Unis qui mènent régulièrement des activités au Canada. Nous prévoyons fournir une réponse actualisée à la présente recommandation d'ici à mars 2020.

#### **Évaluation par le BST de la réponse de la Federal Aviation Administration à la recommandation A18-06 (décembre 2019)**

Le Bureau de la sécurité des transports (BST) se réjouit que la Federal Aviation Administration (FAA) examine et évalue cette recommandation, et qu'elle fasse appel à ses équipes qui supervisent les transporteurs aériens menant régulièrement des activités au Canada.

Il est à noter que cette lacune de sécurité peut viser d'autres exploitants qui desservent directement l'aéroport international Lester-B.-Pearson de Toronto (CYYZ), mais le BST reconnaît ne pas avoir évalué leurs procédures d'exploitation dans le cadre de son enquête.

Bien que la FAA ait indiqué dans sa réponse qu'elle entend effectuer un examen approfondi et qu'elle prévoit fournir une mise à jour d'ici à mars 2020, tant que cet examen ne sera pas achevé et qu'aucune mesure n'aura été prise, on ne sait pas si les risques associés à la lacune de sécurité soulevée dans la recommandation A18-06 seront atténués ou éliminés.

Par conséquent, à l'égard de la réponse à la recommandation, le Bureau estime que son évaluation est **impossible**.

## Réponse de la Federal Aviation Administration à la recommandation A18-06 (octobre 2020)

La présente est une réponse supplémentaire à la recommandation de sécurité 19.045 de la Federal Aviation Administration (FAA) reçue le 6 mai 2019 et complète notre lettre précédente. Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a émis cette recommandation par suite d'incursions sur piste répétées à l'aéroport international Lester-B.-Pearson de Toronto (CYYZ) en Ontario, au Canada. Une enquête sur une question de sécurité a été lancée et elle a examiné 27 incursions sur piste qui se sont produites de juin 2012 à novembre 2017 sur deux pistes parallèles rapprochées. Toutes ces incursions se sont produites sur la piste intérieure (piste 06L/24R) après que les équipages de conduite eurent atterri sur la piste extérieure (piste 06R/24L), reçu l'instruction du contrôle de la circulation aérienne (ATC) d'attendre à l'écart de la piste 06L/24R et raté les repères visuels de la piste 06L/24R indiquant les points d'attente avant piste.

Les transporteurs aériens établis aux États-Unis qui exploitent des avions à réaction régionaux ont fait l'objet d'un nombre disproportionné d'incursions sur piste. Cela s'explique sans doute par le fait que les équipages de conduite étrangers sont inaccoutumés à la configuration inhabituelle de la voie de circulation entre les pistes parallèles à cet aéroport. Dans toutes les incursions sur piste étudiées, l'ATC a vite reconnu les incursions et pris des mesures adéquates qui ont soit incité les aéronefs à s'immobiliser, soit réduit la gravité des conséquences d'une incursion.

19.045. la Federal Aviation Administration des États-Unis travaille avec les exploitants pour modifier les procédures d'utilisation normalisées, afin que les vérifications après atterrissage ne soient effectuées que lorsque l'aéronef a dégagé les 2 pistes actives en situation de pistes parallèles rapprochées utilisées simultanément, au lieu d'être effectuées dès la piste d'atterrissage dégagée, comme c'est le cas à l'heure actuelle. [Recommandation A18-06 du BST]

Commentaire de la FAA. Le Service des normes de vol au sein de la Direction des opérations techniques des transporteurs aériens de la FAA a terminé l'examen de cette recommandation. Une Safety Alert for Operators [alerte de sécurité à l'intention des exploitants] (SAFO) a été rédigée pour aborder la question des procédures de liste de vérification opérationnelle d'après atterrissage pour les équipages de conduite d'aéronef. À l'heure actuelle, la SAFO est à l'étape de la révision finale auprès du bureau de l'avocat général de la FAA avant qu'elle ne soit publiée et qu'elle réponde à l'objectif de cette recommandation.

Je prévois de fournir une mise à jour sur la présente recommandation en matière de sécurité d'ici le 30 avril 2021.

