



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Büro für Flugunfalluntersuchungen BFU
Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation BEAA
Ufficio d'inchiesta sugli infortuni aeronautici UIIA
Uffizi d'investigaziun per accidents d'aviatica UIAA
Aircraft accident investigation bureau AAIB

Rapport final No 1914 du Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation

concernant l'incident (Airprox)

entre AZA8TB et HB-GJN

du 28 mai 2004

TOSMI, 88 NM au sud-est de Genève

Palais fédéral Nord, CH-3003 Berne

RAPPORT FINAL

AIR TRAFFIC INCIDENT REPORT (ATIR)

AIRPROX (PRESQUE COLLISION)

Ce rapport sert uniquement à la prévention des accidents. L'enquête n'a pas pour objectif d'apprécier juridiquement les causes et les circonstances de l'accident ou de l'incident grave (art. 24 de la loi fédérale sur l'aviation). En raison de la protection des données, le masculin générique est utilisé pour désigner les deux sexes.

LIEU/DATE/HEURE TOSMI, 88 NM au sud-est de Genève, le 28 mai 2004,
16:50 UTC

AERONEFS AZA 8TB, Airbus 321, I-BIXU, ALITALIA
Lisbonne (LPPT) – Milan Malpensa (LIMC)
Vol commercial IFR

HB-GJN, Beechcraft B350, Granges (LSZG) –
St-Tropez La Môle (LFTZ)
Vol privé IFR

EQUIPAGES	AZA 8TB	CMDR FO
	HB-GJN	CMDR FO

SERVICE ATS Contrôle Terminal Genève, Secteur MS
Contrôle En Route Genève, Secteur L2

CONTRÔLEURS Contrôleur radar
Coordonnateur radar

ESPACE AERIEN A

DEROULEMENT

Le soir du vendredi 28 mai 2004, un Beechcraft B350 immatriculé HB-GJN effectue un vol privé de Granges à St-Tropez La Môle. Il maintient le niveau de vol FL 250 et suit la route MOLUS – MEDAM - VEVAR. Le pilote prend contact radio avec le secteur MS/L2 de Genève à 16:40:26.

Pendant ce temps, un A321 opérant le vol de ligne AZA 8TB de Lisbonne à Milan Malpensa s'approche de la région de contrôle de Genève. Son pilote appelle à son tour le secteur MS/L2 à 16:50:44, précisant que l'avion est en descente vers le niveau de vol FL 270, en approche du point BLONA. Le contrôleur radar l'identifie et répond qu'il le rappellera pour continuer la descente. A 16:51:53, au moment où le vol AZA 8TB pénètre dans l'espace aérien contrôlé de Genève, le contrôleur radar l'autorise à descendre au niveau de vol FL 240, en lui imposant un taux de descente d'au minimum 2000 pieds par minute. Le pilote du vol AZA 8TB collationne cette autorisation.

HB-GJN se trouve alors à une distance de 14 NM d'AZA 8TB, sur une route convergente. A 16:52:52, le contrôleur radar ré autorise AZA 8TB au niveau de vol FL 230 et lui impose un nouveau taux de descente d'au minimum 3000 ft/min. A 16:53:08, le contrôleur radar transmet une information de trafic au pilote de l'avion HB-GJN („ trafic à vos 2 heures, 4 milles, traversant votre niveau de vol “). Le pilote de HB-GJN répond avoir le trafic en vue.

Vers 16:53:10, le système anticollision embarqué (traffic collision avoidance system TCAS) d'AZA 8TB émet un avis de résolution „vers le haut“; l'avion se trouve alors à une distance d'environ 5 NM du B350 et passe le niveau de vol FL 256 en descente. Le pilote d'AZA 8TB annonce à l'ATC qu'il monte au niveau de vol FL 260. Trois secondes plus tard, l'alarme *Short Term Conflict Alert* (STCA) est activée sur l'écran du contrôleur radar. Selon l'enregistrement des tracés radar, les deux avions se sont trouvés au plus près à 16:53:25, à des distances horizontale et verticale respectives de 3,1 NM et 400 ft. A 16:53:49, AZA 8TB maintient le niveau de vol FL 260 et croise la trajectoire de HB-GJN, derrière celui-ci; la séparation entre les deux appareils est rétablie.

HB-GJN n'était pas équipé d'un TCAS ; son pilote a maintenu son niveau de vol attribué pendant toute la durée du conflit.

Le pilote du vol AZA 8TB déclare qu'il déposera un rapport concernant l'avis de résolution; le contrôleur radar avise qu'il en fera de même.

FAITS ETABLIS

- L'incident s'est déroulé au point TOSMI, à 88 NM au sud-est de Genève à l'intérieur de l'espace aérien français de classe A, dans la zone de juridiction de l'*Area Control Centre* (ACC) de Genève.
- Les conditions de vol étaient VMC (conditions météorologiques de vol à vue).
- Les deux contrôleurs étaient en possession de licences appropriées.
- Le jour de l'incident, le contrôleur radar a commencé son travail à 11h50. Il a occupé la position de travail du secteur MS/L2 de 16h20 à 17h00.
- Le jour de l'incident, le coordonnateur radar a commencé son travail à 13h00. Il a occupé la position de travail du secteur MS/L2 de 16h00 à 17h30.
- AZA 8TB était équipé d'un TCAS.
- HB-GJN n'était pas équipé d'un TCAS. Au moment de l'incident, la réglementation n'exigeait pas cet équipement pour ce type d'avion.

Toutes les heures indiquées dans le rapport sont en UTC (heure locale -2)

