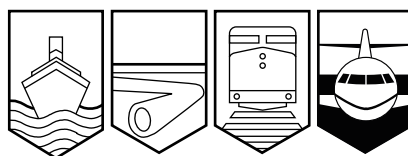


Bureau de la sécurité des transports
du Canada



Transportation Safety Board
of Canada

**RAPPORT D'ENQUÊTE AÉRONAUTIQUE
A01P0111**



PROXIMITÉ D'AÉRONEFS — SÉCURITÉ NON ASSURÉE

**CENTRE DE CONTRÔLE RÉGIONAL DE VANCOUVER
DE NAV CANADA**

**AIRBUS A320 D'AIR CANADA ET
CESSNA 172M**

**NEW WESTMINSTER (COLOMBIE-BRITANNIQUE)
LE 12 MAI**

Canada

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet incident 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

Proximité d'aéronefs — Sécurité non assurée

Centre de contrôle régional de Vancouver
de Nav Canada
Airbus A320 d'Air Canada
et
Cessna 172M
New Westminster (Colombie-Britannique)
Le 12 mai 2001

Rapport numéro A01P0111

Sommaire

L'Airbus A320 d'Air Canada (vol ACA1118) a décollé de la piste 08R de l'aéroport international de Vancouver (Colombie-Britannique) à 16 h 40, heure avancée du Pacifique. Le contrôleur des départs nord de Vancouver a autorisé l'appareil à virer sur la gauche à 360° lorsqu'il arriverait à 3 000 pieds. Au même moment, et sous la supervision du même contrôleur, un Cessna 172M, volant selon les règles de vol à vue, effectuait un travail aérien approuvé à 5 000 pieds au-dessus de la zone urbaine, de 7 à 10 milles marins à l'est de l'aéroport. Peu après être passé à 3 000 pieds, l'A320 a commencé à virer sur la gauche et, à 16 h 42 min 52 s, les pilotes ont reçu un avis de résolution du système de surveillance du trafic et d'évitement de collisions leur indiquant de monter en raison du Cessna se trouvant devant eux. L'espacement entre les deux appareils s'est réduit à 0,7 mille marin horizontalement et à 700 pieds verticalement. Les pilotes de l'A320 ont vu le Cessna passer à leur droite, mais le pilote du Cessna n'a pas vu l'A320. Des conditions météorologiques de vol à vue régnaient au moment de l'incident. Bien qu'il n'y ait pas eu risque de collision, car les trajectoires de vol étaient divergentes, la sécurité des deux appareils n'a pas été assurée.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

Le radiophare non directionnel (NDB) de Vancouver se trouve à 4,1 milles marins (NM) du seuil de la piste 26L dans le prolongement de l'axe de la piste. Le NDB est une aide à la navigation que le contrôleur utilisait comme point de référence pour les appareils décollant de la piste 08R.

Lorsque l'incident s'est produit, deux autres appareils volant selon les règles de vol à vue (VFR) participaient à des opérations de largage de parachutistes dans l'espace aérien se trouvant au-dessus de l'aéroport de Pitt Meadows, quelques 15 NM à l'est de Vancouver et ce, jusqu'à une altitude de 10 000 pieds. Au moment de l'incident, la charge de travail, au poste des départs de l'aérogare de Vancouver, était modérée et de complexité normale.

Environ 90 secondes avant l'incident, le poste des départs vers le nord de Vancouver a connu un changement de contrôleur. L'exposé au moment du transfert n'a comporté aucune proposition de mesure de contrôle de la circulation aérienne (ATC) au regard de l'A320 ou du Cessna en VFR parce que les deux contrôleurs ont estimé que de telles mesures relevaient de la décision personnelle du contrôleur reprenant le poste. L'une des responsabilités du contrôleur consistait à résoudre le conflit existant entre l'A320 en IFR et le Cessna en VFR.

