



ÉVALUATION DE LA RÉPONSE À LA RECOMMANDATION DE SÉCURITÉ AÉRIENNE A12-02

Approche stabilisée avec angle de descente constant (SCDA)

Contexte

Au cours du vol ET822, l'avion Beech A100 (immatriculé C-GPBA, dont le numéro de série est B-215) exploité par Exact Air Inc. faisait le trajet de Val-d'Or à Chicoutimi/Saint-Honoré, au Québec, dans des conditions de vol aux instruments avec à son bord 2 pilotes et 2 passagers. À 22 h 40, heure de l'Est, l'avion a été autorisé à faire une approche aux instruments RNAV (GNSS) de la piste 12 et est passé à la fréquence de trafic d'aérodrome. À 22 h 50, le Système international de satellites pour les recherches et le sauvetage a détecté le signal de la radiobalise de repérage d'urgence de l'avion. L'avion a été retrouvé à 2 h 24 dans une zone boisée à environ 3 milles marins du seuil de la piste d'atterrissage 12, dans l'axe d'approche. Les sauveteurs sont arrivés sur les lieux à 4 h 15. Les 2 pilotes avaient subi des blessures mortelles et les 2 passagers étaient gravement blessés. L'avion a été détruit au moment de l'impact, et il n'y a eu aucun incendie après l'impact.

Le Bureau a conclu son enquête et publié son rapport A09Q0203 le 2 mai 2012.

Recommandation A12-02 du Bureau (2 mai 2012)

Il existe essentiellement 2 techniques pour effectuer la descente finale au cours d'une approche de non-précision (NPA), la descente par paliers et la descente finale stabilisée avec un angle constant (SCDA).

La technique de descente par paliers consiste à faire descendre l'aéronef à une série d'altitudes minimales publiées. Cela requiert plusieurs changements à l'attitude et à la puissance pour maintenir une vitesse constante tout au long de la descente. Cette technique dépend de la mémoire prospective, ce qui occasionne une charge de travail plus élevée et requiert un effort cognitif plus important que la descente SCDA. En conséquence, l'équipage, qu'il soit fatigué ou non, est plus vulnérable aux erreurs inhérentes à l'exécution de cette approche.

La technique SCDA consiste à intercepter et à maintenir un angle de descente optimal à l'altitude minimale de descente (MDA). La descente est donc effectuée à un angle constant, à taux de descente constant, ne nécessitant aucun changement de configuration. La simplification des tâches liées à la technique SCDA réduit l'effort cognitif requis pour effectuer l'approche, ce qui diminue la charge de travail et, par extension, le risque d'erreur.

Les avantages de la technique SCDA ont été démontrés et validés par Transports Canada (TC) ainsi que plusieurs organismes internationaux. Toutefois, la majorité des exploitants au Canada n'utilisent pas la technique SCDA au cours d'approches de non-précision.

Le groupe de travail sur la réduction des accidents liés à l'approche et l'atterrissage (ALAR) de la Fondation pour la sécurité aérienne (FSF) a déterminé que le risque d'accident lié à l'approche et à l'atterrissage (ALA) était 5 fois plus élevé dans le cas des approches de non-précision que dans celui des approches de précision. Les approches de non-précision représentent 91 % de toutes les approches publiées dans le *Canada Air Pilot (CAP)*.

Selon la matrice de tolérabilité de risque de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), le risque lors d'une telle approche effectuée par un taxi aérien au Canada est inacceptable et des stratégies pour la maîtrise ou l'atténuation des risques doivent être mises en place. L'Union européenne pour sa part, exige que tous les exploitants utilisent la technique d'approche SCDA depuis le 16 juillet 2011.

L'utilisation de la technique SCDA comme mécanisme de protection supplémentaire contribuerait à atténuer les risques d'ALA associés aux approches de non-précision.