## Réévaluation par le BST de la réponse de la Federal Aviation Administration à la recommandation A18-06 (décembre 2020)

Dans sa dernière réponse, la Federal Aviation Administration (FAA) des États-Unis a indiqué qu'elle avait examiné la recommandation et qu'elle avait rédigé une Safety Alert for Operators

(SAFO) pour remédier à la lacune de sécurité relevée dans la recommandation A18-06. La SAFO est actuellement à l'étape de la révision finale avant sa publication.

Le Bureau de la sécurité des transports (BST) voit d'un bon œil la réponse de la FAA à cette recommandation et la publication prévue d'une SAFO. Toutefois, tant que les mesures prévues n'auront pas été mises en œuvre, le BST ne peut évaluer l'efficacité des mesures prises pour réduire ou éliminer la lacune de sécurité.

Par conséquent, le Bureau estime que la réponse à la recommandation A18-06 dénote une **intention satisfaisante**.

### Réponse de la Federal Aviation Administration à la recommandation A18-06 (octobre 2021)

La présente est notre réponse définitive à la recommandation sur la sécurité 19.045 de la Federal Aviation Administration (FAA) reçue le 6 mai 2019 et complète nos lettres précédentes. Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a émis cette recommandation par suite d'incursions sur piste répétées à l'aéroport international Lester-B.-Pearson de Toronto, en Ontario. Une enquête sur une question de sécurité a été lancée et elle a examiné 27 incursions sur piste qui se sont produites de juin 2012 à novembre 2017 sur deux pistes parallèles rapprochées. Toutes ces incursions se sont produites sur la piste intérieure (piste 06L/24R) après que les équipages de conduite eurent atterri sur la piste extérieure (piste 06R/24L), reçu l'instruction du contrôle de la circulation aérienne (ATC) d'attendre à l'écart de la piste 06L/24R et raté les repères visuels de la piste 06L/24R indiquant les points d'attente.

Les transporteurs aériens établis aux États-Unis qui exploitent des avions à réaction régionaux ont fait l'objet d'un nombre disproportionné d'incursions sur piste. Cela s'explique sans doute par le fait que les équipages de conduite étrangers sont inaccoutumés à la configuration inhabituelle de la voie de circulation entre les pistes parallèles à cet aéroport. Dans toutes les incursions sur piste étudiées, l'ATC a vite reconnu les incursions et pris des mesures adéquates qui ont soit incité les aéronefs à s'immobiliser, soit réduit la gravité des conséquences d'une incursion.

19.045. la FAA des États-Unis travaille avec les exploitants pour modifier les procédures d'utilisation normalisées, afin que les vérifications après atterrissage ne soient effectuées que lorsque l'aéronef a dégagé les 2 pistes actives en situation de pistes parallèles rapprochées utilisées simultanément, au lieu d'être effectuées dès la piste d'atterrissage dégagée, comme c'est le cas à l'heure actuelle. [Recommandation A18-06 du BST]

Commentaire de la FAA. Dans notre lettre du 13 octobre 2020, nous avons indiqué que la FAA avait terminé l'évaluation de la recommandation du BST et qu'une alerte de sécurité à l'intention des exploitants (Safety Alert for Operators [SAFO]) avait été rédigée pour aborder la question des procédures de liste de vérification opérationnelle d'après atterrissage pour les équipages de conduite d'aéronef. Toutefois, la FAA est d'avis que les mesures prises ci-dessous

répondent à l'objectif de sécurité de cette recommandation et ne prévoit plus d'émettre de SAFO, car cette publication a été dépassée par les événements pour les raisons suivantes :

