



RÉÉVALUATION DE LA RÉPONSE À LA RECOMMANDATION A96-04 DU BST

Procédures d'espacement dans le cas d'aéronefs navigant au GPS

Contexte

Le 1^{er} mai 1995, le Piper PA-31 Navajo du vol 3101 d'Air Sandy transportait un pilote et quatre passagers; il avait décollé de Sioux Lookout à destination de Red Lake (Ontario). Le Fairchild Swearingen Metro 23 du vol 362 de Bearskin Airlines en provenance de Red Lake, qui transportait deux membres d'équipage et un passager, se rapprochait de Sioux Lookout. Les deux avions sont entrés en collision à 4500 pieds-mer, à 12 milles marins (nm) environ au nord-ouest de Sioux Lookout. Les huit occupants ont subi des blessures mortelles.

Le Bureau a déterminé qu'aucun des pilotes n'a vu l'autre avion à temps pour éviter la collision. Les facteurs suivants ont contribué à l'accident : les limites du principe « voir pour éviter » qui ne permettent pas d'espacement efficace entre des avions qui ont des vitesses de rapprochement élevées, le fait qu'aucun des pilotes n'a été prévenu directement de la présence de l'autre avion par le spécialiste de l'information de vol ou par de l'équipement électronique de bord, et le manque apparent de compréhension de la part des pilotes des meilleures manoeuvres d'évitement possible.

Le Bureau a conclu son enquête et a publié son rapport d'enquête sur la sécurité du transport aérien (A95H0008) le 4 avril 1996.

Recommandation A96-04 du BST (avril 1996)

Le GPS a été homologué pour être utilisé en régime VFR et également comme moyen de navigation de secours en régime IFR. Il sera homologué comme système primaire de navigation en régime IFR dans très peu de temps. Le Système de la navigation aérienne du Canada utilise de plus en plus le GPS vu qu'il s'agit d'un système de navigation précis et peu coûteux. En 1995, le Bureau a fait deux recommandations à Transports Canada visant à réduire les risques d'événements liés au GPS attribuables à l'utilisation d'un équipement non approuvé, à une mauvaise compréhension du système ou à l'absence d'une approche approuvée. Transports Canada a répondu qu'il était d'accord avec les recommandations et nous a décrit plusieurs initiatives qui ont été prises pour accélérer la mise en oeuvre des normes GPS et pour attirer l'attention de la communauté aéronautique sur les limites opérationnelles et l'utilisation en toute sécurité du GPS. S'il est bien utilisé, le GPS réduit l'écart latéral de l'aéronef par rapport à l'axe de la trajectoire souhaitée; par conséquent, si les procédures d'espacement ne sont pas respectées, les probabilités de collision en vol risquent d'augmenter (cf. rapport technique LP 95/95). Cette augmentation des risques de collision touche les aéronefs en IFR et en VFR dans tous les types d'exploitation.

Pour diminuer les risques de collision, les pilotes d'aéronefs utilisant le GPS peuvent faire appel aux fonctions de navigation de surface (RNAV) du GPS, ce qui leur permet d'éviter les routes très fréquentées en volant à une distance décalée de l'axe de ces routes ou de créer leurs propres routes. Bien que Transports Canada ait pris certaines mesures pour régler ce problème (voir la rubrique 4.1.2), celles-ci ont une portée limitée et ne sont que des mesures à court terme. Compte tenu de l'utilisation croissante du GPS et des risques accrus de collisions en vol inhérents à son utilisation, le BST recommande que

le ministère des Transports voie rapidement à l'élaboration et à la mise en oeuvre de procédures d'espacement sûres pour les aéronefs navigant à l'aide du GPS.