En conséquence, le Bureau recommande que :

Le ministère des Transports exige que les exploitants canadiens utilisent la technique d'approche stabilisée avec angle de descente constant au cours des approches de non-précision.

A12-02

Réponse de Transports Canada à la recommandation A12-02 (23 juillet 2012)

Dans la plupart des cas, l'utilisation des procédures d'approches stabilisées avec angle de descente constant (SCDA), au cours de l'exécution d'approches de non-précision, a un effet positif sur la sécurité du vol. L'élément stabilité de cette procédure réduit la charge de travail de l'équipage, déjà très occupé pendant cette phase du vol. En effet, la procédure SCDA réduit la possibilité qu'un aéronef dévie de sa trajectoire optimale à suivre au cours de l'approche, ce qui diminue le nombre et l'importance des mesures correctives à apporter. Par contre, cette procédure n'est pas toujours souhaitable.. Une bonne partie de la procédure s'exécute à une altitude se situant bien au-dessus de l'altitude sécuritaire minimale pour le secteur. En fonction des conditions locales, une altitude plus élevée pourrait faire en sorte que l'équipage de conduite de l'aéronef soit obligé d'affronter des conditions difficiles provoquées par le trafic, le vent, l'ennuage ou le givre - conditions qui pourraient être évitées en exécutant une autre procédure permettant le survol à une altitude plus basse et plus sécuritaire bien à l'abri de ces conditions adverses.

En conséquence, même s'il existe des situations où l'exécution de l'approche SCDA est recommandée, il peut arriver que l'exécution de cette technique augmente les facteurs de risque associés à une approche aux instruments. L'équipage doit donc pouvoir disposer de toute la latitude nécessaire pour utiliser la procédure la plus sécuritaire possible lorsqu'il exécute une

approche aux instruments. Même si TC convient que les exploitants devraient utiliser l'approche SCDA dans l'exécution d'une approche de non-précision — lorsque les conditions le permettent — le Ministère n'entend pas imposer cette technique pour toutes les approches de non-précision.

TC continuera de promouvoir les procédures SCDA pour les approches de non-précision lorsque les conditions le permettent. Les exploitants aériens qui fournissent le guidage vertical à leurs équipages de conduite ont déjà, dans une grande mesure, adopté la technique SCDA. Selon des communications officielles avec les exploitants aériens et les membres des associations, environ 50 % des aéronefs exploités en vertu de la partie VII, sous-partie 4 du RAC et environ 20 % des aéronefs exploités en vertu de la partie VII, sous-partie 3 du RAC utilisent actuellement des techniques d'approche SCDA avec guidage vertical comme procédure normale dans l'exécution des approches de non-précision. Cette augmentation de l'utilisation des approches SCDA avec guidage vertical au fil des ans semble concorder avec l'introduction de nouveaux aéronefs ayant une capacité de guidage vertical ou avec la mise à niveau d'un aéronef existant au moyen d'instruments plus évolués. TC s'attend à ce que ces chiffres continuent d'augmenter à mesure que la technologie deviendra plus accessible. L'ajout d'information relative à l'angle de descente constant aux cartes d'approches éliminera la nécessité pour l'équipage d'effectuer des calculs à bord d'aéronefs incapables de fournir des renseignements en matière de guidage vertical. TC s'attend à ce que les équipages de conduite adoptent la technique SCDA lorsque cette information sera mise à leur disposition. NAV CANADA a déjà décidé de publier de nouvelles cartes d'approches qui contiennent de l'information sur le profil vertical, conformément à l'annexe 4 de l'OACI. L'accès à cette information facilitera l'utilisation de la technique SCDA sans guidage vertical par les membres d'équipage de conduite pendant la planification de l'approche. On s'attend également à ce que la mise en œuvre du nouveau règlement sur les systèmes d'avertissement et d'alarme d'impact (TAWS), publié dans la Gazette du Canada, Partie II, le 4 juillet 2012, réduise considérablement les risques d'accident en phase d'approche ou d'atterrissage.