- La réglementation en vigueur depuis le 1er janvier 2005 exige que tout avion civil à turbine et à aile fixe, ayant une masse maximale au décollage supérieure à 5700 kg ou un nombre approuvé de places passagers de plus de 19, soit équipée d'un TCAS II, Version 7.
- Au moment de l'incident, les secteurs MS (fréquence 126.05) et L2 (fréquence 134.85) étaient regroupés. (MS/L2).
- La charge de travail a été jugée forte par le contrôleur radar et moyenne par le coordonnateur radar.
- Au moment de l'incident, les deux avions AZA 8TB et HB-GJN étaient en contact radio avec le secteur MS/L2 de l'ACC de Genève.
- Les communications radio se sont déroulées en phraséologie anglaise.
- La route de l'avion HB-GJN était MOLUS – MEDAM - VEVAR.
- La route d'AZA 8TB était travers sud BALSJ - BLONA – TOP.
- La capacité déclarée du secteur MS/L2 était de 38 mouvements par heure. Genève ACC avait annoncé une régulation sur ce secteur entre 16h20 et 20h20.
- Selon le journal de bord de l'unité *Flow Management* du jour de l'incident, le superviseur ACC avait décidé d'augmenter la capacité du secteur MS/L2 à 40 mouvements par heure pendant toute la période de la régulation, ceci dans le but d'éviter une surcharge de trafic au secteur après la fin de la régulation.
- Selon les données de l'unité *Flow Management* de l'ACC, 35 vols ont évolué dans le secteur MS/L2 entre 15h00 et 16h00, 37 entre 16h00 et 17h00 et enfin 42 entre 17h00 et 18h00. Entre 16h40 et 17h00, 17 avions se sont trouvés sur les deux fréquences regroupées du secteur MS/L2. Il y a eu 112 échanges de communications de 16:40:26 à 16:55:58.
- A 16:40:26, le pilote de l'avion HB-GJN a appelé le secteur MS/L2 en indiquant son niveau de vol FL 250 et sa route en direction de MEDAM.
- A 16:50:44, le pilote du vol AZA 8TB a appelé le secteur MS/L2 en indiquant qu'il se trouvait en descente vers le niveau de vol FL 270 et qu'il s'approchait du point BLONA; le contrôleur radar l'a autorisé à faire route via les points BLONA et Turin et a ajouté qu'il allait le rappeler pour continuer la descente.
- Avant que le vol AZA 8TB ait pris contact radio avec Genève, le coordonnateur radar a initié, à 16:50:04, une coordination téléphonique avec le secteur INI Sud afin d'obtenir un niveau de vol plus bas pour cet avion. INI Sud lui a accordé le niveau de vol FL 240 et en fonction d'un croisement avec un avion dans son propre secteur, le niveau de vol FL 230, convenu avec le contrôle de Milan.
- Dès que le vol AZA 8TB est arrivé dans la zone contrôlée par Genève, le contrôleur radar du secteur MS/L2 l'a autorisé à poursuivre la descente vers le niveau de vol FL 240 avec un taux de descente d'au minimum 2000 ft/min. Le pilote du vol AZA 8TB a collationné cette autorisation.
- A 16:52:52, c'est-à-dire une minute après la première autorisation de descente, le contrôleur radar du secteur MS/L2 a ordonné au pilote d'AZA 8TB de poursuivre la descente vers le niveau de vol FL 230 avec un taux d'au moins 3000 ft/min.
- Le pilote du vol AZA 8TB a collationné le niveau de vol autorisé mais n'a pas répété le nouveau taux de descente imposé.
- A 16:53:08, le contrôleur radar du secteur MS/L2 a transmis une information de trafic essentiel au pilote du HB-GJN : „*Hotel Juliett November, traffic at your two o'clock, four miles, descending through your level*”. Ce dernier a répondu qu'il avait le trafic en vue.

Toutes les heures indiquées dans le rapport sont en UTC (heure locale -2)

- A 16:53:10, le TCAS d'AZA 8TB a émis un avis de résolution „vers le haut“.
- A 16:53:13, l'alarme STCA s'est activée lorsque la distance entre les deux avions était de 4,8 NM horizontalement et de 500 ft verticalement.
- A 16:53:20, le pilote d'AZA 8TB a informé le contrôle qu'il montait au niveau de vol FL 260 suivant un avis de résolution de son TCAS; le contrôleur radar lui a répondu qu'il devait maintenir le niveau de vol FL 260 : „*Alitalia eight Tango Bravo, roger, maintain flight level two six zero, I call you for lower*“.
- A 16:53:25, selon l'enregistrement des tracés radar, la distance entre les deux avions était de 3,1 NM horizontalement et de 400 ft verticalement.
- A 16:53:34, le contrôleur radar a transmis une information de trafic au pilote d'AZA 8TB: „*Alitalia eight Tango Bravo, your traffic is now at your twelve o'clock position, maintaining flight level two five zero*“.
- A 16:53:49, selon l'enregistrement des tracés radar, AZA 8TB a maintenu le niveau de vol FL 260 et a croisé la trajectoire de HB-GJN 1NM au Nord de celui-ci.
- A 16:54:32, le contrôleur radar a donné l'instruction au pilote d'AZA 8TB de contacter le centre de contrôle de Milan sur la fréquence de 125,27 MHz.
- A 16:54:56 le pilote du vol AZA 8TB a rappelé sur la fréquence du secteur MS/L2 et a signalé qu'il allait déposer un rapport concernant l'avis de résolution; le contrôleur radar a répondu qu'il allait également en déposer un.
- Météo: QAO-A1 : 15Z-21Z FL240 : 350° 55 KTS

ANALYSE

Aspects relatifs au contrôle aérien

Secteur MS/L2

Le jour de l'incident, entre 16h20 et 20h20 le secteur MS/L2 était sous régime de "régulation", c'est à dire que l'on veillait à répartir le nombre d'avions dans des tranches de 20 minutes afin d'éviter une charge de travail ponctuelle trop importante. La capacité de ce secteur, annoncée au *Central Flow Management Unit* (CFMU) à Bruxelles, était de 38 avions par heure.

A 14h05, le superviseur a décidé d'augmenter la capacité à 40 mouvements par heure pendant toute la période de la régulation, ceci pour éviter une surcharge du secteur après la période de la régulation. La charge de travail au secteur concerné était soutenue ce vendredi après-midi.

L'incident s'est déroulé dans la tranche horaire durant laquelle le trafic était le plus soutenu de l'heure en cours. Pendant l'heure suivante il y a eu un net dépassement de la capacité du secteur, avec un nombre de 42 mouvements; il était à craindre que les avions de la tranche horaire suivante entrent dans le secteur avec un peu d'avance.

On peut s'étonner du fait que les deux secteurs MS et L2 aient été regroupés et qu'une augmentation de capacité ait été décidée un jour de fort trafic (*Busy Friday*) avant 19h00 heure locale.

Les contrôleurs

Le contrôleur radar

Le jour de l'incident, le contrôleur radar a commencé son service à 11h50. Il occupait la position MS/L2 depuis une trentaine de minutes quand l'incident a eu lieu. Selon ses déclarations, il avait à gérer un trafic élevé et complexe. La fréquence de contrôle était très sollicitée. Une charge de travail élevée peut diminuer la capacité du contrôleur à prévenir ou à corriger d'éventuelles erreurs.

Lors du premier appel au secteur MS/L2 d'AZA 8TB, l'appareil se trouvait encore dans l'espace aérien contrôlé par Marseille. Le contrôleur a informé le pilote qu'il pouvait s'attendre à poursuivre la descente sous peu. Lorsque le vol AZA 8TB a franchi la limite d'action entre Marseille et Genève, il a été autorisé à descendre au niveau de vol FL 240 avec un taux de descente d'au moins 2000 ft/min. L'enregistrement des tracés radar montre qu'AZA 8TB passait alors le niveau de vol FL 275, à 15 MN de l'avion HB-GJN et à 1 min 43 du croisement des trajectoires. Une minute plus tard, le contrôleur a autorisé AZA 8TB vers le niveau de vol FL 230 avec comme consigne de descendre à un taux d'au moins 3000 ft/min. AZA 8TB passait le niveau de vol FL 264, sa distance par rapport à l'avion HB-GJN était de moins de 8 NM et le croisement allait survenir 57 secondes plus tard. Le contrôleur a également délivré à ce moment une information de trafic au pilote de HB-GJN. Lorsque le pilote d'AZA 8TB a informé le contrôleur qu'il montait au niveau de vol FL 260 suite à un avis de résolution de son TCAS, il a été instruit en retour de maintenir ce niveau de vol et une information de trafic lui a été délivrée.