Recommandation A96-04 du BST

Réponse de Transports Canada à la recommandation A96-04 (juillet 1996)

Transports Canada (TC) est très actif en ce qui concerne le GPS, incluant son usage sécuritaire pour la navigation. Cependant, TC croit que l'introduction du GPS n'exige pas de changement aux règles et procédures actuelles concernant l'espacement des aéronefs. En VFR, il n'existe pas de règles exigeant des pilotes de suivre des pistes particulières. Certains pilotes suivent des voies de navigation ou des routes aériennes ancrées par les aides au sol traditionnelles, en VFR, mais le GPS offre la possibilité d'utiliser toutes les routes de poste à poste. On dispose de plus de routes en utilisant le GPS. En partant d'un aéroport, le pilote VFR qui utilise le GPS prendra généralement une route directe vers sa destination à un point quelconque après le décollage. Ce point peut être différent à chaque vol, selon le vent, la piste en service, le trafic et la performance de l'aéronef. Comme tous les systèmes RNAV permettent aux aéronefs de suivre des routes essentiellement improvisées, il est difficile d'envisager un critère d'espacement plus efficace que celui qui est déjà prévu pour ces systèmes. En altitude de croisière, même pour une seule route, l'espacement est assuré par le vol à une altitude appropriée au cap.

En IFR, le service de la circulation aérienne assure l'espacement indépendamment du guidage utilisé pour la navigation. La solution qui permet d'éviter les abordages près des aéroports comme Sioux Lookout, où il existe un mélange d'aéronefs IFR et VFR, réside dans les communications. À l'arrivée et au départ, les pilotes ne sont pas à l'altitude de croisière dans la direction opposée. Ils doivent donc être extrêmement vigilants. Le GPS rend les communications plus efficaces parce qu'il fournit avec plus de précision aux pilotes les positions, les vitesses et l'information sur l'ENTA que les aides traditionnelles. Indépendamment de la précision du guidage utilisé par le pilote, il est essentiel, particulièrement aux environs d'un aéroport non contrôlé, de communiquer la position et les intentions.

Un Bureau de programme de navigation par satellites (BPNS) a été établi pour travailler sur les questions particulières au GPS. Les questions qui soulèvent des problèmes et qui sont à l'étude comprennent les aspects de l'avionique GPS reliés aux facteurs humains, surtout pendant les opérations d'approche, la fiabilité de la base de données de l'avionique et l'interférence électromagnétique. Le BPNS met à jour l'A.I.P. de manière continue, prépare des articles pour la sécurité, publie son propre bulletin, et a récemment préparé un avis pour

le *Canada Air Pilot*, conseillant dans chaque cas les pilotes sur la manière d'utiliser les GPS en sécurité.

Transports Canada continuera de surveiller et de traiter tout ce qui est relié au GPS, et de publier régulièrement des articles dans "Sécurité aérienne - Nouvelles", afin de sensibiliser la communauté aéronautique.

Évaluation par le BST de la réponse de Transports Canada à la recommandation A96-04 (septembre 1996)

Transports Canada est d'avis que l'introduction du GPS n'exige aucune modification aux règles et procédures actuelles relatives à l'espacement des avions. En effet, la réponse de TC indique que le GPS peut favoriser l'espacement en améliorant la communication des positions (des avions) et des intentions (des pilotes).

TC fournit de l'information sur son Bureau de programme de navigation par satellites (BPNS) et sur ses travaux relativement aux questions liées au GPS. Or, TC n'a établi aucun lien entre les travaux du BPNS et la lacune de sécurité soulevée par le Bureau concernant l'augmentation possible du risque de collisions. De plus, en dépit des mesures de promotion de la sécurité prises par TC peu après l'événement à l'étude dans le but de réduire les conflits de circulation aérienne dans l'environnement de navigation GPS, cette réponse indique que TC ne semble pas accepter la perception qu'a le Bureau de cette lacune de sécurité.

Par conséquent, le Bureau estime que la réponse de Transports Canada à la recommandation A96-04 dénote une **attention non satisfaisante**.

Réévaluation par le BST de la réponse de Transports Canada à la recommandation A96-04 (novembre 1997)

Il n'y a aucune initiative visant à imposer des écarts de route aux avions qui utilisent le GPS. Des procédures sur la bonne utilisation du GPS ont été publiées.

Par conséquent, le Bureau estime toujours qu'une **attention non satisfaisante** a été accordée à la lacune.

