

RAPPORT D'ENQUÊTE AÉRONAUTIQUE

A01P0171

PERTE D'ESPACEMENT ET RISQUE DE COLLISION

NAV CANADA

CENTRE DE CONTRÔLE RÉGIONAL DE VANCOUVER

— SECTEUR DE NOOTKA

INTERSECTION KELSY (COLOMBIE-BRITANNIQUE)

LE 23 JUILLET 2001

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 sur un incident aéronautique

Perte d'espace et risque de collision

NAV Canada

Centre de contrôle régional de Vancouver

— Secteur de Nootka

Intersection KELSY (Colombie-Britannique)

le 23 juillet 2001

Rapport numéro A01P0171

Sommaire

Le de Havilland DHC-7 de Voyager Airlines (VAL712) quitte Masset (Colombie-Britannique) vers 12 h 30, heure avancée du Pacifique, pour se rendre à Vancouver à 17 000 pieds. Un Cessna 421 (C-GKOS) quitte Port Hardy à 13 h 30 en direction de Red Deer (Alberta). Le C-GKOS monte vers l'est, d'abord à 15 000 pieds, et est autorisé par la suite à maintenir 17 000 pieds. Les routes suivies par les deux avions convergent près de l'intersection KELSY. Les deux appareils sont identifiés au radar dans l'espace aérien contrôlé, ils évoluent selon les règles de vol aux instruments et ils reçoivent des services de contrôle de la circulation aérienne fournis par le contrôleur radar de Nootka au centre de contrôle régional de Vancouver. Vers 13 h 51, alors que le C-GKOS approche de l'intersection KELSY, le contrôleur radar de Nootka transfère verbalement le Cessna 421 au contrôleur terminal de Comox. Le contrôleur de Comox identifie la cible de l'avion transféré mais s'interroge également sur la proximité d'une autre cible d'avion, à savoir le VAL712. Le contrôleur radar de Nootka se rend compte du conflit de circulation aérienne et ordonne au C-GKOS de maintenir 15 000 pieds. Il reçoit ensuite un appel du VAL712 lui signalant la proximité du C-GKOS. À ce moment-là, les avions se sont croisés et sont sur des routes divergentes. Les deux appareils sont passés à 0,8 mille marin (NM) l'un de l'autre à 17 000 pieds. Il règne des conditions de vol à vue au moment des faits.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

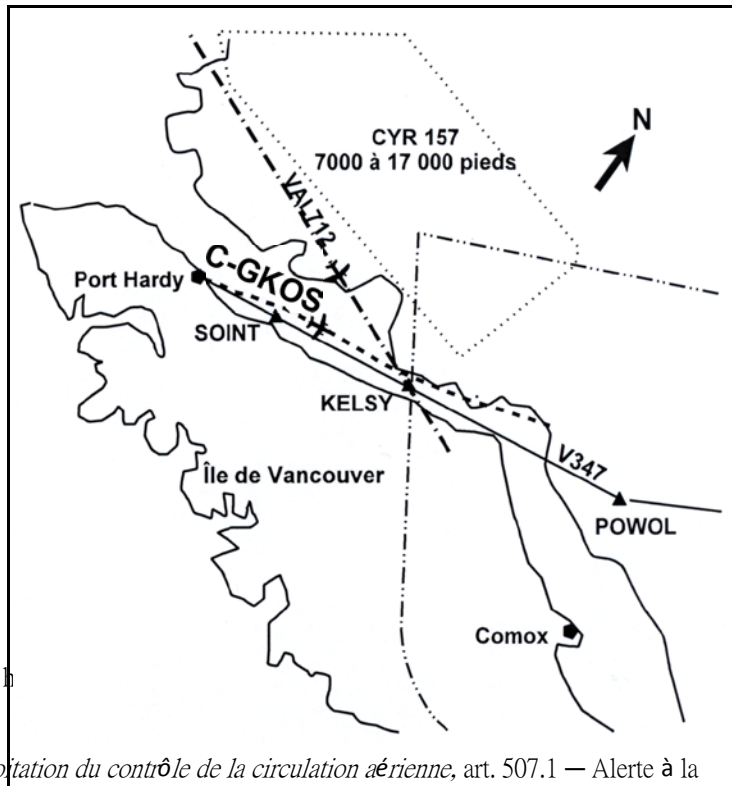
L'intersection KELSY est un point de compte rendu sur la V347 situé à la limite entre l'espace aérien civil de Vancouver et l'espace aérien militaire de Comox; ce point se trouve à 51 NM à l'est de Port Hardy (Colombie-Britannique).

