dgac

DSAC

Les symposiums

JEUDI 25 NOVEMBRE 2010

CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES DÉGRADÉES

Aide à la décision des équipages pour l'approche et l'atterrissage

direction générale
de l'Aviation civile

direction
de la sécurité
de l'Aviation civile

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer

BEA Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la sécurité de l'aviation civile

METEO FRANCE Toujours un temps d'avance

dgac DSNA

Air Tahiti Nui

XL Airways France

AIRFRANCE

AÉROPORTS DE PARIS

UNION DES AÉROPORTS FRANÇAIS

dgac STAC

AIRBUS

Prendre une décision juste

- **La décision « pilote »**

  Olivier CANTEROT – AIR TAHITI NUI

- **Le projet *Flight Assistance Reengineering***

  Paul THEVENON-ROUSSEAU – AIR FRANCE

- **La procédure de suspension des opérations**

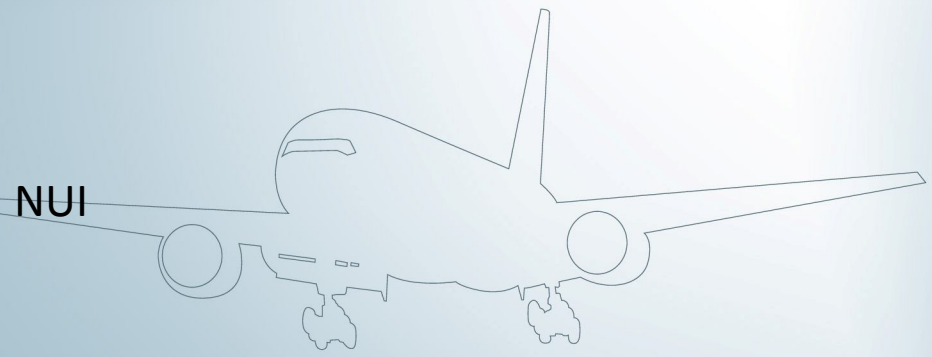
  Florence WIBAUX – DSAC

La décision « pilote »