1. Le bureau de la sécurité des pistes (Runway Safety Office) de la FAA a examiné les rapports d'incursions sur piste par des transporteurs aériens américains reçus de YYZ. Aucun rapport n'a été reçu à ce jour.
2. Plusieurs inspecteurs principaux des opérations (Principal Operation Inspectors) de la FAA chargés de la surveillance des transporteurs aériens américains, tels qu'American, Delta, SkyWest et United, ont été consultés sur les détails de l'affaire et sur d'autres questions de sécurité. Les inspecteurs principaux des opérations ont aussi déclaré que les dangers, comme les points chauds des aéroports, sont analysés par des analystes de données et que les résultats sont évalués par la direction. Le service des opérations aériennes du transporteur aérien mettra alors en œuvre les mesures d'atténuation des risques appropriées et en fera le suivi, notamment :
  - la mise en œuvre d'une campagne d'information à l'intention des pilotes;
  - la dissémination de nouvelles procédures ou de procédures révisées;
  - l'offre d'une formation à l'intention des équipages de conduite;
  - la diffusion de bulletins;
  - l'offre d'activités de surveillance soutenues de la part de la FAA, l'organisation d'une discussion sur les lacunes relevées avec le transporteur aérien et l'établissement d'un plan de mesures correctives.
3. Les transporteurs aériens américains ont mis en œuvre leur système de gestion de la sécurité et leurs procédures de gestion des risques pour la sécurité afin d'atténuer les risques d'incursions sur piste.

À notre avis, la FAA a bien donné suite à cette recommandation de sécurité, et nous estimons que nos mesures ont été mises en œuvre.

### **Réévaluation par le BST de la réponse de la Federal Aviation Administration à la recommandation A18-06 (mars 2022)**

Dans sa dernière communication, la Federal Aviation Administration (FAA) a indiqué qu'il s'agissait de sa réponse définitive à la recommandation A18-06 (FAA Safety Recommendation 19.045) et qu'elle n'émettra plus d'alerte de sécurité à l'intention des exploitants (Safety Alert for Operators [SAFO]) pour aborder la question des procédures de liste de vérification opérationnelle d'après atterrissage pour les équipages de conduite d'aéronef. Selon la FAA, cette décision est attribuable à divers facteurs atténuants comme ceux-ci :

- Le Runway Safety Office de la FAA n'a reçu aucun rapport sur les incursions sur piste à l'aéroport international Lester-B.-Pearson de Toronto (CYYZ) mettant en cause des transporteurs aériens américains.
- On a consulté plusieurs inspecteurs principaux des opérations (Principal Operation Inspectors) de la FAA chargés de la surveillance d'importants transporteurs aériens américains sur les incursions sur piste et d'autres questions de sécurité.

- Les services des opérations des transporteurs aériens prévoient mettre en œuvre des mesures d'atténuation des risques (par exemple, la mise en œuvre d'une campagne d'information à l'intention des pilotes, la diffusion de bulletins) et d'en faire le suivi, y compris des activités de surveillance soutenues de la part de la FAA afin de relever les lacunes avec les transporteurs aériens et d'établir un plan de mesures correctives.
- Les transporteurs aériens américains ont mis en œuvre leur système de gestion de la sécurité et leurs procédures de gestion des risques pour la sécurité afin d'atténuer les risques d'incursions sur piste.

Le Bureau prend note des progrès accomplis par la FAA et les transporteurs aériens américains en vue de réduire les incursions sur piste en général et appuie les efforts soutenus pour mettre en œuvre des mesures d'atténuation des risques et en faire le suivi. Toutefois, comme cela est exposé en détail dans le rapport d'enquête, certaines de ces stratégies d'atténuation des risques, comme les campagnes d'information et les avis publiés par la FAA en 2012, ont déjà été employées, mais n'ont pas entraîné des réductions permanentes de la fréquence des incursions.

En l'absence d'une d'alerte de sécurité à l'intention des exploitants (Safety Alert for Operators [SAFO]) pour traiter la séquence des procédures après atterrissage, les risques associés à la pratique courante actuelle d'effectuer les vérifications dès la piste d'atterrissage dégagée subsistent.

Par conséquent, le Bureau estime que la réponse à la recommandation A18-06 dénote une **attention non satisfaisante**.

#### **Suivi exercé par le BST**

La Federal Aviation Administration (FAA) a indiqué qu'elle ne donnera pas d'autre réponse à la recommandation A18-06, car elle estime avoir traité efficacement les risques associés à cette lacune en matière de sécurité et considère que ses mesures ont été bien mises en œuvre. Le Bureau demeure préoccupé du fait qu'il y a un risque résiduel; toutefois, comme la FAA ne prévoit pas de prendre de nouvelle action, les réévaluations ne donneront vraisemblablement aucun nouveau résultat.

Le présent dossier est **fermé**.