Compte tenu de la charge importante de travail qui prévalait au moment de l'incident, il est probable que dans un souci d'efficacité le contrôleur ait cherché à résoudre au plus vite le problème généré par ce croisement potentiellement conflictuel. Pressé par le temps, il ne s'autorisa donc pas à considérer d'autres possibilités que celle de laisser les appareils impliqués continuer sur leur route attribuée, en pensant pouvoir assurer une séparation verticale entre eux en accélérant la descente d'AZA 8TB. En considérant la vitesse de rapprochement des deux avions au moment de l'autorisation de descente vers le niveau de vol FL 230 ainsi que le taux de descente imposé de 3000 pieds/minute à AZA 8TB, il s'avère que la perte de séparation était inévitable.

Le coordonnateur radar

Le jour de l'incident, le coordonnateur radar a commencé son service à 13h00. Il occupait la position MS/L2 une heure avant l'incident et y est resté jusqu'à trente minutes après celui-ci. Lors de sa déposition, il a considéré sa charge de travail comme étant moyenne.

Avant qu'AZA 8TB ait contacté le secteur MS/L2, le coordonnateur radar avait déjà réalisé une coordination avec le secteur inférieur INI Sud dans le but d'obtenir un niveau de vol plus bas pour cet avion. Il a obtenu le niveau de vol FL 230, et l'a noté sur la fiche de contrôle. Cette coordination anticipée a permis à son collègue radariste d'autoriser AZA 8TB à poursuivre sa descente de manière expéditive.

Selon sa déposition, il n'a pas entendu l'autorisation du contrôleur radar parce qu'il effectuait une coordination au téléphone. Lorsqu'il s'est rendu compte de la "ré autorisation" vers le niveau de vol FL 230, il a fait une remarque à son collègue lui signalant qu'il considérait la solution choisie comme insuffisante.

Suite à la montée du vol AZA 8TB au niveau de vol FL 260 et au fait que cet avion se trouvait près de la limite d'action entre les centres de contrôle de Genève et Milan, le coordonnateur radar a effectué une coordination téléphonique avec le contrôleur de Milan, demandant s'il pouvait accepter le vol AZA 8TB au niveau de vol FL 260. Ce dernier a répondu par l'affirmative.

Toutes les heures indiquées dans le rapport sont en UTC (heure locale -2)

Aspects relatifs à la conduite de vol

Il s'agit d'analyser la contribution du pilotage d'AZA 8TB dans le déroulement de l'incident AIRPROX; on examine principalement l'accomplissement des instructions ATC et la réponse aux alarmes TCAS. On ne considère que la conduite de cet appareil car le deuxième avion impliqué n'était pas équipé de système anticollision embarqué et a maintenu son niveau de vol attribué (FL 250) pendant toute la durée du conflit.

Visualisation de l'incident

Les particularités du conflit sont mises en évidence sur une représentation graphique en fonction du temps des séparations horizontale et verticale qu'il y a eu entre les deux avions (voir annexe 1). Elle est établie à partir de l'enregistrement des tracés radar et l'on y reporte les pentes des 2000 et 3000 ft/min demandées par le contrôleur, la trajectoire originelle¹ d'AZA 8TB ainsi que les avis de résolutions significatifs émis, extraits d'une simulation InCAS réalisée par skyguide.

On a repéré les vitesses verticales demandées en admettant que le vol AZA 8TB serait en descente stable 10 secondes après le dernier collationnement relatif à l'instruction; la valeur donnée à ce retard prend en compte l'inertie moins importante aux augmentations de pentes pour un appareil qui se trouve déjà en phase de descente. La trajectoire "sans TCAS" est construite en prolongeant celle qui était établie avant la réaction aux consignes du système anticollision embarqué.

Les avis de résolutions reportés sont simulés à partir de la même source que celle utilisée pour établir la représentation graphique, à savoir l'enregistrement des tracés radar; à titre de vérification, on contrôle que l'avis correctif de montée a bien lieu environ 35 secondes avant l'instant de rapprochement maximal. Ces avis reproduits sont fiables même si leur séquence peut présenter un décalage de quelques secondes avec la réalité, dû au fait que les opérations des algorithmes des systèmes anticollision embarqués suivent un cycle qui se répète à la cadence nominale d'une fois par seconde alors que les données radar ont une période de rafraîchissement de 12 secondes. Enfin, la précision des niveaux de vol reportés sur le graphique est la même que celle des enregistrements des tracés radar, à savoir arrondie à la centaine de pieds. Les écarts d'altitudes entre deux avions sont donc déterminés à ± 100 pieds.

Résultats

En tenant compte des précisions données ci-dessus, il y a eu perte de séparation (simultanément moins de 1000 pieds d'éloignement vertical et une distance horizontale inférieure à 5 NM) durant 30 secondes (de 16:53:12 à 16:53:42). Pendant les 13 premières secondes de cet événement les deux appareils impliqués ont évolué en convergence jusqu'au point où leur séparation s'est réduite au minimum de 3,1 NM et 400 pieds.

Si AZA 8TB avait continué sur sa trajectoire originelle, le conflit aurait duré 13 secondes de plus (43 secondes) et les trajets se seraient rapprochés pendant 16 secondes pour atteindre 2,8 NM et 0 pied.

¹ *Trajectoire originelle: La trajectoire originelle d'un avion ACAS est celle que suivait l'avion de la même rencontre quand il n'était pas équipé de l'ACAS .*

Analyse des résultats

Accomplissement des instructions ATC

Le collationnement de l'instruction de descendre au niveau de vol FL 240 à un taux de 2000 ft/min ou plus s'est terminé à 16:52:15 UTC et l'appareil se trouvait à FL 273. A 16:53:05 alors que l'équipage de conduite achevait de répéter l'instruction de poursuivre la descente vers le niveau de vol FL 230, l'avion était sur la pente correspondant aux 2000 ft/min demandés. La consigne d'adopter une vitesse verticale de 3000 ft/min ou plus n'a pas été répétée par les pilotes mais la représentation graphique montre que la pente correspondant à cet ordre a été suivie jusqu'à l'émission de l'avis de résolution correctif "vers le haut". Cette omission est certainement due au fait que l'avis de circulation a été généré au même moment que l'instruction du contrôleur (16:52:52) et que les pilotes ont alors donné priorité à la conduite de l'avion (vers le niveau de vol et au taux de descente demandés) et à la procédure à suivre en cas de TA (analyse de la menace possible, préparation à la venue d'un RA, recherche de l'acquisition visuelle de l'intrus à l'extérieur).

Configuration TCAS

HB-GJN est l'intrus en vol en palier pour AZA 8TB qui est l'aéronef ACAS en phase de descente. Dans cette géométrie conflictuelle le TCAS est conçu pour élaborer une manoeuvre d'évitement dans le sens qui garantira une séparation verticale entre les deux avions, d'une valeur cible (ALIM) au point de rapprochement maximal. Pour la tranche d'altitude dans laquelle évoluaient ces derniers (20 000 – 42 000 ft, niveau de sensibilité 7), ALIM est fixée à 600 pieds. Le sens de la trajectoire d'évitement choisi a été „ vers le haut “ et l'avis de résolution émis a été de type correctif positif (conseil au pilote de s'écarter de sa trajectoire de vol actuelle par une montée).