Le nouveau contrôleur des départs vers le nord avait pour plan de faire virer l'A320 vers le nord afin de le faire passer à l'ouest du Cessna en VFR tout en évitant les autres appareils en VFR volant à proximité de Pitt Meadows. Son expérience des avions à réaction au départ de cette piste avait amené le contrôleur à penser que l'A320 atteindrait 3 000

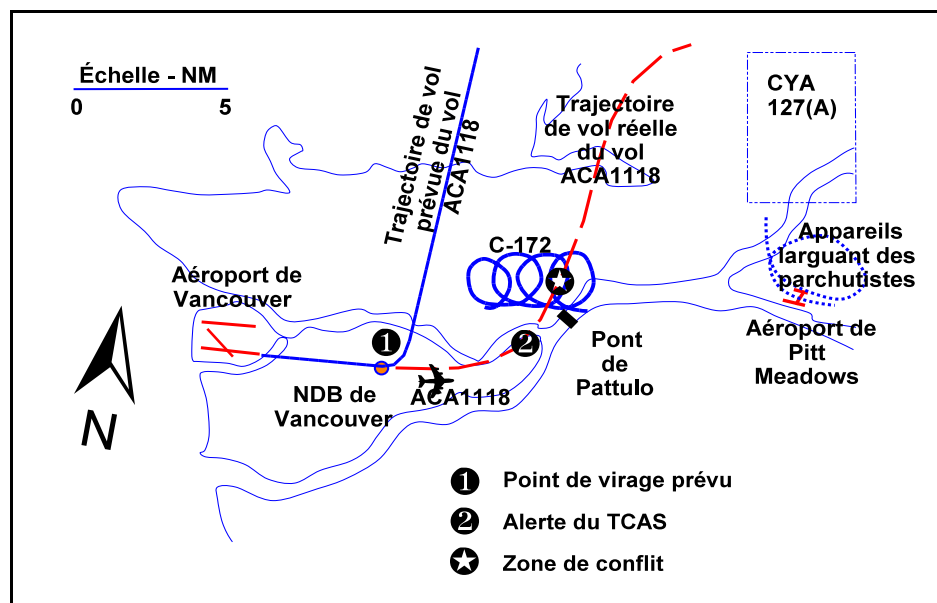


Figure 1 - Trajectoire du vol ACA1118

pieds en arrivant au niveau du NDB et virerait alors sur la gauche. Le contrôleur avait estimé qu'un virage à proximité du NDB offrirait un espacement suffisant entre l'A320 et le Cessna.

La première instruction ATC du contrôleur des départs, donnée à 16 h 41 min 41 s, heure avancée du Pacifique¹, a consisté à enjoindre au vol ACA1118 de virer à 360° lorsqu'il arriverait à 3 000 pieds (se reporter à l'annexe A pour la chronologie des événements). Le pilote a confirmé réception de l'instruction selon les règles. Néanmoins, l'A320 n'a pas commencé à virer vers le nord à l'endroit prévu par le contrôleur, à savoir au niveau du NDB, et le contrôleur a reconnu

¹ Les heures sont exprimées en heure avancée du Pacifique (temps universel coordonné moins sept heures).

un conflit de circulation en puissance. À 16 h 42 min 16 s, il a donné l'instruction à l'A320 de virer plus à gauche à 350°, instruction dont le pilote a accusé réception. Environ 15 secondes après avoir passé 3 000 pieds, et à environ 2,5 NM du NDB, l'A320 a commencé à virer sur la gauche vers le nord. À 16 h 42 min 30 s, le contrôleur a informé le pilote du Cessna du conflit avec l'A320. Le pilote du Cessna n'a, à aucun moment, vu s'approcher l'A320.

Le contrôleur a vu que l'espacement continuait de se réduire et, à 16 h 42 min 39 s, a donné au vol ACA1118 l'instruction de virer sur la gauche à 330°, lui indiquant que le Cessna se trouvait, à 5 000 pieds, à 3,5 NM devant lui. C'était la première fois qu'une information relative au Cessna était transmise au vol ACA1118. Le contrôleur n'a en rien indiqué le caractère urgent de son message et il n'a pas non plus utilisé la phraséologie d'alerte de sécurité normalisée publiée² afin d'indiquer la nécessité d'un virage immédiat. Presque en même temps que les instructions du contrôleur, les pilotes du vol ACA1118 ont reçu, à 16 h 42 min 42 s, un avis de circulation (TA) du système de surveillance du trafic et d'évitement des collisions (TCAS) de bord, déclenché par le Cessna en VFR se trouvant devant eux. En raison du TA, ils n'ont pas entendu l'intégralité de l'instruction ATC de virer ou l'information relative au Cessna.