Réévaluation par le BST de la réponse de Transports Canada à la recommandation A96-04 (février 2004)

Outre les articles initiaux de promotion de la sécurité après l'événement à l'étude (dans le rapport final du BST), TC continue de se pencher sur l'utilisation du GPS en aviation. La Circulaire d'information aéronautique (CIA) 2/01, « IFR Approval to use GPS in Canadian Domestic Airspace » (approbation de l'utilisation de GPS dans les vols selon les règles de vol aux instruments dans l'espace aérien intérieur canadien) a été publiée le 19 avril 2001. L'Avis de proposition de modification (APM) 2003-300, « Espacement du contrôle de la circulation aérienne de l'intérieur canadien », propose d'utiliser le GPS pour assurer l'espacement longitudinal et latéral. Malgré le fait que TC n'a pas imposé l'utilisation de « l'écart de route » aux avions qui utilisent le GPS, la mesure prise devrait atténuer les risques liés à l'utilisation du GPS.

Par conséquent, le Bureau estime que la réponse de Transports Canada à la recommandation A96-04 dénote une **attention en partie satisfaisante**.

Ainsi, **aucune autre mesure n'est nécessaire** par rapport à la recommandation A96-04 et l'état de la présente recommandation est désormais **inactif**.

Révision par le BST de l'état du dossier de la recommandation A96-04 (avril 2014)

Le Bureau a demandé que la recommandation A96-04 soit examinée pour déterminer si l'état du dossier de lacune était approprié. Après une évaluation initiale, on a déterminé que la lacune de sécurité soulevée dans la recommandation A96-04 devait être réévalué.

Une demande de renseignements supplémentaires a été transmise à Transports Canada, dont la réponse donnera lieu à une réévaluation du dossier.

Par conséquent, le Bureau estime que la réponse demeure **en partie satisfaisante**.

En conséquence, le Bureau modifie l'état de la recommandation A96-04 en le rendant **actif**.

Réponse de Transports Canada à la recommandation A96-04 (mars 2018)

TC est d'accord en principe avec la recommandation.

TC a émis une exemption au *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) qui permet à NAV CANADA d'utiliser les normes d'espacement que renferme le document 4444, *Procédures pour les services de navigation aérienne, Gestion du trafic aérien* (normes et procédures) de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) en plus de celles que contient actuellement la norme 821, *Espacement du contrôle de la circulation aérienne de l'intérieur canadien* du RAC. NAV CANADA pourra ainsi réagir plus rapidement aux nouvelles dispositions de l'OACI touchant le système mondial de localisation (GPS) (maintenant appelé par son nom plus général de système mondial de positionnement pour navigation satellite, ou GNSS) grâce à un processus d'autorisation plutôt que d'exemption. NAV CANADA, avec l'appui et la participation de TC et grâce à de nouvelles dispositions préparées par l'OACI, s'emploie à établir une nouvelle structure d'espace aérien intérieur canadien qui comprend de nouvelles routes GNSS qui tireront pleinement parti de cette nouvelle technologie.

NAV CANADA, avec l'appui de TC, a présenté au Groupe d'experts de la séparation et de la sécurité de l'espace aérien de l'OACI plusieurs documents de travail sur l'utilisation de la spécification de la performance de navigation requise 2 (RNP 2) (GNSS) pour réduire l'espacement longitudinal et latéral d'avions volant à la même altitude grâce à l'« séparation procédurale améliorée » (ASEPS). Des groupes de travail de même que le groupe d'experts et un sous-groupe de travail de mathématiciens effectuent la modélisation des risques critiques pour s'assurer que le degré de sécurité visé sera pris en considération quand on réduira l'espacement par rapport à son niveau actuel.

NAV CANADA, avec l'appui de TC, a proposé un moyen pratique pour mettre en œuvre la spécification de navigation RNP 2 (continental) sur des trajectoires fixes dans l'espace aérien non radar. NAV CANADA doit recueillir toutes les données disponibles sur l'utilisation courante par des États de l'espacement en route par la spécification RNP 2 ou le GNSS et

présenter un document de travail au Groupe d'experts de la séparation et de la sécurité de l'espace aérien/2 (SASP/2). Cette mesure permettra d'établir pour les avions certifiés pour la navigation RNP des trajectoires qui faciliteront la circulation des avions qui décollent et atterrissent à certains aéroports.