Comportement de l'équipage AZA 8TB face aux avis de résolutions

L'avis de résolution correctif "*CLIMB*" a été généré (16:53:10) environ 5 secondes après que l'équipage de conduite d'AZA 8TB ait répondu à l'instruction d'augmenter le taux de descente à 3000 ft/min ou plus ("*Down to level two three zero, Alitalia... eight Tango Bravo.*") L'enregistrement des tracés radar montre que dans l'intervalle de temps de poursuite précédent (entre 16:52:49 et 16:53:01), c'est-à-dire celui au cours duquel a eu lieu l'ordre d'accroître la vitesse verticale, l'appareil descendait déjà à une moyenne de 2500 ft/min. Les pilotes ont dû ainsi effectuer une manoeuvre d'évitement dans le sens contraire à celui instruit par le contrôleur de la circulation aérienne, compliquée de surcroît par l'inertie importante conséquente au passage d'une pente négative établie à plus de 2500 ft/min vers une montée demandée par le TCAS à 1500-2000 ft/min. Dans ces circonstances particulières, cette transition a été réalisée de manière appropriée même si la séparation verticale (400 ft \pm 100) est passée en dessous de la valeur cible ALIM de 600 ft. Ensuite, le nivellement au FL 260 s'est fait dans le respect des consignes dictées par le deuxième avis de résolution correctif, atténué en avis de résolution à limite de vitesse verticale.

Les pilotes d'AZA 8TB ont immédiatement signalé au contrôleur de la circulation aérienne leur changement de trajectoire inhérent à l'avis de résolution correctif positif.

Equipements anticollision embarqués

Dans cette dynamique conflictuelle à taux de rapprochement élevés, la séparation verticale minimale entre les deux appareils aurait été supérieure à 400 ft si HB-GJN avait été équipé d'un système anticollision embarqué; l'engagement des TCAS aurait été coordonné et l'appareil en vol en palier aurait eu un avis de résolution correctif „ vers le bas “, manoeuvre réduisant le risque d'accident. La diminution du danger conséquente à un engagement TCAS

Toutes les heures indiquées dans le rapport sont en UTC (heure locale -2)

coordonné est chiffrée par l'organisation de l'aviation civile internationale (OACI): la logique anticollision est telle que le nombre prévu de collisions est diminuée d'un facteur 4,5 si l'intrus, en l'occurrence HB-GJN, est équipé d'ACAS et réagit aux alarmes. Sans réaction par contre, le risque est 1,8 plus élevé que si l'intrus n'est pas équipé de système anticollision embarqué.

Conclusion

Au niveau de la conduite de vol d' AZA 8TB les trois faits suivants ressortent de l'analyse de l'incident:

- les pilotes ont correctement suivi les instructions ATC relatives aux taux de descente demandés;
- la trajectoire originelle de AZA 8TB aurait conduit à une perte de séparation pendant 43 secondes, dont les valeurs limites auraient été de 2,8 NM et 0 ft;
- les pilotes ont suivi les consignes TCAS de manière appropriée.

Commentaires

Au niveau de la conduite du vol, cet incident Airprox soulève la question relative à l'exigence en matière d'équipement de systèmes anticollisions embarqués.

Les pilotes d' AZA 8TB ont dû réaliser une action d'évitement de montée alors que leur appareil descendait à une vitesse verticale importante, que le contrôleur de la circulation aérienne commandait au même moment d'accroître. La manoeuvre a été correctement exécutée mais l'inversion du sens de la trajectoire (descente/montée) ralentie par l'inertie de l'appareil a conduit à un écart vertical avec l'intrus inférieur à la valeur cible ALIM de 600 ft. Si HB-GJN avait été équipé d'un TCAS, la coordination des systèmes anticollision y aurait déclenché un avis de résolution "vers le bas" facile à suivre puisque l'appareil évoluait en vol palier.

La coordination des systèmes anticollision diminue considérablement le risque de collision, à condition que les équipages de conduite réagissent de manière appropriée aux avis de résolutions. L'obligation d'équiper un avion d'un système TCAS ne devrait pas relever de sa masse maximale au décollage, de son nombre de sièges passagers ou du type d'opération effectuée, mais de l'espace aérien dans lequel il évolue. En d'autres termes, le risque de télescopage qu'il y a eu entre AZA 8TB et HB-GJN ne dépend pas du type de ces deux appareils, mais uniquement du fait qu'ils se soient trouvés impliqués dans une configuration de trafic conflictuelle, dans un espace aérien donné.

CAUSES

L'incident est dû au fait que le contrôleur radar a choisi et appliqué une tactique de résolution de conflit inappropriée.

La décision du superviseur d'augmenter la capacité de deux secteurs regroupés était inadaptée en raison de la charge excessive de travail qui prévalait pendant la tranche horaire au cours de laquelle a eu lieu l'incident.

Facteur ayant joué un rôle dans l'incident :

Le fait que HB-GJN n'était pas équipé de TCAS.

RECOMMANDATIONS DE SECURITE

Déficit de sécurité

Un Airbus A321 en descente vers FL 270 évolue suivant une route convergente à 90° à celle d'un Beechcraft B250 stable au niveau de vol FL 250. Alors que l'Airbus approche de son niveau autorisé, le contrôleur en fonction l'instruit de continuer sa descente vers FL 240 à un taux de 2000 pieds/min ou plus; les deux appareils sont à ce moment distants d'une quinzaine de miles nautiques. Un peu plus d'une minute plus tard, l'Airbus est enjoint de poursuivre vers le niveau de vol FL 230 à une vitesse verticale à présent imposée supérieure ou égale à 3000 pieds/min. Ces consignes de contrôle ne suffisent pas à corriger une tactique de séparation inappropriée et les deux avions se rapprochent de manière trop importante. Le système anticollision embarqué (TCAS) de l'Airbus émet à cette occasion un avis de résolution correctif "vers le haut" que ses pilotes suivent correctement. Le Beech B250 n'était pas équipé de TCAS et a maintenu son niveau de vol attribué (FL 250) pendant toute la durée du conflit.

Malgré la réaction appropriée à l'avis de résolution correctif positif de l'équipage de conduite de l'Airbus, les avions impliqués dans l'Airprox se sont trouvés momentanément sous une séparation verticale inférieure à la valeur cible qui s'appliquait dans les conditions du conflit. Si au lieu d'un seul, les deux aéronefs avaient été dotés d'un système anticollision embarqué, l'engagement de ces derniers aurait été coordonné et des avis de résolutions conduisant à des manoeuvres complémentaires auraient été émis dans les deux cockpits. A condition de réactions correctes aux alarmes, l'écart vertical entre les deux avions aurait été supérieur. Le risque de collision ne dépend pas du type des appareils impliqués, mais uniquement du fait que ces derniers se trouvent dans une configuration de trafic conflictuelle, dans un espace aérien donné. L'obligation d'équiper un avion d'un système TCAS ne devrait donc pas relever de sa masse maximale au décollage, de son nombre de sièges passagers ou du type d'opération effectuée, mais de l'espace aérien dans lequel il évolue.