À 16 h 42 min 52 s, le contrôleur a répété son message précédent, mais les pilotes avaient déjà entamé leur montée en réponse à l'avis de résolution (RA) du TCAS. Ils n'ont pas entendu l'instruction répétée, ni l'information relative à la circulation, car ces dernières étaient couvertes par l'alarme du TCAS.

À 16 h 43 min 07 s, le pilote de l'A320 a signalé qu'ils avaient le Cessna en vue, en dessous d'eux sur la droite. Dans ces trois messages suivants au vol ACA1118, le contrôleur a indiqué que le pilote du Cessna avait l'A320 en vue alors que, en fait, le pilote du Cessna n'a jamais vu l'A320.

Les données radar indiquent que le vol ACA1118 était en virage progressif sur la gauche jusqu'à ce qu'il ait dépassé le Cessna et que la trajectoire de l'appareil n'a jamais été plus à l'ouest que 358°. L'information ATC confirme que l'A320 n'avait pas encore viré à 350°.

Nav Canada est le principal fournisseur de service ATC au Canada et il est responsable de l'information aéronautique canadienne civile. Nav Canada a pour obligation d'assurer la surveillance de tous les aéronefs afin de s'assurer qu'il se conforme aux procédures ATC publiées.

L'administration de l'aéroport international de Vancouver a mis en place un programme de gestion du bruit aéronautique. Des procédures antibruit pour la montée au décollage ont été élaborées en vue de garantir la sécurité requise par l'exploitation normale des vols tout en réduisant l'exposition au bruit au niveau du sol. Selon les documents d'information aéronautique civile approuvés (*Canada Air Pilot [CAP] : Procédures de vol aux instruments*) en vigueur au moment de l'accident, seulement deux procédures antibruit selon l'altitude (VNAP) sont autorisées sur les aéroports canadiens : la procédure « A » et la procédure « B ». Ces procédures sont publiées sous l'autorité de Nav Canada et sont en harmonie avec les deux procédures antibruit, promulguées par l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), utilisées au niveau international. En résumé, la VNAP A permet une montée plus rapide à une vitesse moins élevée que la VNAP B. Récemment, l'OACI a publié deux modifications relatives à ses instructions et normes en matière de procédures antibruit. Néanmoins, l'un des principes

²

Nav Canada, article 507,1 du Manuel d'exploitation du contrôle de la circulation aérienne

fondamentaux des procédures antibruit en général est qu'elles ne doivent pas être utilisées dans le seul but d'assurer l'espacement des appareils. D'autres procédures, telles que les départs normalisés aux instruments (SID), ont été conçues à cet effet.

Au moment de l'incident, tous les transporteurs aériens au Canada avaient l'obligation de suivre la VNAP A ou la VNAP B au décollage des aéroports canadiens sélectionnés. Selon les procédures antibruit publiées dans le volume 2 du CAP, tous les avions à réaction au départ de Vancouver devaient exclusivement utiliser la VNAP A et suivre la SID assignée jusqu'à 3 000 pieds avant de prendre leur route. La SID comportait une restriction stipulant que les appareils ne devaient pas dépasser 280 noeuds jusqu'à ce qu'ils aient dépassé 7 000 pieds au-dessus du niveau de la mer. L'une des principales raisons de la normalisation de la VNAP A à Vancouver était de s'assurer de performances au départ équivalentes pour l'ensemble des avions à réaction et de faciliter le changement de cap au moment de la prise de route. Nav Canada pensait également que le fait de ne recourir à Vancouver qu'à une procédure VNAP faciliterait la gestion de la circulation et réduirait les conflits entre les différentes performances des avions à réaction au départ.