TC a accordé une exemption selon laquelle les contrôleurs de la circulation aérienne de NAV CANADA peuvent autoriser les avions qui volent en régime IFR (vol aux instruments) à maintenir un espacement latéral de 50 nm, au lieu de 60 nm comme c'est le cas actuellement, en fonction de certaines capacités de performance de navigation qui emploient le système de navigation inertiel (INS) à longue distance et le GNSS, lorsque ces avions sont certifiés pour voler selon la spécification RNP 10 ou RNP 4.

Du point de vue de TC, les risques cernés dans le préambule de la présente recommandation ont été atténués. TC et NAV CANADA continueront d'évaluer et d'adopter des technologies pour améliorer la sécurité et l'efficacité du transport aérien au Canada.

Réévaluation par le BST de la réponse de Transports Canada à la recommandation A96-04 (mars 2019)

À ce jour, Transports Canada (TC) a pris un certain nombre de mesures pour corriger la lacune de sécurité soulevée dans la recommandation A96-04, relativement au développement et à la mise en œuvre de procédures d'espacement sécuritaire pour l'utilisation du système mondial de localisation (GPS), notamment :

- En 1995, TC a publié des articles sur la sécurité pour sensibiliser le secteur de l'aviation aux conflits de circulation aérienne dans un environnement de navigation GPS.
- En 1996, TC a établi un Bureau de programme de navigation par satellites pour se pencher sur les enjeux de sécurité liés à l'avionique GPS, comme son utilisation durant les approches d'atterrissage, la fiabilité de sa base de données, et l'interférence électromagnétique.
- En 2001, TC a publié la Circulaire d'information aéronautique 2/01 - *IFR Approval to use GPS in Canadian Domestic Airspace* (approbation de l'utilisation de GPS dans les vols selon les règles de vol aux instruments dans l'espace aérien intérieur canadien), afin de fournir de l'information et des lignes directrices sur l'utilisation du GPS pour les avions qui volent dans l'espace aérien contrôlé et non contrôlé canadien. Depuis, TC a publié ces renseignements dans le *Manuel d'information aéronautique*.
- En 2003, TC a préparé l'Avis de proposition de modification 2003-300 - *Espacement du contrôle de la circulation aérienne de l'intérieur canadien*, qui proposait l'utilisation de la précision du GPS pour assurer l'espacement longitudinal et latéral.
- Pour tirer parti de la nouvelle technologie de système mondial de navigation par satellite (GNSS), TC appuie aujourd'hui NAV CANADA dans le développement d'une nouvelle structure de l'espace aérien intérieur canadien pour que celle-ci comprenne de nouveaux itinéraires de navigation par GNSS.

- En vue d'harmoniser les normes et procédures du Canada relatives au GNSS et définies dans la norme 821 - *Espacement du contrôle de la circulation aérienne de l'intérieur canadien* du *Règlement de l'aviation canadien* avec les normes de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), TC a accordé une exemption réglementaire permettant à NAV CANADA d'utiliser les normes d'espacement définies dans le *Document 4444, Procédures pour les services de navigation aérienne, Gestion du trafic aérien (normes et procédures)* de l'OACI. NAV CANADA peut désormais autoriser certains avions qui volent en régime de vol aux instruments (IFR) à voler avec un espacement latéral de 50 milles marins (nm) au lieu de 60 nm, comme le veut le règlement en vigueur.
- NAV CANADA et TC collaborent actuellement avec l'OACI afin d'évaluer les risques pour la sécurité associés à la réduction de l'espacement requis entre avions.

Le Bureau est d'avis que ces mesures ont considérablement réduit les risques liés à la lacune de sécurité soulevée dans la recommandation A96-04.

Par conséquent, le Bureau estime que la réponse de Transports Canada à la recommandation A96-04 dénote une **attention entièrement satisfaisante**.

Le présent dossier est **fermé**.