Olivier CANTEROT

Officier sécurité des vols – AIR TAHITI NUI

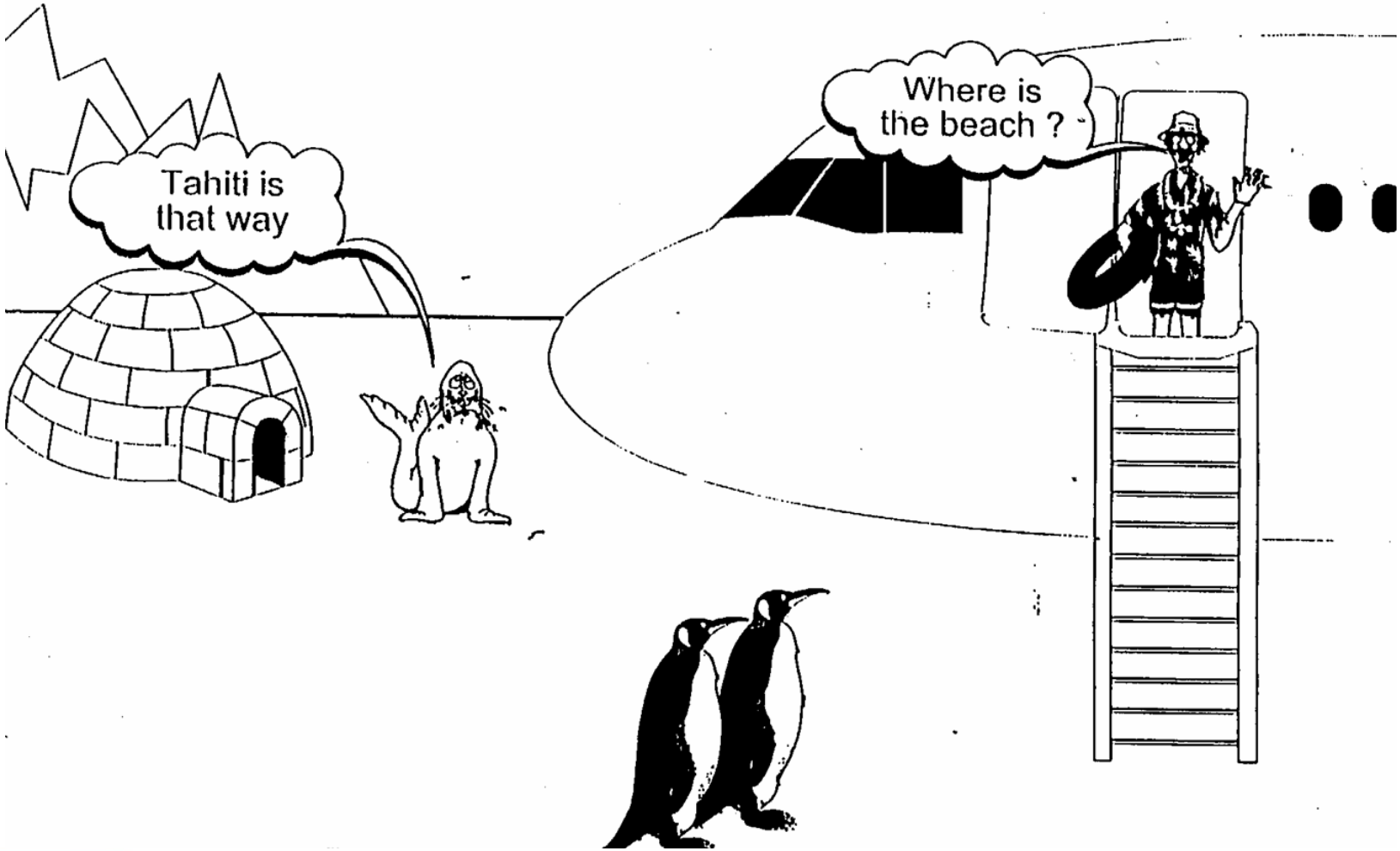
secuvols@airtahitinui.pf



Quelles décisions ?

- Entreprendre l'approche?
  - Qui effectue l'approche?
  - Avec le pilote automatique, avec l'auto poussée?
  - Quelle configuration, Quelle vitesse?
  - A quel moment débrayer le pilote automatique?
  - Faut-il débrayer l'auto poussée et à quel moment?
- Quand interrompre l'approche?
  - Qui prend la décision d'interrompre l'approche?
  - Décision d'une attente pendant l'approche?
  - Pour se dérouter ou revenir pour une approche?
- Sur quel terrain, quelle piste?!

Trust the FMS but confirm all entries



Deux types de décisions

- À long terme : stratégique
  - Qui effectue l'approche ?
  - La décision d'entreprendre l'approche
  - Quel niveau d'automatismes ?
- À court terme : tactique
  - Décision d'interrompre l'approche ?
  - Peut-il y avoir concertation?
  - Actions réflexes (GPWS, Cat III)

Sur quoi sont basées les décisions ?

- Décision basée sur des règles.
- Décision basée sur des choix.
- Décision basée sur la créativité.

Qui sont les acteurs de la décision?