Les pilotes des appareils d'Air Canada ont pour consigne de suivre les procédures antibruit de la flotte d'Air Canada se trouvant dans le manuel d'exploitation d'Air Canada approuvé par Transports Canada et propre à chaque type d'appareil. La procédure de la flotte d'Air Canada diffère de façon significative de la VNAP A : le profil vertical suivi par les appareils A320 d'Air Canada est plus plat et leur vitesse au départ est plus élevée. Les appareils A320 d'Air Canada au départ de Vancouver ne suivent donc pas le profil de la VNAP A publiée. Les inspecteurs de Transports Canada assignés à la surveillance permanente d'Air Canada étaient au courant des importantes différences de procédure et d'exploitation résultant de la mise en oeuvre, à travers le Canada, des procédures antibruit propres à cette flotte.

En mars 2001, Nav Canada a fait savoir à Air Canada qu'elle n'avait « [TRADUCTION] aucune inquiétude quant à l'application de l'espacement ATC au regard des appareils d'Air Canada au départ de Vancouver selon les procédures [antibruit de la flotte d'Air Canada] ». Nav Canada a indiqué qu'elle ne prévoyait aucun problème d'espacement d'ATC à Vancouver, ni à aucun des six grands aéroports canadiens desservis par Air Canada. Nav Canada n'a examiné aucune des questions d'exploitation ou de performances associées à ces procédures modifiées pour l'un quelconque des types d'appareils exploités par Air Canada sur l'un quelconque des sept aéroports visés. Nav Canada n'était pas conscient des différences notables existant entre le profil de la VNAP A publiée et les procédures de la flotte d'Air Canada.

L'enquête a révélé que les contrôleurs de Vancouver avaient établi par expérience que, lorsque des appareils suivant la VNAP A à partir de la piste 08R passaient au-dessus du NDB de Vancouver, ils étaient systématiquement à plus de 3 000 pieds avec une vitesse d'environ 200 noeuds. Ce fait a été confirmé par un examen des profils de décollage des appareils dans l'heure entourant l'incident (à l'exception de deux appareils pour lesquels il était prévu et connu que la trajectoire et le profil d'altitude habituels différaient). De plus, les contrôleurs de Vancouver croyaient généralement que les appareils d'Air Canada suivaient la VNAP A, puisqu'on ne les avait jamais informés qu'il en était autrement. Ces contrôleurs ne savaient pas que le profil de la procédure d'Air Canada différait de celui de la VNAP A approuvée. Les renseignements glanés semblent indiquer que peu de contrôleurs de Vancouver avaient éprouvé des difficultés importantes liées à l'espacement avec les appareils d'Air Canada au départ.

Les essais de profil de vol effectués après l'incident à bord d'un simulateur d'A320 ont révélé qu'un A320, configuré comme l'appareil impliqué dans l'incident dans des conditions régulées, passe au-dessus du NDB à 3 650 pieds avec une vitesse de 205 noeuds s'il suit la VNAP A et à une altitude de 3 050 pieds avec une vitesse de 230 noeuds s'il suit la VNAP d'Air Canada.

Dans le cas de l'incident en question, l'A320 a survolé le NDB à 2 600 pieds avec une vitesse de 230 noeuds et est passé à 3 000 pieds avec une vitesse de 250 noeuds. L'A320 avait accéléré à 280 noeuds au moment du RA du TCAS.

La masse au décollage de l'A320 était de 69 200 kg, la masse maximale au décollage de cet appareil étant de 75 500 kg. Le pilote aux commandes de l'A320 durant l'incident le pilotait manuellement : il a choisi une trajectoire de vol plus aplati et une vitesse de montée initiale plus élevée que celles indiquées dans la VNAP d'Air Canada. Le pilote a également viré avec une inclinaison latérale de 15° alors que l'inclinaison normale est de 25°. L'annexe B décrit brièvement la relation d'ordre général existant entre la vitesse et le rayon de virage pour une inclinaison latérale de 15° et de 25° ainsi que le temps requis pour effectuer un virage de 90° avec une inclinaison latérale de 15°. Ainsi, par exemple, une augmentation de la vitesse de 50 noeuds, de 230 à 280 noeuds, entraîne un rayon de virage plus grand de 50 % environ et le rayon de virage avec une inclinaison de 15° à 280 noeuds (25 900 pieds) est environ deux fois et demi plus grand que le rayon (10 000 pieds) auquel le contrôleur s'attendait.