À 13 h 51 min 50, heure avancée du Pacifique¹, alors que le VAL712 et le C-GKOS se trouvaient à environ 1,7 NM l'un de l'autre à 17 000 pieds, le contrôleur radar de Nootka (le contrôleur radar), recevait un message guide de contrôleur de Comox, s'est rendu compte du risque imminent de collision. À 13 h 52 min 05 et une nouvelle fois à 13 h 52 min 17, le contrôleur radar a essayé de faire descendre le C-GKOS à 15 000 pieds. Cependant, il a les deux fois utilisé l'indicatif GKS au lieu de GKOS, et le pilote du C-GKOS n'a pas réagi aux instructions. À 13 h 52 min 21, il a utilisé KOS et le pilote a immédiatement accusé réception de l'instruction de descente. Le contrôleur radar n'a avisé aucun des deux avions de la présence de l'autre. Les données radar montrent que le C-GKOS a quitté 17 000 pieds en descente quelque 40 secondes après le premier message ordonnant la descente.

Pendant qu'il essayait de communiquer avec le C-GKOS pour lui ordonner de descendre à 15 000 pieds, le contrôleur radar n'a pas fait ressentir au pilote un sentiment d'urgence, pas plus qu'il n'a eu recours à la phraséologie normalisée publiée² devant servir en cas d'alerte à la sécurité pour indiquer la nécessité de commencer la descente tout de suite.

À 13 h 52 min 40, le pilote du VAL712 a fait savoir au contrôleur radar qu'il avait reçu un avertissement de trafic provenant de son système d'avertissement de trafic et d'évitement d'abordage (TCAS) de bord, alerte déclenchée par le croisement du C-GKOS en avant de son avion; le pilote du VAL712 avait alors le C-GKOS en vue. C-GKOS a commencé à descendre après ces échanges radio.

Les données radar du contrôle de la circulation aérienne montrent que les deux avions sont restés sur une trajectoire de collision à gisement constant jusque 10 secondes avant que le contrôleur de Comox signale au contrôleur radar la proximité du VAL712. À ce moment-là, la



¹ Les heures sont exprimées en heures locales (heure avancée du Pacifique).

² NAV Canada, *Manuel d'exploitation du contrôle de la circulation aérienne*, art. 507.1 — Alerte à la sécurité.

géométrie de collision a commencé à se modifier à la suite de l'augmentation de la vitesse de C-GKOS découlant de l'accélération inhérente au profil normal de montée au décollage. Au moment de l'incident, la charge de travail des postes de Nootka (radar et données) au sein du complexe ouest de l'ACC de Vancouver était modérée et de complexité normale. En temps ordinaire, les effectifs du complexe ouest auraient dû être composés de sept contrôleurs et d'un surveillant. Au moment en question, huit contrôleurs sans aucun surveillant constituaient les effectifs de l'unité. Seuls six contrôleurs étaient effectivement à leurs postes tandis que les deux autres étaient en pause normale. Le secteur de Nootka était regroupé avec le secteur de Holberg, et un contrôleur radar ainsi qu'un contrôleur des données étaient affectés en propre à ce regroupement de secteurs. Compte tenu du volume et de la complexité du trafic à cette heure-là, il n'était pas rare de regrouper ces secteurs.