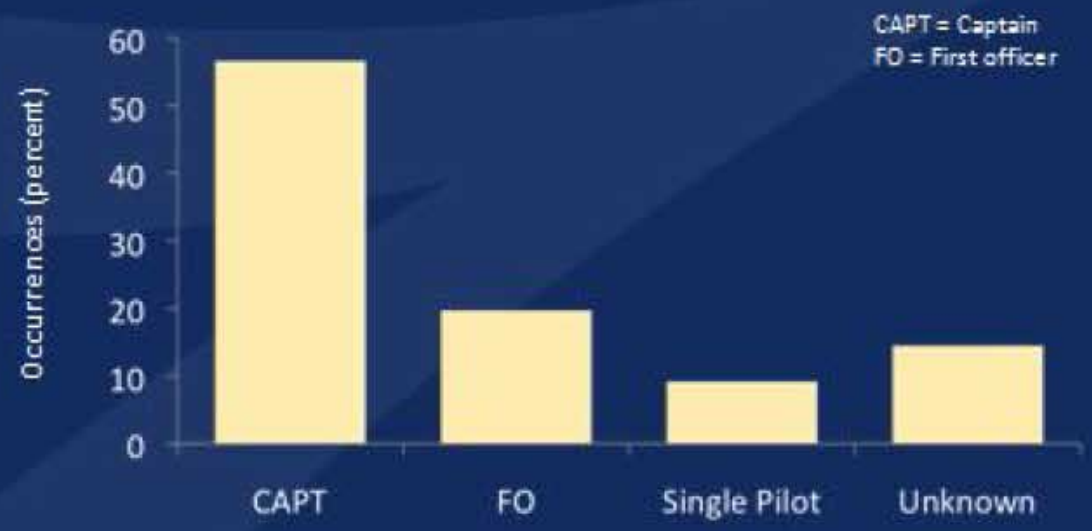
Les acteurs

- Commandant de bord.
- Officier pilote de ligne.

Ceux qui contribuent

- L'exploitant de l'aérodrome.
  - Technique.
  - Météo?
- Les opérations de la compagnie.
- Le constructeur de l'avion.
- Le contrôleur.

Pilot Flying in Approach-and-Landing Accidents and Serious Incidents



FLIGHT SAFETY FOUNDATION

Comment des incidents ou accidents peuvent influencer nos décisions?

- L'accident de l'A340 F-GLZQ à Toronto a conduit à se reposer des questions sur l'incident de Cayenne, celui-ci paraissant avoir indirectement amené certaines modifications de pratiques parmi les pilotes d'Air France.
- En accord avec le BST canadien, le constructeur et l'exploitant de l'avion, il a été convenu en janvier 2006 que le BEA formaliserait les résultats de son enquête sur le F-GLZC, dans une approche complémentaire entre les rapports canadien et français.

Rapport A 340 Cayenne 25 mai 2001 (BEA)

L'incident de Cayenne

- A l'altitude de décision (correspondant à 250 ft AAL), à 17 h 45 min 15, le commandant de bord annonce «on continue».
- A 17 h 45 min 21, l'avion entre dans une forte averse et le PNF met les essuie-glaces en marche des deux côtés.
- Le PF sent que l'avion s'enfonce. Il effectue une action progressive et limitée à cabrer. Le PNF s'aperçoit que l'avion est passé sous le plan de descente et annonce, à 17 h 45 min 29, « attention, tu plonges ». Au même moment, l'alarme SINK RATE du GPWS retentit. La vitesse verticale augmente vers 1 000 ft/min. Le PNF répète « tu plonges ».

Rapport A 340 Cayenne 25 mai 2001 (BEA)

L'incident de Cayenne

- Le PF poursuit son action à cabrer au manche, en la limitant par crainte d'un toucher de la queue de l'avion. Il recule les manettes de poussée jusqu'à la position ralenti. Le commandant de bord les avance immédiatement après. La seconde partie de l'alarme SINK RATE retentit, puis l'annonce RETARD.