Plusieurs exigences réglementaires ont déjà été mises en œuvre pour le traitement des procédures, comme celles de l'approche SCDA. Une norme visant l'exécution des approches SCDA est publiée dans les articles 723.41, 724.37 et 725.48 des Normes de service aérien commercial (NSAC). Une norme sur la formation est publiée dans les paragraphes 723.98(32), 724.115(37) et 725.124(54) des NSAC. Les NSAC exigent déjà que le manuel d'exploitation de la compagnie inclue de l'information sur les « procédures d'approche aux instruments (y compris les approches de la compagnie), et exigences concernant les minimums météorologiques à l'aérodrome de décollage ». Les NSAC exigent également que l'exploitant établisse et maintienne des procédures d'utilisation normalisées pour les « approches IFR, à vue, VFR et indirecte ».

Une promotion supplémentaire a également eu lieu sous forme d'article dans Sécurité aérienne – Nouvelles, numéro 1/2011, intitulé « Pourquoi les avions volent-ils aux altitudes IFR minimales? » Cet article met l'accent sur la nécessité d'éviter les altitudes IFR minimales au cours des procédures d'approches de non-précision et fournit des règles pratiques en ce qui a trait aux approches SCDA.

Cet effort promotionnel se poursuivra par la collaboration avec les associations de l'industrie, notamment l'Association du transport aérien du Canada (ATAC) et la Helicopter Association of Canada (HAC), en vue d'encourager l'exécution d'approches SCDA ainsi que l'utilisation de la trousse de réduction des accidents en approche et à l'atterrissage (ALAR) de la Fondation pour la sécurité aérienne.

Réponse révisée de Transports Canada à la recommandation A12-02 (21 décembre 2012)

Plan d'action à court terme

La Circulaire d'information de l'Aviation commerciale et d'affaires (CIACA) 0238, intitulée Approche de non-précision stabilisée avec angle de descente constant, sera révisée pour tenir compte des situations pouvant empêcher les exploitants et les pilotes d'avoir recours à la technique SCDA au cours des approches de non-précision et pour expliquer aux inspecteurs de TCAC les avantages de cette technique en matière de sécurité. La circulaire révisée devra prendre en compte les changements à la représentation des procédures d'approche du CAP (*Canada Air Pilot*) que NAV CANADA apportera le printemps prochain (2013) afin d'aider les pilotes à exécuter une approche SCDA. La version révisée de la CIACA 0238 devrait être mise à la disposition des exploitants environ un mois avant les changements du CAP.

TCAC révisera le Manuel d'information aéronautique (AIM) pour tenir compte des modifications apportées à la représentation des procédures d'approche du CAP que NAV CANADA apportera le printemps prochain (2013) afin d'aider les pilotes à exécuter une approche SCDA.

Le texte actuel de l'exercice 2, Connaissances opérationnelles des procédures IFR, du Guide de test en vol – Qualification de vol aux instruments, exige notamment une connaissance pratique des cartes d'approche. Lorsque des profils SCDA seront représentés dans les cartes du (CAP, les pilotes-examineurs pourront questionner les candidats sur les procédures à suivre afin d'utiliser de tels profils. L'inclusion de questions sur ces procédures et techniques SCDA dans les tests de qualification de vol aux instruments initiaux et périodiques sera encouragée au moyen d'ateliers pour les pilotes-examineurs, qui auront lieu de mars à mai 2013.