Dans les 25 minutes ayant précédé l'incident, le contrôleur radar a été en contact radio avec 21 aéronefs, à savoir : 13 dans l'espace aérien supérieur ne présentant aucun conflit; 5 dans l'espace aérien inférieur lui ayant demandé de prendre des mesures pour maintenir l'espacement; enfin, 3 dans l'espace aérien inférieur ne présentant aucun conflit. Le contrôleur radar a transmis quelque 45 messages radio pendant cette période : seulement 11 étaient véritablement des instructions de contrôle, le reste n'étant constitué que de simples accusés de réception ou changements de fréquence. L'annexe A résume la chronologie des principaux événements survenus au cours des 20 minutes ayant précédé l'incident.

Dans les 6 minutes entre le moment où le contrôleur radar a autorisé le C-GKOS à maintenir 15 000 pieds (13 h 35 min 09) et l'autorisation subséquente de monter à 17 000 pieds (13 h 41 min 24), il y a eu 3 accusés de réception à la radio, 3 transferts et une période ininterrompue de silence de 3,5 minutes. Durant ce laps de temps, le C-GKOS était le seul appareil dont l'altitude changeait. Dans les 5 minutes avant que le contrôleur de Comox ne signale le conflit avec le VAL712 (13 h 51 min 42), le contrôleur radar a participé activement à la gestion du départ et de la montée au décollage du N199BB depuis Port Hardy, de l'arrivée et de la préparation de l'approche du PCO807 à Port Hardy et de la montée en croisière du C-GKOS.

L'incident est survenu dans l'espace aérien du secteur de Nootka (figure 1), lequel est adjacent à l'espace aérien terminal militaire contrôlé par l'unité de contrôle terminal militaire de Comox à la 19^e Escadre de Comox³. Dans cette région terminale militaire, la réglementation impose un espacement minimal entre les aéronefs de 3 NM horizontalement ou de 1 000 pieds verticalement mais, dans le secteur de Nootka, un espacement de 5 NM est exigé. Un accord formel conclu entre le ministère de la Défense nationale et NAV Canada définit plus en détails les responsabilités et les procédures s'appliquant à tous les

En cas d'augmentation du volume et de la complexité de la circulation, un contrôleur du complexe a la possibilité de séparer son secteur en deux afin de réduire la charge de travail de son poste. Une telle séparation est pratique courante, et elle demande d'ordinaire de faire appel à un contrôleur chargé d'ouvrir un autre poste pour prendre la responsabilité d'un espace précis. En général, la séparation d'un secteur est coordonnée par le superviseur de l'unité ou le chef d'équipe de l'ACC, mais si ni l'une ni l'autre de ces personnes n'est disponible, un contrôleur principal peut prendre l'initiative d'une telle séparation et en assurer la coordination. Dans le présent incident, le contrôleur radar concerné a estimé que la charge de travail du moment ne justifiait pas une telle séparation du secteur.

³

aéronefs transitant par les deux espaces aériens⁴. Cet accord stipule notamment que les aéronefs doivent avoir un espacement minimal de 5 NM à leur entrée dans l'espace aérien de Comox. Dans le présent incident, l'espacement requis entre les deux avions n'a pas été respecté et a été réduit de façon non intentionnelle à 0,8 NM alors que les deux appareils se trouvaient à la même altitude.

En vertu des instructions de NAV Canada, les personnes présentes au poste radar et au poste des données de vol ont toutes les deux la responsabilité de procéder à un balayage visuel permanent du tableau des fiches de données de vol pour y rechercher d'éventuels conflits⁵. Après coordination entre le poste radar et le poste de données de vol, il incombe au contrôleur radar de maintenir l'espacement entre les aéronefs identifiés au radar. Les fiches de progression de vol de tous les aéronefs avaient été correctement préparées et disposées sur le tableau des fiches de données de vol conformément aux pratiques habituelles de l'unité. Le contrôleur radar avait réglé la portée de son écran radar au rayon habituel de 200 NM, et les cibles et les blocs de données (étiquettes) des aéronefs apparaissaient correctement. Cette portée d'un rayon de 200 NM permet de visualiser la totalité de l'espace aérien du secteur. En raison du nombre de cibles et d'étiquettes d'aéronefs, il arrive à l'occasion que certains blocs de données se chevauchent de façon intermittente.