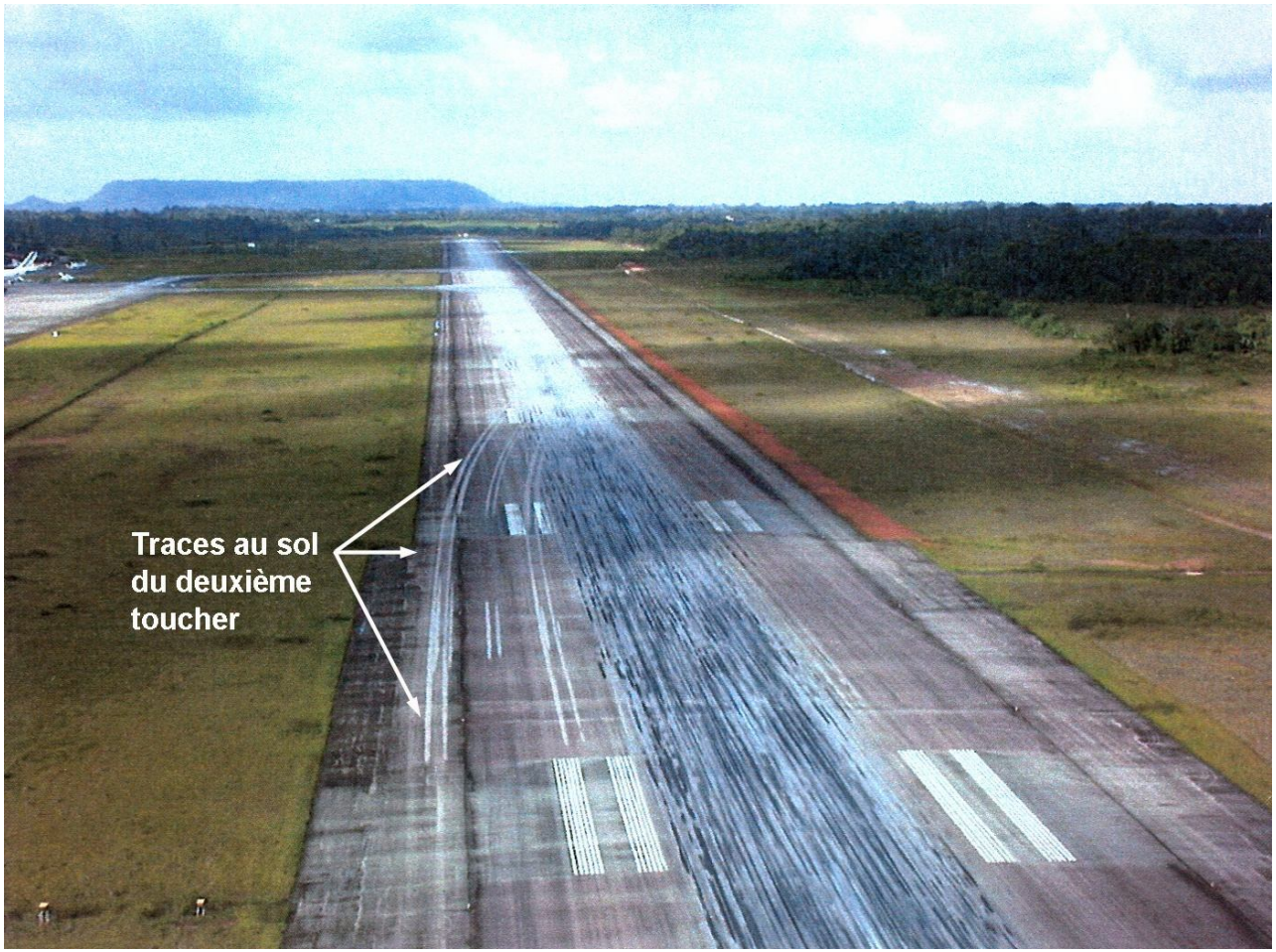
- l'avion touche brutalement sur le train gauche trente mètres avant le seuil de piste, désaxé à gauche. L'accélération normale maximale enregistrée lors de ce toucher est de 2,17 g.

Rapport A 340 Cayenne 25 mai 2001 (BEA)

Traces du premier toucher

Rapport A 340 Cayenne 25 mai 2001 (BEA)

Traces deuxième toucher



Rapport A 340 Cayenne 25 mai 2001 (BEA)

Cayenne Avec l'ATHR

2.3 Suivi de la trajectoire

- **2.3.1 Influence des modes de pilotage**
- L'approche a été conduite en utilisant l'auto poussée, comme le recommande le constructeur. Ce système a pour but d'alléger la charge de travail du PF. Lorsque le vent de face a brusquement augmenté, la réaction de l'automatisme a conduit à une réduction de la poussée jusqu'au ralenti approche (12). La diminution du vent de face qui a suivi, elle aussi très rapide, a eu deux conséquences :

➢ **A cause du gradient de vent, la vitesse est descendue en dix secondes de 14 kts au-dessus de la Vapp à 6 kts en dessous, se rapprochant ainsi sensiblement du minimum admis par l'auto poussée .**

➢ **La portance de l'avion a de ce fait décru, ce qui a provoqué l'enfoncement.**

Rapport A 340 Cayenne 25 mai 2001 (BEA)

Cayenne Avec l'ATHR

- La seule possibilité pour contrer l'enfoncement avec l'auto poussée en fonctionnement était d'effectuer une action à cabrer au manche. Le pilote, en phase d'arrondi, a effectivement réagi par une action à cabrer plus prononcée que pour un atterrissage normal, mais celle-ci s'est avérée insuffisante.