Recommandation de sécurité N°378

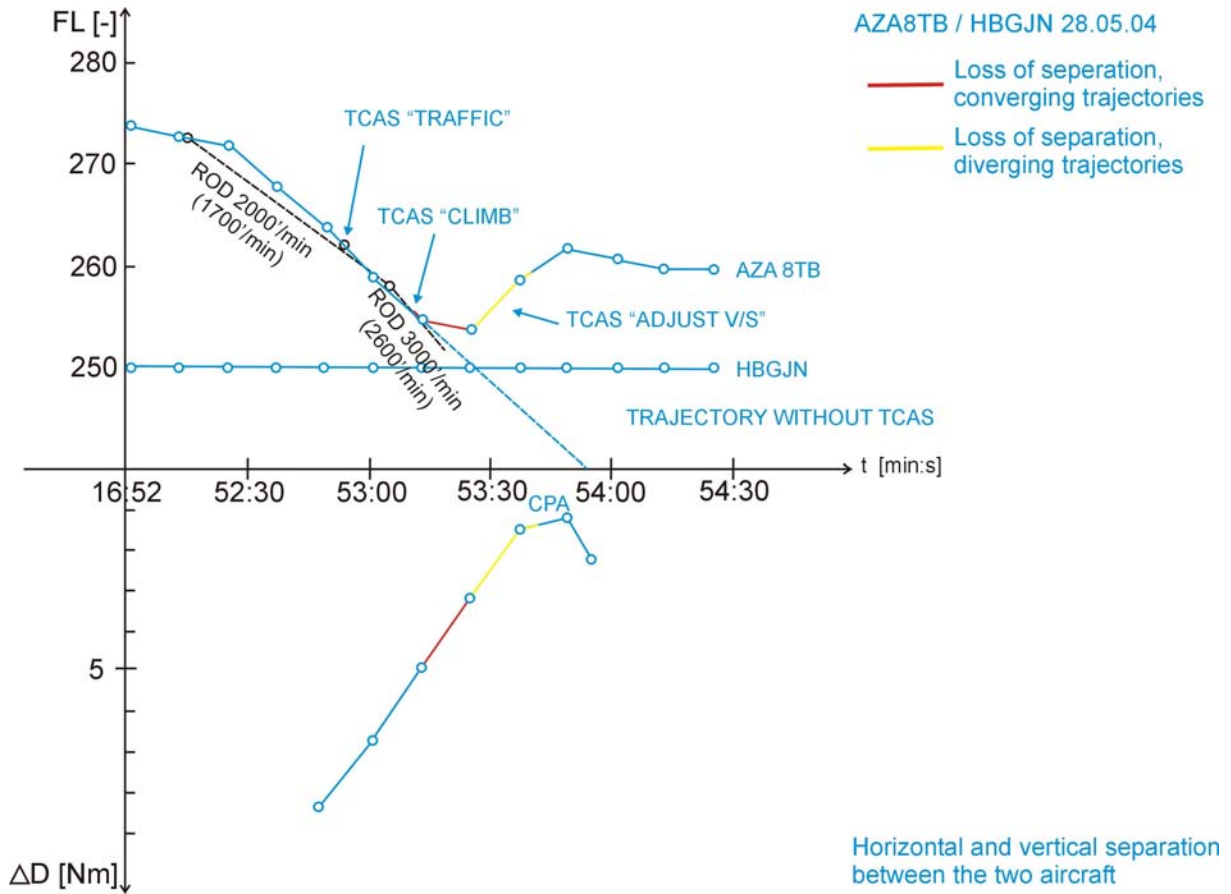
L'Office Fédéral de l'Aviation Civile devrait exiger que tous les avions évoluant dans un espace aérien contrôlé soient équipés d'un système anticollision embarqué (TCAS).

Berne, le 11 septembre 2006

Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation

Ce rapport sert uniquement à la prévention des accidents. L'enquête n'a pas pour objectif d'apprécier juridiquement les causes et les circonstances de l'accident ou de l'incident grave (art. 24 de la loi fédérale sur l'aviation). En raison de la protection des données, le masculin générique est utilisé pour désigner les deux sexes.

Toutes les heures indiquées dans le rapport sont en UTC (heure locale -2)



Toutes les heures indiquées dans le rapport sont en UTC (heure locale -2)

**TRANSCRIPT OF TELEPHONY
OR RADIOTELEPHONY COMMUNICATION TAPE-RECORDINGS**

Investigation into the **incident** that occurred on **28.05.2004**

- Subject of transcript: **AZA8TB / HB-GJN**

- Centre concerned: Swiss Radar Area West

- Designation of unit: Terminal & Upper Control, coupled sectors
MOLUS / L2

- Frequency / Channel: 134.852 MHz / 126.05 MHz

- Date and period (UTC) covered by attached extract: 28.05.2004
16:40 - 16:55 UTC

- Date of transcript: 17 June 2004

- Name of official in charge of transcription: Ivan ROCHAT

- Certificate by official in charge of transcription:

I hereby certify:

- That the accompanying transcript of the telephony or radiotelephony communication tape-recordings, retained at the present time in the premises of the Analysis Department, has been made, examined and checked by me.
- That no changes have been made to the entries in columns 2, 3 and 4, which contain only clearly understood indications in their original form.

Geneva, 17 June 2004



Ivan ROCHAT

Abbreviations

Sector Designation of sector

MS - Swiss Radar Area West, Terminal & Upper control, coupled sectors MOLUS / L2

<u>Aircraft</u>	-	<u>Callsign</u>	<u>Type of acft</u>	<u>Flight rules</u>	<u>ADEP</u>	-	<u>ADES</u>
HJN	-	HB-GJN	B350	IFR	LSZG	-	LFTZ
2085	-	Swiss 2085	A320	IFR	LPPT	-	LSZH
146	-	British 146	RJ1H	IFR	EGCC	-	LIRF
1561	-	Air France 1561	E145	IFR	LIPX	-	LFPG
572	-	Nouvelair 572	MD83	IFR	DTMB	-	EBBR
6T8	-	Alitalia 6T8	E145	IFR	LEBB	-	LIMC
30U	-	Alitalia 30U	MD82	IFR	LFPG	-	LIMC
I2176	-	I2176	C30J	IFR	EGXW	-	LIBA
976	-	Merair 976	MD82	IFR	LIRN	-	LFPG
2111	-	Swiss 2111	A320	IFR	LEMG	-	LSZH
FAV	-	F-ORAV	F2TH	IFR	LIRQ	-	LSGG
8TB	-	Alitalia 8TB	A321	IFR	LPPT	-	LIMC
1913	-	Air France 1913	A321	IFR	LIML	-	LFPG
DET	-	D-IJET	P180	IFR	LEPA	-	EDLN
2801	-	Aero Avcom 2801	H25B	IFR	EGGW	-	LIMC
342	-	Alitalia 342	A319	IFR	LIMC	-	LFPG
563	-	Regional 563	E135	IFR	LIPZ	-	LFLL