Le pilote a jugé que, puisque l'instruction initiale du contrôleur de virer à 360° était assujettie au fait d'atteindre une altitude spécifique, il n'était pas urgent de virer à la suite de l'information relative à la présence d'un autre appareil. De plus, il a conclu que, puisque le contrôleur lui avait donné l'instruction de virer à gauche, le conflit de circulation se trouvait devant lui et/ou à sa droite. Ce n'est que 15 secondes après que l'A320 ait entamé son virage sur la gauche, c'est-à-dire 44 secondes après avoir survolé le NDB, que le contrôleur a informé l'équipage que le conflit de circulation se trouvait au nord de leur position. La réception de cette information par les pilotes a cependant été gênée à deux reprises par les alertes du TCAS et l'activité du poste d'équipage.

Analyse

Parmi les événements dont l'enchaînement a conduit à cet incident figurent les attentes du contrôleur ainsi que des problèmes de planification et de surveillance auxquels sont venues s'ajouter des considérations relatives au pilotage et aux performances de l'appareil.

Les contrôleurs de l'ATC se fondent sur les rayons de virage des avions à réaction ainsi que sur leurs vitesses de départ pour évaluer avec précision l'espace requis par les appareils pour virer, monter et manoeuvrer dans diverses conditions. Dans le cas de l'incident en question, l'espacement latéral requis pour que l'A320 n'entre pas en conflit avec le Cessna aurait été maintenu si l'A320 avait tourné au-dessus du NDB ou peu après, et cela même avec une inclinaison latérale de 15° et une vitesse de 250 noeuds. Or l'A320 a commencé à virer 44 secondes après être passé au-dessus du NDB et ce retard a fait que l'appareil a empiété sur l'espacement latéral requis avec le Cessna, réduisant ainsi la zone tampon que le contrôleur avait prévue. Le fait que la vitesse de l'A320 soit supérieure d'environ 50 noeuds à la normale a sérieusement aggravé cette situation dynamique.

Se fondant sur son expérience des avions à réaction au départ de la piste 08R, le contrôleur des départs avait prévu que le vol ACA1118 atteindrait au moins 3 000 pieds au niveau du NDB, lui permettant ainsi d'entamer son virage. Si l'appareil avait suivi l'un des profils de VNAP, que ce soit le A, le B ou celui d'Air Canada, il aurait survolé le NDB à une altitude et avec une vitesse qui auraient répondu aux attentes du contrôleur. De plus, l'espacement entre les appareils sous sa supervision serait resté suffisant.

La trajectoire de vol planifiée par le contrôleur pour le vol ACA1118 requérait que l'A320 entame son virage vers le nord au niveau ou à proximité du NDB. Quand bien même le plan du contrôleur aurait réussi si l'A320 avait atteint 3 000 pieds au niveau du NDB et aurait dès lors pu commencer à virer, son plan était fondé sur un mauvais calcul, à savoir utiliser comme critère pour le début du virage du vol ACA1118 le fait que l'A320 atteigne une altitude spécifique. Le contrôleur devait avant toute chose s'assurer de maintenir l'espacement entre l'A320 et trois obstacles: le Cessna 172M et deux aéronefs participant à des activités de parachutisme. Assurer un espacement vertical au regard de ces obstacles ne constituait pas une option envisageable et il fallait donc assurer un espacement latéral. Ainsi, par exemple, en donnant l'instruction au vol ACA1118 de monter à 3 000 pieds et de virer au-dessus ou à proximité du NDB, l'espacement latéral souhaité aurait été assuré et, dans l'éventualité où le pilote de l'A320 aurait refusé de se conformer à une telle instruction en raison des performances éventuelles de l'appareil, le contrôleur aurait pu se rabattre sur un autre plan consistant, par exemple, à faire poursuivre l'appareil au cap de la piste.