Les valeurs d'ordre à cabrer enregistrées dans le cisaillement de vent et les assiettes obtenues sont proches des valeurs maximales (de 11° à 14° d'ordre à cabrer pour un maximum de 16°, assiette de 8,3° pour un maximum de 10,1°). Une marge subsistait mais elle était très faible, compte tenu du risque de toucher de queue.

Causes probables

- L'incident est dû à la rencontre à très basse hauteur d'un phénomène de cisaillement de vent, associé à un grain, qui a surpris l'équipage. Au cours de l'approche, celui-ci n'avait pas identifié le risque de rencontre d'un tel phénomène et aucune information ne lui avait été transmise sur ce point. Il n'avait ainsi pas envisagé de stratégie particulière.

- A proximité du sol, l'équipage, dont l'attention était concentrée à l'extérieur dans cette phase et était perturbée par la dégradation de la visibilité due à l'averse, n'a pas détecté les variations rapides de la vitesse annonçant l'enfoncement de l'avion.

Rapport A 340 Cayenne 25 mai 2001 (BEA)

Cayenne Sans l'ATHR ?

- L'approche aurait également pu être réalisée sans auto poussée. Dans ce cas le pilote coordonne ses actions sur la poussée et sur la commande de tangage et il est attentif aux variations de vitesse.
- Lorsque l'avion est entré dans le cisaillement de vent, il est probable que la réduction de poussée aurait été moins importante que celle observée avec l'auto poussée. En effet, un pilote, près du sol, hésite à réduire la poussée jusqu'au ralenti lorsqu'il subit un vent de face soudain, de façon à conserver de plus grandes marges de vitesse et de poussée en cas de variation du vent inverse.
- Mais ce surplus de poussée associé à l'augmentation du vent de face aurait provoqué une augmentation de vitesse (13) supérieure à celle obtenue avec l'auto poussée, incompatible avec les critères de stabilisation des approches de l'exploitant (paragraphe 1.16.4.1). Ceci augmente par ailleurs la distance d'atterrissage et peut donc constituer un risque sur une piste limitative, mouillée ou inondée.

Cayenne Remise des gaz ?

- ***1.15.3.2 Remise des gaz à 50 ft sol***

Une simulation a été réalisée avec une remise des gaz à 50 ft du sol, manche en butée arrière et manettes de poussée en position TOGA. Dans ces conditions, l'avion aurait touché le sol avec une valeur d'accélération verticale de 1,4 g, environ quarante mètres après le seuil de piste, avec une assiette de 8,5°.

Remise des Gaz = Échec?

Rapport DC 10 Tahiti 24 décembre 2000 (BEA)

Remise des Gaz

- Problème de technicité, Fatigue.
- Problème technique.
- Difficultés météorologiques.
- On est dans une situation ou ni l'atterrissage ni la remise des gaz ne sont assurés.

Accident de Toronto

Rapport A 340 Toronto 2 Août 2005 (BST Canadien)

Toronto 2 Août 2005

- Les systèmes de pilotage automatique et de commande automatique de poussée étaient engagés. Ils ont tous les deux été débranchés à environ 350 pieds au-dessus du sol, point à partir duquel l'équipage a poursuivi l'approche à vue. L'aéronef est alors passé légèrement au-dessus de la trajectoire de descente et est arrivé au-dessus du seuil de la piste à une altitude estimée à 100 pieds.