Ni le contrôleur des données de vol ni le contrôleur radar n'ont placé un signe d'avertissement sur les fiches de progression de vol du C-GKOS ou du VAL712 pour indiquer le conflit potentiel et ce, même si les deux avions devaient évoluer à 17 000 pieds. Au moment de sa première évaluation faite lorsqu'il avait autorisé le C-GKOS à monter à 17 000 pieds, le contrôleur radar avait estimé que les deux avions ne seraient pas en conflit au moment du croisement de leurs trajectoires de vol. Il n'a utilisé aucun outil d'affichage, comme le suivi de route prévue ou la ligne de relèvement-distance, pour établir une heure précise de croisement des routes des deux avions. Aucune estimation n'a été calculée pour le point de croisement des routes des deux appareils.

Analyse

La succession d'événements qui ont mené à cette perte d'espacement et, en fin de compte, à ce risque de collision se compose de lacunes dans la planification, l'exécution et la surveillance des contrôleurs ainsi que d'une perte de conscience de la situation (sous la forme d'une image mentale des aéronefs pertinents) de la part du contrôleur radar. Il serait permis d'affirmer que la

perte d'espacement comme telle a pris naissance lorsque le contrôleur radar a autorisé le C-GKOS à monter à 17 000 pieds puisque, à ce moment-là, il n'a pas évalué avec précision la position relative et l'évolution des avions l'un par rapport à l'autre.

Quand le contrôleur des données a transmis à Comox une estimation et une altitude pour le C-GKOS, les fiches de progression de vol n'ont pas été annotées de manière à indiquer un conflit, et ce, parce qu'il n'y avait eu aucune tentative visant à évaluer la position relative des deux avions à l'endroit où leurs routes allaient se croiser. La géométrie de collision des trajectoires présentée par les cibles radar a été flagrante sur l'écran

⁴ Entente de contrôle Vancouver/Comox—Annexe A à l'accord MDN/NC (1^{er} novembre 1998)

⁵ Lettre d'exploitation de NAV Canada 01-02 destinée au complexe ouest (15 janvier 2001)

présentant les informations radar du contrôleur radar pendant au moins 12 minutes avant qu'on lui fasse remarquer la collision potentielle. Toutefois, il n'a pas indiqué sur les fiches de progression de vol le conflit potentiel entre le C-GKOS et le VAL712 et il a continué à se fier à son évaluation initiale, à savoir que les deux avions ne seraient pas en conflit au moment où leurs trajectoires de vol se croiseraient. Le contrôleur radar n'a utilisé aucun outil d'affichage radar pour l'aider à surveiller la progression des deux avions en direction du point de croisement de leurs trajectoires. Sans l'utilisation des outils d'affichage disponibles, ni les renseignements inscrits sur les fiches de progression de vol ni l'affichage radar n'étaient suffisamment frappants pour alerter les contrôleurs de la présence du conflit potentiel.