Lorsque l'A320 n'a pas viré comme prévu, le contrôleur a essayé de corriger la situation qui se détériorait rapidement par de petits changements de cap. Il est peu probable que les deux dernières instructions du contrôleur, à savoir de virer à gauche à 350° et à 330°, auraient pu remédier à la situation conflictuelle en train de se développer. Compte tenu du grand rayon de virage de l'A320 à 280 noeuds avec une inclinaison latérale de 15° et des temps de réaction du pilote et de l'appareil, la trajectoire de vol de l'A320 n'aurait été que faiblement modifiée avant que la sécurité au regard du Cessna ne soit plus assurée.

En donnant, en temps voulu, des instructions plus impératives, le contrôleur aurait pu, lorsqu'il a compris que l'A320 ne suivait pas la trajectoire de vol prévu, alerter l'équipage du vol ACA1118 de la situation de conflit de circulation qui se développait. S'il avait entendu des instructions plus impératives, le pilote aux commandes aurait peut-être réagi plus rapidement et fait virer son appareil avec un angle d'inclinaison latérale plus marquée. Compte tenu de la vitesse de l'appareil, un angle d'inclinaison latérale plus prononcée n'aurait probablement pas ramené l'appareil sur la trajectoire originellement prévue par le contrôleur, mais aurait permis un plus grand espacement entre les deux appareils.

De fait, le contrôleur, en donnant au vol ACA1118 l'instruction de virer jusqu'à 350°, a créé un enchaînement d'événements qui, sans d'importantes corrections de la trajectoire de vol de l'A320, était inexorable. Le fait que le Cessna vole déjà en cercles dans le sens contraire des aiguilles d'une montre a, de façon fortuite, fait que les deux trajectoires de vol étaient divergentes et qu'il n'y a pas eu de réel risque de collision. Néanmoins, la sécurité des deux appareils n'a pas été assurée.

Le profil de la VNAP d'Air Canada n'a pas directement contribué à l'accident, mais il constitue néanmoins une irrégularité au regard du processus d'approbation général des procédures antibruit et peut entraîner, dans certaines circonstances, des problèmes d'espacement ATC.

Nav Canada était justifié de penser que le fait de n'avoir qu'une procédure antibruit (VNAP A) à Vancouver permettrait d'améliorer la gestion de la circulation et réduirait les conflits entre les différentes performances des avions à réaction au départ. Bien qu'il n'ait pas pu être démontré, dans le cadre de cette enquête, que la VNAP était sciemment utilisée comme méthode d'espacement des appareils, la tentation de le faire est réelle. Une utilisation de la VNAP à de telles fins serait contraire à la raison d'être de ces procédures antibruit qui a été soulignée dans les nouvelles directives de l'OACI.

Néanmoins deux procédures de VNAP, celle du CAP et celle d'Air Canada, sont actuellement en vigueur à Vancouver et ces dernières ont des profils verticaux notablement différents. Les contrôleurs de Vancouver n'étaient généralement pas au courant que les appareils d'Air Canada suivaient une procédure similaire à la VNAP B. Cette ignorance a donné lieu à des incohérences et à une complexité qui ont aggravé les risques de perte d'espacement et ont augmenté les possibilités de situation de sécurité non assurée. Lorsqu'il était possible de choisir entre les VNAP A et B, les contrôleurs étaient avertis du profil devant être utilisé et prenaient les mesures de gestion de la circulation qui s'imposaient. Dans le cadre du système d'exploitation existant au moment de l'incident, cependant, les risques de pertes d'espacement et de collision étaient encore augmentés du fait que les contrôleurs ne connaissaient pas les différences notables existant entre ces profils et celui d'Air Canada.