Le texte actuel de l'exercice 15.-16., Approche, du Guide de test en vol - Vérification de compétence pilote et qualification de type d'aéronef, inclut actuellement une remarque précisant qu'une exemption à la réglementation peut autoriser un pilote à descendre au-dessous de l'altitude minimale de descente (MDA) après une approche de non-précision stabilisée à angle de descente constant dans des conditions précises. Elle sera reformulée en temps utile pour inciter à vérifier les techniques SCDA, et ce, que l'on ait recours ou pas à l'exemption permettant d'aller sous l'altitude minimale de descente. On fera la promotion de ces changements au moyen du babillard électronique PVA/PAQ (programme de pilote vérificateur agréé / programme avancé de qualification) avant la publication de la prochaine révision du guide de test en vol pertinent et au moyen d'échanges à ce sujet avec les prestataires du PVA afin qu'ils soient pris en compte adéquatement au cours des formations PVA initiales et

périodiques. La rédaction de la prochaine version est déjà avancée. Elle devrait être prête en 2013. Les processus de traduction et de publication pourraient la retarder quelque peu.

TCAC a entrepris de réviser le document TP 308 pour y intégrer les critères révisés conformément à la résolution A36-23 de l'Assemblée de l'OACI.

Plan d'action à moyen terme

La réglementation actuelle sur la formation des pilotes ne se prête pas à une modification des exigences réglementaires de formation, par exemple l'inclusion des procédures et techniques d'approche SCDA. Ce fait est considéré par TCAC comme un obstacle à l'adoption de toute nouvelle technologie ou méthode de formation dans ce domaine. On a proposé une nouvelle sous-partie 407 qui permettra et imposera aux prestataires de formation de tenir compte des nouvelles pratiques exemplaires pouvant influencer la sécurité. La nouvelle réglementation, dont la rédaction est en cours, fait l'objet d'une attention modérée au ministère de la Justice. À l'avenir, il sera possible de réagir aux recommandations du BST, par exemple sur l'intégration de nouvelles procédures et techniques aux programmes de formation des pilotes débutants, sans autre changement à la réglementation.

TCAC se penchera sur l'application de la CIACA 0238 révisée pour déterminer dans quelle mesure les exploitants se conforment aux nouvelles directives. On mettra particulièrement l'accent sur les services de taxis aériens, de navettes, ainsi que de lignes aériennes régionales.

Plan d'action à long terme

Analyser la situation de l'industrie afin de déterminer si TCAC doit prendre d'autres mesures pour réduire les risques d'accident en approche et à l'atterrissage.

Évaluation du Bureau (17 janvier 2013)

La Recommandation A12-02 du Bureau suggère que Transports Canada oblige les exploitants canadiens à recourir à la technique d'approche stabilisée avec angle de descente constant (SCDA) lors des approches de non-précision.

Transports Canada reconnaît les avantages liés à la sécurité de la technique d'approche SCDA dans toutes circonstances sauf en cas d'urgence et accorde une interdiction d'approche réduite lorsqu'un exploitant respecte certaines conditions d'exploitation et a recours à cette technique dans des conditions de visibilité réduite.

En outre, TC propose des mesures pour clarifier sa position favorable vis-à-vis l'utilisation de la technique d'approche SCDA envers ses inspecteurs ainsi que dans ses diverses publications. TC compte également faire la promotion de la technique SCDA.

En 2013, NAV CANADA prévoit changer la conception et l'illustration des cartes d'approches aux instruments publiées au *Canada Air Pilot*. Ces changements, en réponse à la recommandation A12-01 du BST, faciliteront l'utilisation de la technique SCDA, puisque la trajectoire optimale d'approche de 3 degrés sera clairement indiquée sur les cartes d'approches aux instruments.

TC s'attend à ce que la présentation de la trajectoire optimale sur les cartes d'approches aux instruments combinée aux efforts de promotion, encouragera les exploitants canadiens à adopter, de plein gré, la technique SCDA afin de réduire les risques d'ALA associés aux approches de non-précision.

Le BST est encouragé par les mesures que TC propose et est convaincu que leur mise en œuvre intégrale atténuera le risque d'ALA.

Le BST estime que la réponse dénote une **attention satisfaisante**.