Une fois que le contrôleur radar a eu pris conscience du risque de collision qui se développait rapidement (vers 13 h 51 min 50), il a cherché à utiliser un changement d'altitude du C-GKOS pour éviter la collision. Il n'a averti aucun avion de la présence de l'autre, il n'a pas cherché à savoir si l'un des deux avions avait l'autre en vue, et il n'a ordonné aucun changement de trajectoire de vol au VAL712. Ses difficultés ont été exacerbées par le peu de temps dont il a disposé pour évaluer la situation dynamique et exécuter un plan d'évitement après que le contrôleur de Comex l'eut alerté du conflit. Au début, le contrôleur radar ne savait pas si les pilotes du VAL712 avait vu le C-GKOS, ce qui a accru davantage ses difficultés à gérer les avions. Le contrôleur radar aurait été mieux avisé de donner également des instructions d'évitement au VAL712, sous la forme soit d'un changement d'altitude, soit d'un changement de direction, soit des deux. Toutefois, comme le contrôleur radar était obligé de recourir à un affichage à grande portée pour s'assurer de voir la totalité de l'espace aérien placé sous sa responsabilité, les cibles radar des deux avions étaient probablement si proches l'une de l'autre qu'elles devaient se chevaucher quelque peu. Compte tenu de cette proximité ou de ce chevauchement, il devait être difficile de déterminer la relation latérale exacte entre les deux avions et de donner un vecteur capable de résoudre le conflit.

Si le contrôleur radar avait utilisé le bon indicatif d'appel lorsqu'il a ordonné pour la première fois au C-GKOS de descendre et si la géométrie de collision était demeurée constante, la seule instruction de descente aurait peut-être permis d'obtenir un espacement vertical suffisant pour éviter une collision. Cependant, l'instruction d'évitement transmise au C-GKOS et dont ce dernier a accusé réception, était inutile puisque le changement d'altitude a eu lieu après le croisement des trajectoires de vol des avions. Toutefois, à ce moment-là, la ligne de gisement avait commencé à augmenter puisque le C-GKOS avait accéléré à sa vitesse de croisière, le risque de collision ayant ainsi disparu. En identifiant mal l'avion, le contrôleur radar a réduit à zéro les chances de succès de son plan d'action, cette erreur ajoutant au laps de temps qui s'est écoulé avant que le pilote reçoive et exécute l'instruction relative à l'altitude.

Les données radar montrent que le C-GKOS a commencé à descendre quelque 20 secondes après que le pilote eut reçu l'autorisation de maintenir 15 000 pieds; par conséquent, il est probable que le pilote n'a associé aucun degré d'urgence à cette instruction de changement d'altitude. Le pilote du C-GKOS s'est probablement rendu compte du conflit de circulation aérienne en entendant les communications entre le contrôleur radar et le VAL712 à propos de l'alerte du TCAS et de la proposition de descente à 15 000 pieds. Si le contrôleur radar avait donné au C-GKOS des instructions de descente sur un ton plus péremptoire (par exemple en utilisant le mot « immédiatement ») ou s'il avait signalé l'avion en conflit, le pilote du C-GKOS aurait été alerté de la situation en cours et aurait pu effectuer une descente d'évitement plus agressive ou plus hâtive. L'un ou l'autre de ces scénarios aurait probablement permis d'obtenir un espacement vertical suffisant.

Il n'a pas été établi pourquoi le contrôleur radar n'avait pas tenu compte du VAL712 lorsqu'il a donné les autorisations d'altitude au C-GKOS. Il avait eu des occasions d'être alerté du conflit entre le VAL712 et le C-GKOS : la fiche de progression de vol du VAL712 indiquait 17 000 pieds et était disposée de façon à indiquer que l'avion avait la même direction de vol que le C-GKOS, et les renseignements radar étaient correctement affichés. Dans les cinq minutes ayant précédé le moment où il a autorisé le C-GKOS à monter à 17 000 pieds (autorisation délivrée à 13 h 41 min 24), le contrôleur radar avait connu une baisse significative du niveau de ses activités, un phénomène qui n'est généralement pas propice à une perte de conscience de la situation. Toutefois, dans les quelques minutes antérieures au risque de collision, il s'est consacré au contrôle de deux aéronefs à l'arrivée et au départ de Port Hardy; il se pourrait qu'il se soit concentré sur ces activités, à l'exclusion de toute surveillance du C-GKOS et du VAL712.