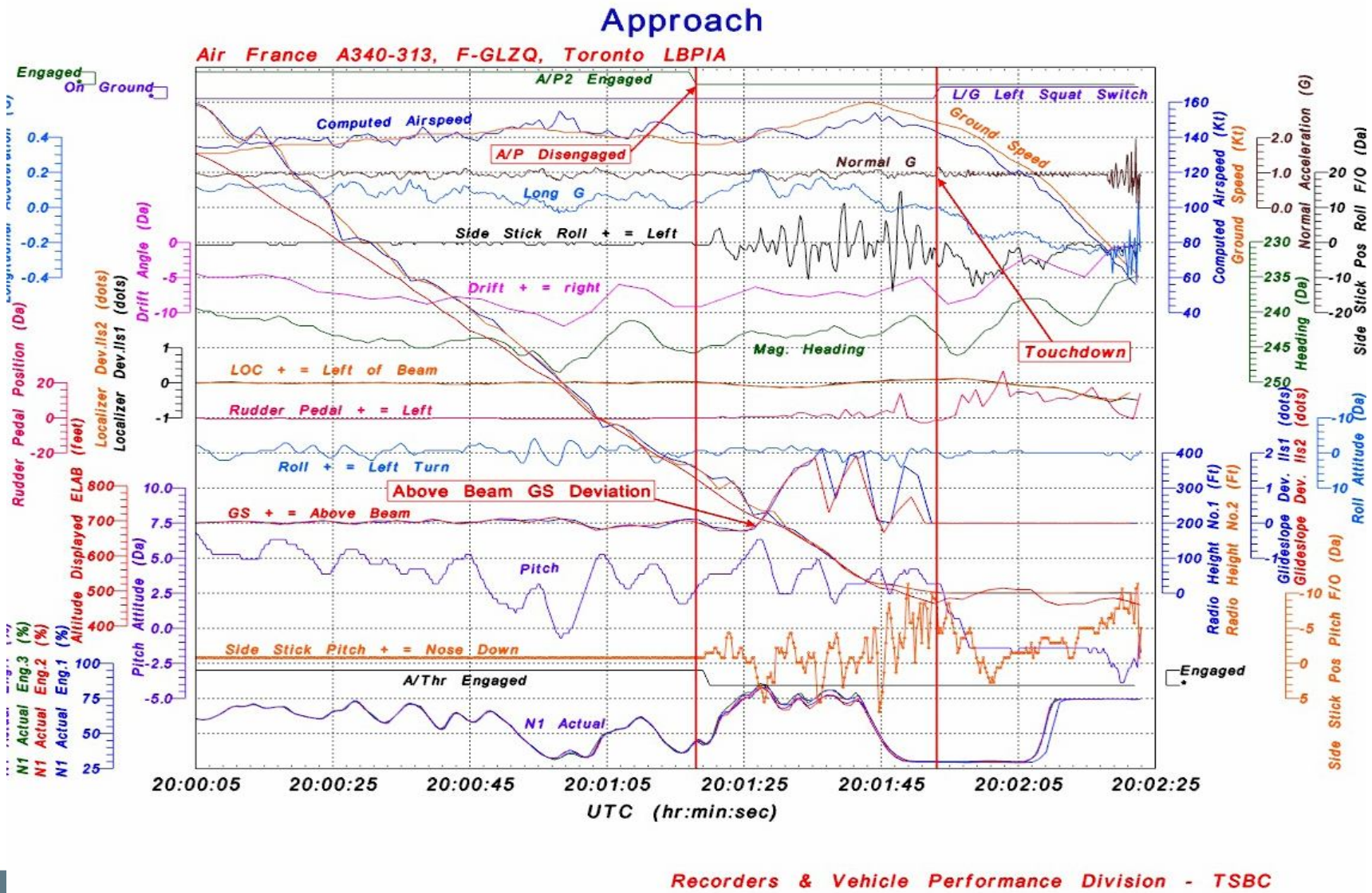
Accident de Toronto

- C'est alors que la vitesse indiquée a augmenté de 139 à 154 nœuds. Au cours de l'arrondi, l'aéronef est entré dans une zone de fortes averses. La visibilité vers l'avant des membres d'équipage a été grandement réduite lorsque l'appareil a dû faire face à des pluies diluviennes. Le vent enregistré a tourné au 330, entraînant une composante vent arrière d'environ 5 nœuds. La piste est devenue contaminée, étant recouverte d'au moins ¼ de pouce d'eau stagnante