Réponse supplémentaire à la recommandation A12-02 (20 février 2013)

La partie Plan d'action à court terme dit :

« TCAC a entrepris de réviser le document TP 308 pour y intégrer les critères révisés conformément à la résolution A36-23 de l'Assemblée de l'OACI. » Le BST a demandé à Transports Canada d'expliquer le lien entre la réponse citée ci-dessus et les techniques SCDA. La révision du document TP 308 n'appuie en rien la résolution A36-23 de l'Assemblée de l'OACI mentionnée ci-dessus. Cette information a été incorporée par erreur dans la réponse.

La référence au document TP 308 devrait plutôt se lire ainsi :

« Les critères énoncés dans le document TP 308 – Construction des procédures aux instruments, permettent déjà de concevoir des procédures d'approche aux instruments RNAV qui intègrent les techniques SCDA. Transports Canada est en train de mettre à jour ce document pour qu'il comprenne les nouveaux critères qui permettront encore plus de procédures aux instruments RNP (qualité de navigation requise) qui intègrent les techniques SCDA dans leur conception. »

Évaluation du Bureau (15 mai 2013)

Le Bureau a déterminé que l'information fournie ne justifie pas pour l'instant une réévaluation.

Prochaine mesure du BST

Le Bureau suivra de près les réponses ultérieures de Transports Canada afin de déterminer si les objectifs de la recommandation A12-02 seront atteints.

Réponse de Transports Canada à la recommandation A12-02 (26 novembre 2013)

Transports Canada n'a pas l'intention d'exiger l'utilisation de la technique d'approche stabilisée avec angle de descente constant (SCDA) pour permettre aux pilotes de s'écarter de l'alignement de descente SCDA afin d'éviter des conditions de givrage possible et des conditions météorologiques défavorables.

Transports Canada a pris les mesures suivantes pour favoriser l'utilisation de l'approche stabilisée avec angle de descente constant :

- Publication de la circulaire d'information 700-028 « Contrôle de la trajectoire verticale pendant une approche de non-précision » en avril 2013, qui remplace la Circulaire d'information de l'aviation commerciale et d'affaires (CIACA) 0238 « Approche de non-précision stabilisée avec angle de descente constant ».
- Animation d'ateliers pour pilotes-examineurs (PE), d'un océan à l'autre, pour les PE autorisés à mener les tests de première qualification de vol aux instruments et de renouvellement. Ces ateliers comprenaient une présentation de la technique d'approche finale avec angle de descente constant (CDFA), recommandée par le BST et qui a fait l'objet de discussions et d'explications approfondies, ainsi que des exemples des cartes d'approche de nouveau format du manuel *Canada Air Pilot* (CAP) de NAV CANADA, dont nous prévoyons la publication prochaine.
- Révision du *Manuel d'information aéronautique* (AIM) pour y ajouter les nouvelles représentations des procédures d'approche dans CAP que NAV CANADA publiera au printemps prochain pour aider les pilotes à effectuer des approches SCDA.

En outre, le ministère révisé actuellement le texte existant compris dans l'exercice 15-16 de la publication *Vérification de compétence pilote et qualification de type d'aéronef*. Le libellé sera élargi pour inclure les critères de performance pour évaluer les techniques d'approche CDFA durant la vérification des compétences d'un pilote. Ce changement sera diffusé par l'intermédiaire d'un bulletin PVA (pilote vérificateur agréé) d'ici au début du deuxième trimestre de 2014.

Aucun document réglementaire ou d'information n'est prévu à l'heure actuelle.

Évaluation par le Bureau de la réponse à la recommandation A12-02 (2 avril 2014)

Transports Canada n'a pas l'intention d'exiger l'utilisation de la technique d'approche stabilisée avec angle de descente constant (SCDA) pour permettre aux pilotes de s'écarter de l'alignement de descente SCDA afin d'éviter des conditions de givrage possible et des conditions météorologiques défavorables.