Dans les faits, le contrôleur radar a perdu conscience de la situation vers le moment où il a autorisé le C-GKOS à monter à 17 000 pieds, provoquant ainsi une perte d'espacement entre les deux avions. Il n'a pris aucune mesure pour calculer l'heure de croisement, pas plus qu'il n'a eu recours à l'un des outils d'affichage à sa disposition pour rafraîchir le modèle mental initial qui était le sien quant à la position relative et à la progression des deux appareils. Par la suite, lorsqu'il a été confronté à un conflit qui évoluait rapidement, il a transmis des instructions qui n'ont aucunement servi à réduire le risque de collision. La géométrie de collision avait changé à la suite de l'accélération du C-GKOS, le dernier mécanisme de défense capable de prévenir une collision en vol et le seul facteur ayant servi de protection contre une collision posant sur le fait que les pilotes du VAL712 voyaient le C-GKOS et sur l'alerte TCAS qui a suivi.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Le contrôleur radar a perdu conscience de la situation, il a transmis au C-GKOS une autorisation d'altitude qui a placé ce dernier directement en conflit avec le VAL712, donnant ainsi naissance à la perte d'espacement.
2. Le contrôleur radar et le contrôleur des données de vol ne se sont pas rendu compte du conflit qui se préparait jusqu'à ce que le contrôleur de Comox prévienne le contrôleur radar du conflit au moment du transfert. Par conséquent, le contrôleur radar n'a eu que peu de temps pour faire manoeuvrer les avions efficacement afin de réduire le risque de collision.
3. À deux reprises, le contrôleur radar a utilisé un mauvais indicatif pour appeler le C-GKOS afin de lui transmettre des instructions visant à corriger la situation. Par conséquent, le pilote a reçu les instructions de descente trop tard pour que celles-ci puissent jouer un rôle efficace dans la réduction du risque de collision.

Faits établis quant aux risques

1. Comme le contrôleur radar n'a pas utilisé une phraséologie radio péremptoire auprès du pilote du C-GKOS, la rapidité d'exécution attendue par le contrôleur n'a pas suivi. Une phraséologie péremptoire aurait indiqué qu'un certain degré d'urgence se rattachait à la descente.
2. Le contrôleur radar et le contrôleur des données de vol n'ont fait aucune inscription sur les fiches de progression de vol pour indiquer le conflit potentiel, que ce soit lorsque l'estimation du C-GKOS a été transmise pour la première fois à Comox ou lorsque le C-GKOS a été autorisé à maintenir 17 000 pieds. Par conséquent, la probabilité de détecter le conflit pendant un balayage visuel ultérieur des fiches s'en est trouvée réduite.
3. Le contrôleur radar s'est fié sur sa première comparaison rapide des trajectoires de vol des deux avions pour déterminer s'il y avait un conflit. Il n'a pas rafraîchi sa conscience de la situation à l'aide de moyens plus précis, comme une estimation de l'heure de croisement ou l'utilisation d'outils d'affichage radar.

Mesures de sécurité

Le 14 février 2002, l'ACC de Vancouver a publié à l'intention de tous les contrôleurs un bulletin relatif à l'article 507.1 — Alerte à la sécurité, du Manuel des opérations du contrôle de la sécurité aérienne, dans lequel on exige le recours à une phraséologie directe et péremptoire ainsi que l'échange de l'information sur la circulation. Ce point est de nouveau abordé pendant les séances de formation périodique ou de recyclage de l'unité.

Le présent rapport met un terme à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports sur cet incident. La publication de ce rapport a été autorisée par le Bureau le 13 août 2002.