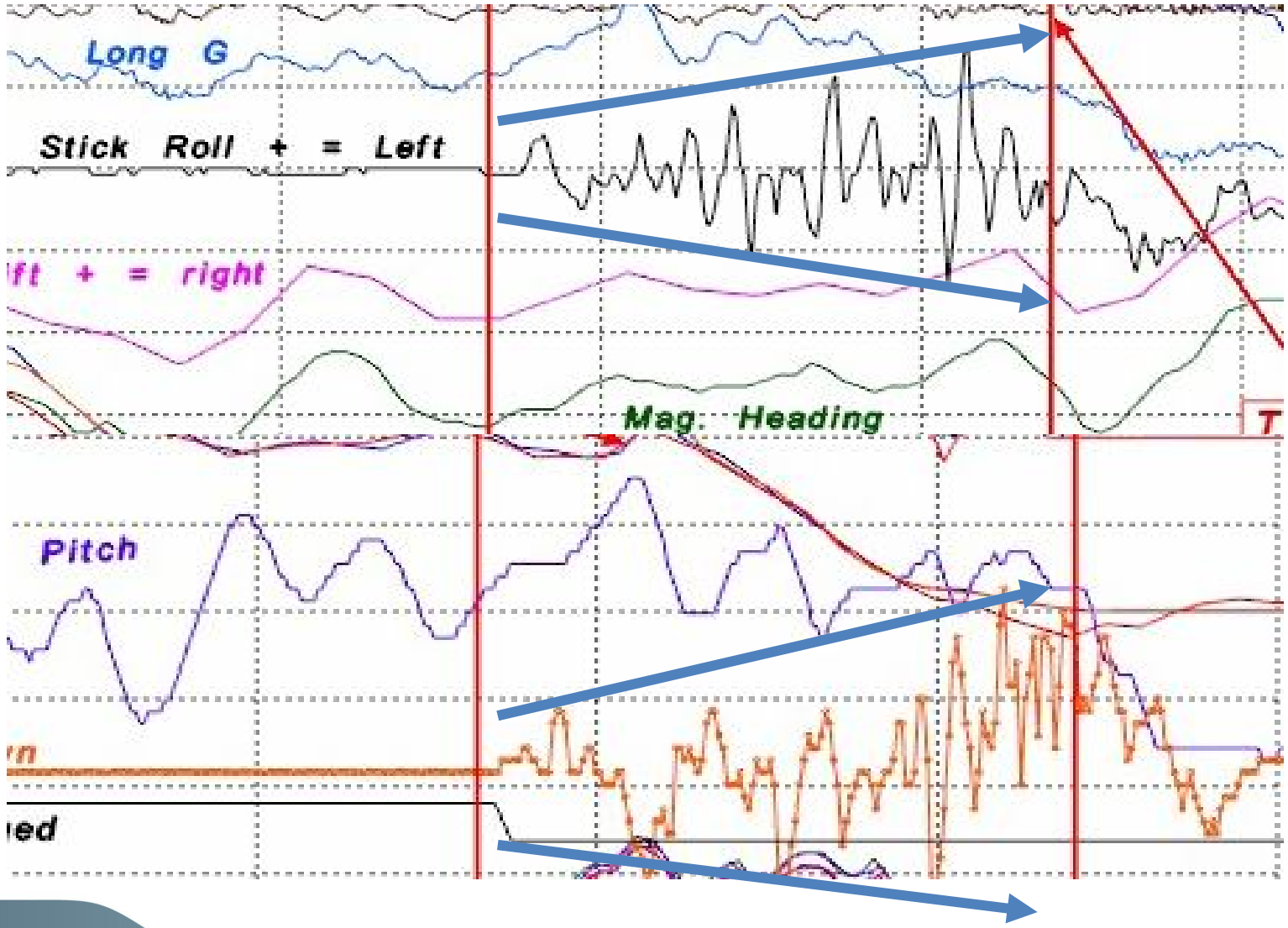
Rapport A 340 Toronto 2 Août 2005 (BST Canadien)