Il n'y avait visiblement eu aucune collaboration entre Transports Canada, Nav Canada, Air Canada et l'administration de l'aéroport international de Vancouver au moment de la mise en oeuvre des procédures antibruit d'Air Canada. Ce manque de coopération a créé une situation où Air Canada était autorisé à utiliser des profils antibruit différents du profil VNAP A autorisé. Il a également créé une situation incohérente présentant des risques accrus pour les transporteurs aériens desservant l'aéroport international de Vancouver.

Faits établis quant aux causes et facteurs contributifs

1. Le pilote du vol ACA1118 ne s'est pas conformé au profil de la procédure antibruit selon l'altitude (VNAP) A publiée de Vancouver, ni à celui de la VNAP d'Air Canada. Sa trajectoire de vol n'était donc pas conforme aux profils de départ normaux sur lesquels le contrôle de la circulation aérienne (ATC) s'était fondé pour accorder son autorisation.
2. Bien qu'il ait accusé réception des instructions, le pilote du vol ACA1118 a tardé à obtempérer aux instructions du contrôleur et à virer à gauche à 360° à 3 000 pieds. Pour cette raison, il a décalé de façon importante la trajectoire de vol prévue afin d'éviter le Cessna.
3. Au lieu d'utiliser un repère géographique, tel que le radiophare non directionnel (NDB), le contrôleur des départs a utilisé une altitude déterminée comme paramètre de départ d'une trajectoire de vol. Une telle décision ne garantit pas un espacement latéral suffisant pour éviter la proximité de deux appareils.
4. Le contrôleur des départs n'a pas utilisé une phraséologie impérative quand il a donné au vol ACA1118 l'instruction de virer. Une phraséologie impérative aurait permis d'indiquer au pilote de l'A320 l'urgence avec laquelle il devait s'empresse d'entamer son virage.

Faits établis quant aux risques

1. Les procédures antibruit de la flotte d'Air Canada sont différentes des procédures antibruit que les contrôleurs ATC canadiens s'attendent à voir suivies par les avions à réaction. Pour cette raison, les contrôleurs ATC sont confrontés à des performances en montée imprévues, ce qui augmente les risques de perte d'espace.
2. Les contrôleurs ATC de Vancouver n'étaient généralement pas au courant du fait qu'Air Canada ne respectait pas le profil de la VNAP A publié. Pour cette raison, les contrôleurs ne pouvaient tenir compte des différences de performances existant entre les appareils au départ.
3. Bien que conscient des différences existant entre les profils des VNAP d'Air Canada et les profils des VNAP publiées, Transports Canada a approuvé la mise en oeuvre des procédures antibruit de la flotte sans examiner en profondeur l'une ou l'autre des questions d'exploitation ou de performances connexes.
4. Sans examiner en profondeur l'une ou l'autre des questions d'exploitation ou de performances associées, Nav Canada a jugé que les procédures antibruit de la flotte d'Air Canada n'auraient pas de répercussion sur l'espace des appareils.
5. Bien que le contrôleur des départs se soit aperçu que l'A320 ne répondait pas à ses instructions initiales en temps opportun, il n'a pas donné d'instructions correctives qui auraient permis d'éviter le conflit de circulation. L'équipage n'a pu entendre ces instructions assez clairement pour les comprendre.
6. Lorsque le contrôleur des départs a compris que le vol ACA1118 n'obtempérait pas à ses instructions, il a donné des instructions de changement progressif de cap. Ces changements ne pouvaient pas éviter la proximité des deux appareils en raison de la vitesse élevée et du grand angle de virage de l'A320.

Autres faits établis

1. Bien que le système de surveillance du trafic et d'évitement à bord du vol ACA1118 ait efficacement averti les pilotes de l'A320 de la proximité du Cessna, les avis de circulation et de résolution ont gêné la compréhension des instructions de l'ATC censées avertir les pilotes de la proximité de l'appareil et leur indiquer la trajectoire à suivre pour réduire les risques de collision.