Annexe A—Chronologie des principaux événements

Chronologie des principaux événements (HAP)		
Heure	Unité	Événement
		<i>Le VAL712 est en croisière à 17 000 pieds en route vers Vancouver</i>
<i>13 h 34 min 48</i>		<i>Le C-GKOS quitte Port Hardy</i>
13 h 34 min 58	C-GKOS	Appelle NK ⁶ en passant 2 000 pieds
13 h 35 min 09	NK	Autorise le C-GKOS à monter à 15 000 pieds
13 h 37 min 22	PCO807	Appelle NK à 16 000 pieds, en rapprochement de Port Hardy
<i>13 h 38 min 57</i>		<i>Apparition d'un gisement relatif constant entre le C-GKOS et le VAL712</i>
13 h 41 min 24	NK	Autorise le C-GKOS à 17 000 pieds
13 h 41 min 49	NK	Autorise le VAL721 à 14 000 pieds
13 h 42 min 22	NK	Autorise le PCO807 à 12 000 pieds
<i>13 h 45 min 20</i>		<i>Le N199BB quitte Port Hardy</i>
13 h 45 min 37	NK	Autorise le PCO807 vers l'aéroport de Port Hardy à 12 000 pieds
13 h 47 min 18	N199BB	Appelle NK en passant 5 000 pieds en montée vers 11 000 pieds
13 h 48 min 00	NK	Le contrôleur radar identifie N199BB et signale la présence du PCO807 à 12 000 pieds
<i>13 h 49 min 14</i>		<i>L'espacement entre le C-GKOS et le VAL712 est de 7 NM et 1 000 pieds</i>
13 h 49 min 17	NK	Autorise le N199BB au FL290
13 h 49 min 42	NK	Autorise le PCO807 à 8 000 pieds
<i>13 h 50 min 07</i>		<i>Apparition, entre le C-GKOS et le VAL712, d'un espacement de 5 NM conforme à l'accord entre NAV Canada et le MDN</i>
<i>13 h 50 min 22</i>		<i>L'espacement entre le C-GKOS et le VAL712 est de 4,8 NM à 17 000 pieds</i>

⁶

Contrôleur radar de Nootka.

13 h 50 min 30	NK	Autorise le PCO807 à se mettre en approche à Port Hardy
13 h 50 min 44	NK	Transfère le PCO807 à la station d'information de vol de Port Hardy
<i>13 h 51 min 10</i>		<i>L'espacement entre le C-GKOS et le VAL712 est de 3 NM à 17 000 pieds</i>
13 h 51 min 24	NK	Autorise le N199BB au FL330
13 h 51 min 33	NK	Transfère le C-GKOS à 17 000 pieds à l'unité de contrôle terminal militaire de Comox
<i>13 h 51 min 39</i>		<i>L'ancien gisement relatif constant entre le C-GKOS et le VAL712 commence à augmenter (le C-GKOS se détache du VAL712)</i>
13 h 51 min 42	Comox	Indique à NK que le VAL712 est à proximité du C-GKOS
13 h 51 min 50	NK	Se rend compte du conflit entre le VAL712 et le C-GKOS
13 h 52 min 05	NK	Ordonne à « GKS » de maintenir 15 000 pieds
13 h 52 min 17	NK	Ordonne à « GKS » de maintenir 15 000 pieds
13 h 52 min 21	NK	Ordonne à « KOS » de maintenir 15 000 pieds
13 h 52 min 23	C-GKOS	Accuse réception de 15 000 pieds
<i>13 h 52 min 30</i>		<i>La trajectoire de vol de C-GKOS coupe celle de VAL712 0,85 nm en avant de ce dernier</i>
13 h 52 min 30	VAL712	Demande à NK s'il est au courant du Cessna devant
<i>13 h 52 min 32</i>		<i>L'espacement entre le C-GKOS et le VAL712 est de 0,8 NM à 17 000 pieds</i>
13 h 52 min 37	NK	Avisé le VAL712 que le Cessna est en descente vers 15 000 pieds
13 h 52 min 40	VAL712	Avisé NK du TA de son TCAS et fait savoir qu'il a le C-GKOS en vue
<i>13 h 52 min 46</i>		<i>Le C-GKOS quitte 17 000 pieds en descente</i>
13 h 52 min 59	NK	Transfère le C-GKOS à Comox