OGEY / 17 June 2004

TRANSCRIPT SHEET

Occurrence: AZA8TB / HB-GJN of 28.05.2004



To <u>Col.1</u>	From <u>Col.2</u>	Time <u>Col.3</u>	Communications <u>Col.4</u>	Observations <u>Col.5</u>
--------------------	----------------------	----------------------	--------------------------------	------------------------------

Coupled Frequencies: 134.85 MHz & 126.05 MHz, sectors MOLUS & L2

MS	HJN	16:40:26	Swiss Radar, Hotel Bravo Golf Juliett November, bonjour, flight level two five zero, on course to MEDAM.	
HJN	MS	31	Hotel Juliett November, bonsoir, identified.	
MS	HJN	34	Hotel Juliett November.	
2085	MS	41	Swiss two zero eight five, descend flight level two six zero.	
MS	2085	46	Descend level two six zero, Swiss two zero eight five.	
146	MS	16:41:07	British one four six, contact now Milan on one three three decimal seven four, goodbye.	
MS	146	12	One three three decimal seven four for Milano, British one four six, bye.	
146	MS	16	XXXXX.	Microphone noise
2085	MS	16:42:45	Swiss two zero eight five, descend to flight level two five zero.	Change of controller
MS	2085	48	Descend level two five zero, Swiss two zero eight five.	
2085	MS	51	That's correct and contact Radar on... one two eight decimal niner, au revoir.	
MS	2085	56	One two eight niner, Swiss two zero eight five.	
MS	1561	16:43:10	Swiss Radar, good evening, Air France one five six... one, flight level two eight... zero, heu... on course to... VADEM.	
1561	MS	19	Air France one five six one, bonsoir, squawk five seven two six, report requested level?	
MS	1561	28	Five seven two six... and... .. may we have... three zero zero?	
1561	MS	35	Call you back.	
MS	1561	47	And did you copy for Air France one five six one?	

Signature of person in charge of transcription :

TRANSCRIPT SHEET

Occurrence: AZA8TB / HB-GJN of 28.05.2004



To Col.1	From Col.2	Time Col.3	Communications Col.4	Observations Col.5
1561	MS	16:43:49	Affirm, Air France one five six one, maintain flight level two eight zero, I call you back.	
MS	1561	53	Roger, thank you, one five six one.	
572	MS	16:44:15	Nouvelair five seven two, contact Radar, channel one three two decimal three one five, au revoir.	
MS	572	20	Three two three one five, Five seven two, bye-bye.	
MS	6T8	32	Ginevra, bonjour, Alitalia six Tango eight, two seven zero level.	
6T8	MS	35	Alitalia six Ta..., Tango eight, bonjour, identified, direct to Torino, descend flight level two five zero.	
MS	6T8	42	Descending two five zero, direct to ... Torino, Alitalia six Tango eight.	
MS	30U	59	Radar, good morning, Alitalia... three zero Uniform, level to nine zero.	
30U	MS	16:45:03	Alitalia three zero Uniform, bonjour, identified, maintain flight level two niner zero.	
MS	30U	07	Two nine zero to maintain, Alitalia three zero Uniform.	
1561	MS	10	Air France one five six one, identified, cleared ROMTA - TINIL, climb flight level three zero zero.	
MS	1561	15	ROMTA - TINIL and climbing flight level three zero zero, Air France one five six one.	
6T8	MS	19	Alitalia six Tango eight, contact... Milano, one two five decimal two, correction, XXXXX one two five decimal two seven, au revoir.	Could be "affirm"
MS	6T8	27	Milano, one two five two seven, Ali six Tango eight, ciao.	
MS	I2176	16:46:35	Swiss Radar, India two one seven six with you..., flight level two five zero.	
I2176	MS	41	India two one seven six, bonjour, identified, maintain flight level two five zero.	
MS	I2176	47	India two one seven six will maintain two five zero.	
I2176	MS	52	India two one seven six, direct to Torino.	

Signature of person
in charge of transcription :

TRANSCRIPT SHEET

Occurrence: AZA8TB / HB-GJN of 28.05.2004



To <u>Col.1</u>	From <u>Col.2</u>	Time <u>Col.3</u>	Communications <u>Col.4</u>	Observations <u>Col.5</u>
MS	I2176	16:46:55	India two one seven six, direct... Torino from present position.	
MS	976	16:47:50	Swiss, good afternoon, Merair niner seven six, flight level three two zero.	
976	MS	54	Merair nine seven six, bonjour, squawk five seven six three.	
MS	976	58	Five seven six three, Merair niner seven six.	
MS	2111	16:48:04	Swiss Radar, bonjour, Swiss two triple one, flight level three zero zero.	
2111	MS	09	Swiss two triple one, bonjour, identified, cleared LAMUR - BERSU, flight level three zero zero.	
MS	2111	14	LAMUR - BERSU, flight level three zero zero, Swiss two triple one.	
976	MS	35	Merair nine seven six, identified, cleared GALBI - TINIL, flight level three two zero.	
MS	976	41	GALBI - TINIL, Merair niner seven six.	
MS	FAV	53	Swiss Radar, bonjour, Foxtrot Oscar Romeo Alfa Victor, flight level two six zero, we are deviating left the track due weather.	
FAV	MS	16:49:01	Fox Oscar Romeo Alfa Victor, bonjour, squawk five seven four six and... report your heading.	
MS	FAV	07	Five seven four six is the squawk, heading at the present is three one zero, Fox Alfa Victor.	
FAV	MS	12	Roger, for how many miles do you estimate to continue on this heading?	
MS	FAV	15	Heu... probably another twenty, Sir and then... it looks like it's pretty much clear on track for the rest of the way, Fox Alfa Victor.	
FAV	MS	20	Roger.	
FAV	MS	16:50:19	Fox Alfa Victor, identified, when clear of weather, set course direct to GOLEB for GOLEB two November transition, maintain flight level two six zero.	

Signature of person
in charge of transcription :

TRANSCRIPT SHEET

Occurrence: AZA8TB / HB-GJN of 28.05.2004



To Col.1	From Col.2	Time Col.3	Communications Col.4	Observations Col.5
MS	FAV	16:50:27	Roger, maintaining two six zero and... when clear of weather, direct to GOLEB..., Fox Oscar Romeo Alfa Victor.	
FAV	MS	35	That's correct for a GOLEB two November transition.	
MS	FAV	38	GOLEB two November transition..., Alfa Victor.	
MS	8TB	44	Heu..., Alitalia eight Tango Bravo, descending level two seven zero, approaching BLONA.	
8TB	MS	49	Alitalia eight Tango Bravo, bonjour, identified, cleared BLONA - Torino and I call you for lower.	
MS	8TB	54	BLONA - Torino, standing by for lower, Alitalia eight Tango Bravo.	
30U	MS	57	Alitalia three zero Uniform, descend flight level two five zero.	
MS	30U	16:51:01	Down level two five zero, Alitalia three zero Uniform.	
1913	MS	11	Air France one niner one three, Swiss Radar, are you on frequency?	No reply
MS	DET	19	Swiss Radar, hello, Delta India Juliett Echo Tango, level three two zero, inbound IRMAR.	
DET	MS	23	Delta India Juliett Echo Tango, bonjour, identified, cleared IRMAR - MOLUS - PENDU, flight level three two zero.	
MS	DET	29	Three two zero, IRMAR - MOLUS - PENDU, Delta India Juliett Echo Tango.	
MS	1913	34	Swiss, bonjour, Air France, Air France one nine one three, climbing level two six zero.	
1913	MS	39	Air France one nine one three, bonjour, squawk five seven seven zero, report requested level.	
MS	1913	44	Five seven seven zero is coming up and requesting level three four zero, Air France one nine one three.	
1913	MS	49	That's copied.	
MS	1913	50	XXXXX.	Microphone noise