On utilise la technique SCDA durant l'approche finale, à une altitude inférieure à 3200 pieds au-dessus du sol et durant les 3 à 5 dernières minutes d'un vol, sur une trajectoire de descente semblable à celle d'une approche de précision. La technique de descente par paliers mène l'aéronef à l'altitude minimale de franchissement d'obstacles (Figure 1).

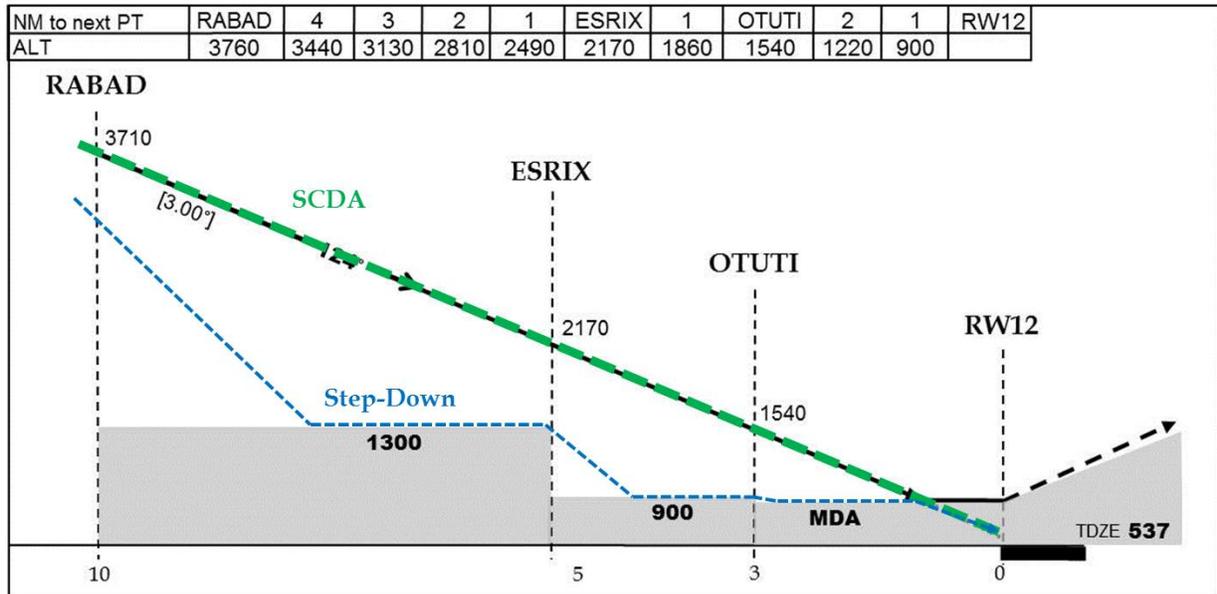


Figure 1. Approche stabilisée avec angle de descente constant (SCDA) comparativement à la technique de descente par paliers

Le Bureau reconnaît que dans des situations d'urgence exceptionnelles, le pilote a toujours l'autorité pour s'écarter de la trajectoire pour assurer la sécurité du vol. Toutefois, le pilote doit évaluer les avantages d'une descente prématurée par rapport aux risques accrus d'un accident lié à l'approche et à l'atterrissage (ALA). Le fait d'exiger des exploitants canadiens qu'ils utilisent la technique SCDA n'exclut pas la possibilité qu'un pilote s'écarte sous l'alignement de descente d'une approche de précision ou de non-précision s'il s'agit là de l'option la plus sûre.

Étant donné que TC exige désormais la représentation des approches selon la technique SCDA, les pilotes ne devraient plus utiliser couramment la technique de descente par paliers. Le personnel du Bureau a pris en considération les mesures prises relativement aux cartes d'approche pour éliminer cette lacune de sécurité et estime que la réponse à cette recommandation est **entièrement satisfaisante**.

Suivi exercé par le BST (2 avril 2014)

Le présent dossier est classé **fermé**.