Mesures de sécurité

En janvier 2002, Transports Canada a organisé des réunions avec des représentants d'Air Canada, de Nav Canada, de l'administration de l'aéroport de Vancouver et d'autres transporteurs aériens afin de leur présenter les questions liées aux procédures antibruit et d'en discuter avec eux. Lors de ces réunions, les plus récentes directives de l'OACI en matière de procédures antibruit ont été examinées et ont fait l'objet de discussions. Cet examen a permis de

souligner certains points intéressants et d'établir une base de communication solide en vue de résoudre les problèmes généraux et particuliers liés aux procédures antibruit, à leur application et à leur mise en oeuvre.

En mars 2002, Nav Canada a publié un bulletin d'exploitation (02-072) destiné à au centre de contrôle régional de Vancouver et informant tout le personnel de l'aérogare des procédures antibruit de la flotte d'Air Canada. Ce bulletin avait également pour objet de rappeler que la VNAP constitue une description des performances des appareils et non une norme d'espacement.

Le présent rapport met un terme à l'enquête du Bureau de sécurité des transports sur cet accident. La publication de ce rapport a été autorisé par le Bureau le 26 juin 2001.

Annexe A — Chronologie des événements

<i>Chronologie des événements</i>			<i>ACA1118</i>	
<i>Heure</i>	<i>Unité</i>	<i>Événement</i>	<i>Vit. (noeuds)</i>	<i>Alt. (pieds)</i>
16 h 40 min 32 s	ACA1118	Décolle de la piste 08R.	170	100
16 h 40 min 45 s	ACA1118	Indique qu'il a décollé.	170	1 100
16 h 40 min 51 s	ATC	Autorise le vol ACA1118 à monter à 16 000 pieds.	170	1 200
16 h 41 min 16 s	ACA1118	Passe 2 000 pieds et commence à accélérer.	180	2 000
16 h 41 min 30 s	ATC	Changement de contrôleur des départs.	200	2 300
16 h 41 min 41 s	ATC	Donne au vol ACA1118 l'instruction de virer à 360° une fois arrivé à 3 000 pieds.	220	2 500
16 h 41 min 55 s	ACA1118	Survole le NDB de Vancouver.	230	2 600
16 h 42 min 09 s	ACA1118	Atteint 3 000 pieds.	250	3 000
16 h 42 min 16 s	ATC	Donne au vol ACA1118 l'instruction de virer à gauche à 350°.	260	3 300
16 h 42 min 24 s	ACA1118	Entame son virage à gauche.	260	3 500
16 h 42 min 30 s	ATC	Informe le Cessna de la présence de l'A320 .	270	3 800
16 h 42 min 39 s	ATC	Donne au vol ACA1118 l'instruction de virer à 330° et l'avise de la présence du Cessna.	270	4 100
16 h 42 min 42 s	ACA1118	TA du TCAS.	270	4 200
16 h 42 min 52 s	ATC	Donne au vol ACA1118 l'instruction de virer à 330° et l'avise de la présence du Cessna.	280	4 500
16 h 42 min 52 s	ACA1118	RA du TCAS	280	4 500
16 h 43 min 07 s	ACA1118	Aperçoit le Cessna sur la droite à 1,25 NM et à la même altitude.	280	5 100
16 h 43 min 15 s	ACA1118	Passe, par le travers, à 0,6 NM du Cessna et à 600 pieds au-dessus de ce dernier.	280	5 600
16 h 43 min 15 s	ATC	Avise le vol ACA1118 qu'il n'est plus à proximité du Cessna et qu'il peut prendre sa route	280	5 600

Annexe B — Rayon de virage

Rayon de virage (vol en palier)			
Vitesse vraie (noeuds)	Rayon de virage avec une inclinaison latérale de 15° (pieds)	Temps nécessaire pour un virage à 90 ° avec une inclinaison latérale de 15° (secondes)	Rayon de virage avec une inclinaison latérale de 25° (pieds)
200	13 200	62	7600
210	14 500	65	8400
220	16 000	68	9200
230	17 500	71	10 000
240	19 000	74	11 000
250	20 600	77	11 900
260	22 300	80	12 800
270	24 000	83	13 800
280	25 900	86	14 900