Signature of person
in charge of transcription :

TRANSCRIPT SHEET

Occurrence: AZA8TB / HB-GJN of 28.05.2004



To Col.1	From Col.2	Time Col.3	Communications Col.4	Observations Col.5
8TB	MS	16:51:53	<i>Alitalia eight Tango Bravo, descend flight level two four zero, two thousand feet a minute or more.</i>	
MS	8TB	16:52:02	<i>Alitalia eight Tango Bravo..., approaching level two seven zero, say again?</i>	
8TB	MS	06	<i>Alitalia eight Tango Bravo, descend flight level two four zero, two thousand or more.</i>	
MS	8TB	10	<i>Down two four zero, two thousand or more, Alitalia eight Tango Bravo.</i>	
MS	2801	15	XXXXX Charlie two eight zero one, good afternoon..., descent flight level three three zero, direct to Tango Oscar Papa.	Probably "Radar, hello, Alfa Oscar"
2801	MS	24	Alfa Oscar Charlie two eight zero one, bonjour, identified, descend flight level two six zero.	
MS	2801	29	Continue down two six zero, Alfa Oscar Charlie.	
8TB	MS	52	<i>Alitalia eight Tango Bravo, descend to flight level two three zero with now three thousand feet a, a minute or more.</i>	
MS	8TB	59	<i>Down to level two three zero, Alitalia ... eight Tango Bravo.</i>	
HJN	MS	16:53:08	Hotel Juliett November, your traffic at your... three o'clock, correction, two o'clock position, four miles, descending through your level.	
MS	HJN	15	Hotel Juliett November, we have the traffic in sight, thank you.	
MS	8TB	20	<i>Eight Tango Bravo, resolution advisory, we are climbing now heu... two six zero.</i>	
8TB	MS	25	<i>Alitalia eight Tango Bravo, roger, maintain flight level two six zero, I call you for lower.</i>	
MS	8TB	30	<i>Okay, two six zero, standing by for lower, Alitalia eight Tango Bravo.</i>	
8TB	MS	34	<i>Alitalia eight Tango Bravo, your traffic... is at... now your twelve o'clock position, maintaining flight level two five zero.</i>	

Signature of person
in charge of transcription :

TRANSCRIPT SHEET

Occurrence: AZA8TB / HB-GJN of 28.05.2004

To Col.1	From Col.2	Time Col.3	Communications Col.4	Observations Col.5
MS	8TB	16:53:41	Okay, reaching two six zero, descending flight level two five zero, Alitalia eight Tango Bravo.	
8TB	MS	45	Alitalia eight Tango Bravo, negative, maintain flight level two six zero.	No reply
2111	MS	16:54:04	Swiss two triple one, descend to flight level two five zero.	
MS	2111	08	Descending level two five zero the Swiss two triple one.	
MS	8TB	11	Alitalia eight Tango Bravo, confirm we are cleared descend flight level two five zero?	
8TB	MS	15	Alitalia eight Tango Bravo, descend now flight level two five zero, heu... correction, Alitalia eight Tango Bravo, maintain flight level two six zero.	No reply
8TB	MS	25	Alitalia eight Tango Bravo, maintain flight level two six zero.	
MS	8TB	28	Eight Tango Bravo, maintaining flight level two six zero.	
8TB	MS	32	Alitalia eight Tango Bravo, contact Milano, one two five decimal two seven, au revoir.	
MS	8TB	37	Heu... say again the frequency, eight Tango Bravo.	
8TB	MS	40	Alitalia eight Tango Bravo, contact Milano, one two five decimal two seven.	
MS	8TB	45	Two five two seven, bye-bye.	
30U	MS	47	Alitalia three zero Uniform, contact Milano, one two five decimal two seven, au revoir.	
MS	30U	52	One two five two seven, au revoir, Alitalia three zero Uniform.	
MS	8TB	56	Swiss Radar, Alitalia eight Tango Bravo?	
8TB	MS	16:55:00	Hotel Juliett November calling?	
MS	8TB	02	Yes, it's Alitalia eight Tango Bravo, we will fill a report about this resolution advisory ?????.	Unreadable
8TB	MS	09	Affirm, we will... as well... file a report.	

Signature of person
in charge of transcription :


TRANSCRIPT SHEET

Occurrence: AZA8TB / HB-GJN of 28.05.2004

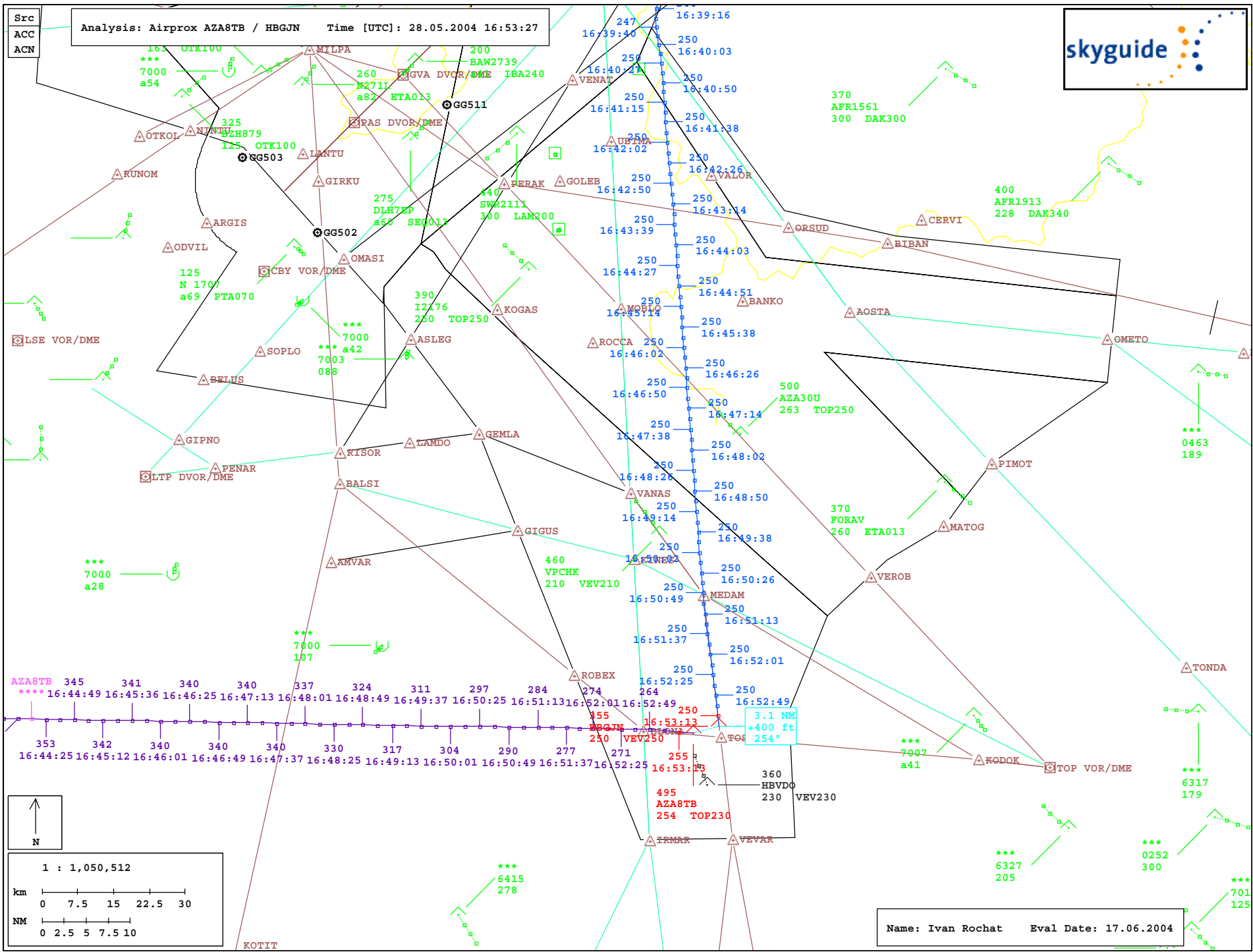


To Col.1	From Col.2	Time Col.3	Communications Col.4	Observations Col.5
MS	8TB	16:55:12	Thank you.	
8TB	MS	12	And I confirm, two five two seven for Milano.	No reply
MS	342	17	Buona Serra, Swiss Radar, Alitalia three four two, climbing level two four zero.	
342	MS	21	Alitalia three four two, bonjour, squawk five seven four two.	
MS	342	24	Five seven four two, ??????.	Unreadable
2111	MS	28	Swiss two triple one, contact Radar, one two eight decimal niner.	
MS	2111	31	Two eight niner, Swiss two triple one, au revoir.	
30U	MS	34	Alitalia three zero Uniform, contact Milano, one two five decimal two seven.	No reply
MS	563	41	Swiss, good evening, Regional five six three.	
563	MS	44	Regional five six three, bonjour, squawk five seven seven seven.	
MS	563	49	Squawking five seven seven seven, five six three.	
HJN	MS	52	Hotel Juliett November, Marseilles, one two five six five.	
MS	HJN	55	One two five six five, au revoir, Hotel Juliett November.	
8TB	MS	58	Alitalia eight Tango Bravo, are you still on frequency?	No reply

Signature of person
in charge of transcription :

Src
ACC
ACN

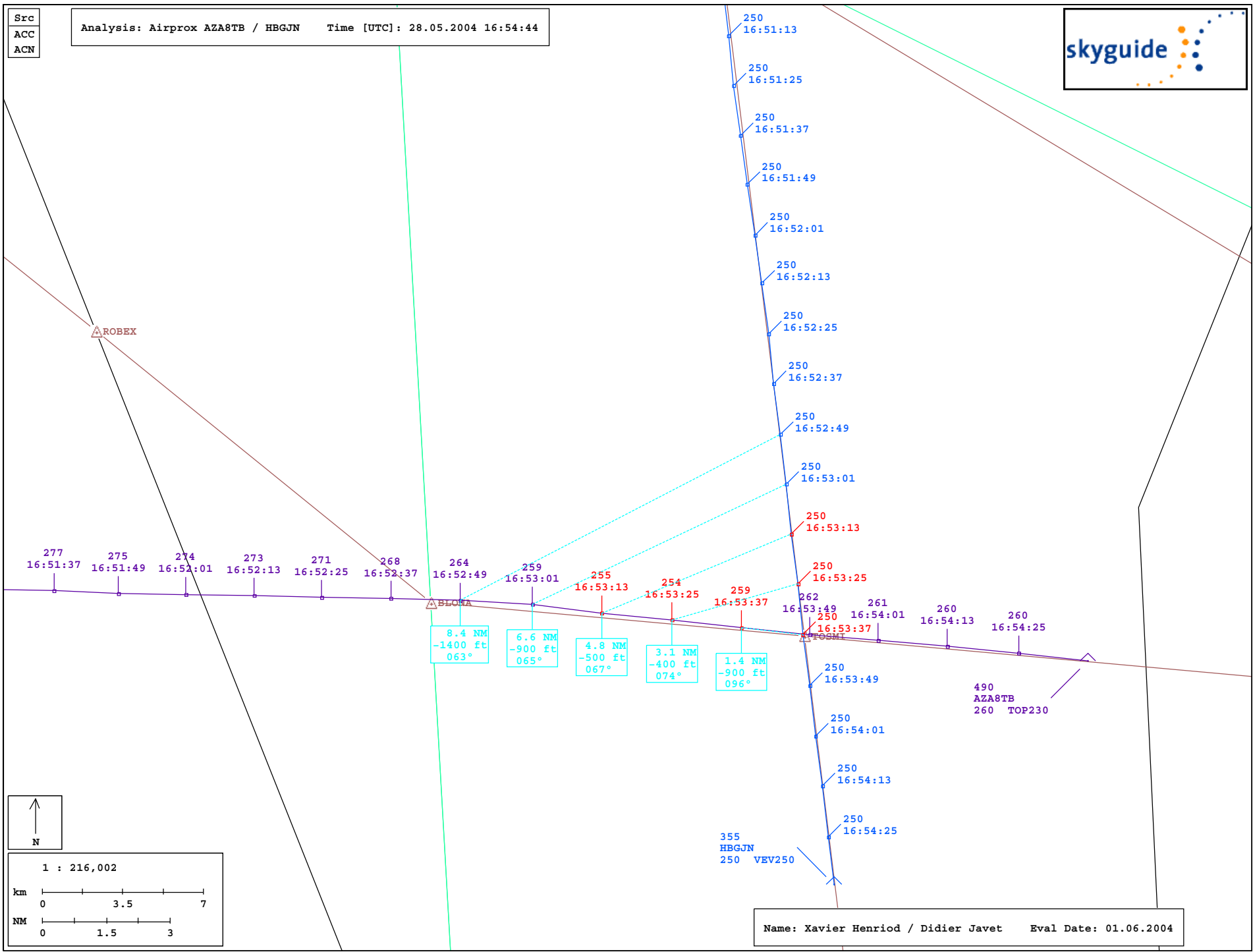
Analysis: Airprox AZA8TB / HBGJN Time [UTC]: 28.05.2004 16:53:27



Name: Ivan Rochat Eval Date: 17.06.2004

Src
ACC
ACN

Analysis: Airprox AZA8TB / HBGJN Time [UTC]: 28.05.2004 16:54:44



Name: Xavier Henriod / Didier Javet Eval Date: 01.06.2004