Accident de Toronto

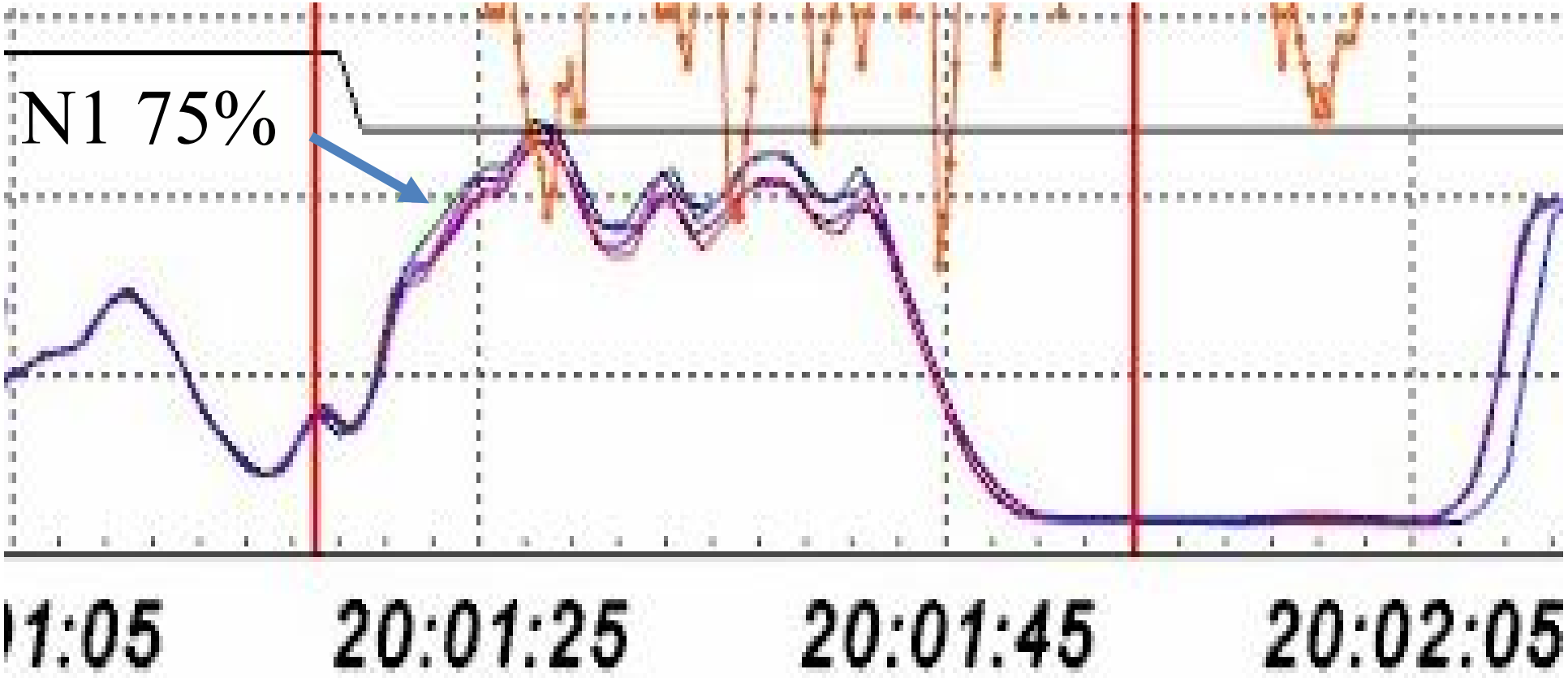
- L'avion touche des roues à quelque 3800 pieds au-delà du seuil de piste. L'inversion de poussée est sélectionnée environ 12,8 secondes après l'atterrissage et l'inversion maximale est sélectionnée 16,4 secondes après le toucher des roues. L'avion ne peut faire un arrêt complet sur la piste de 9000 pieds et sort en bout de piste à une vitesse d'environ 80 nœuds.



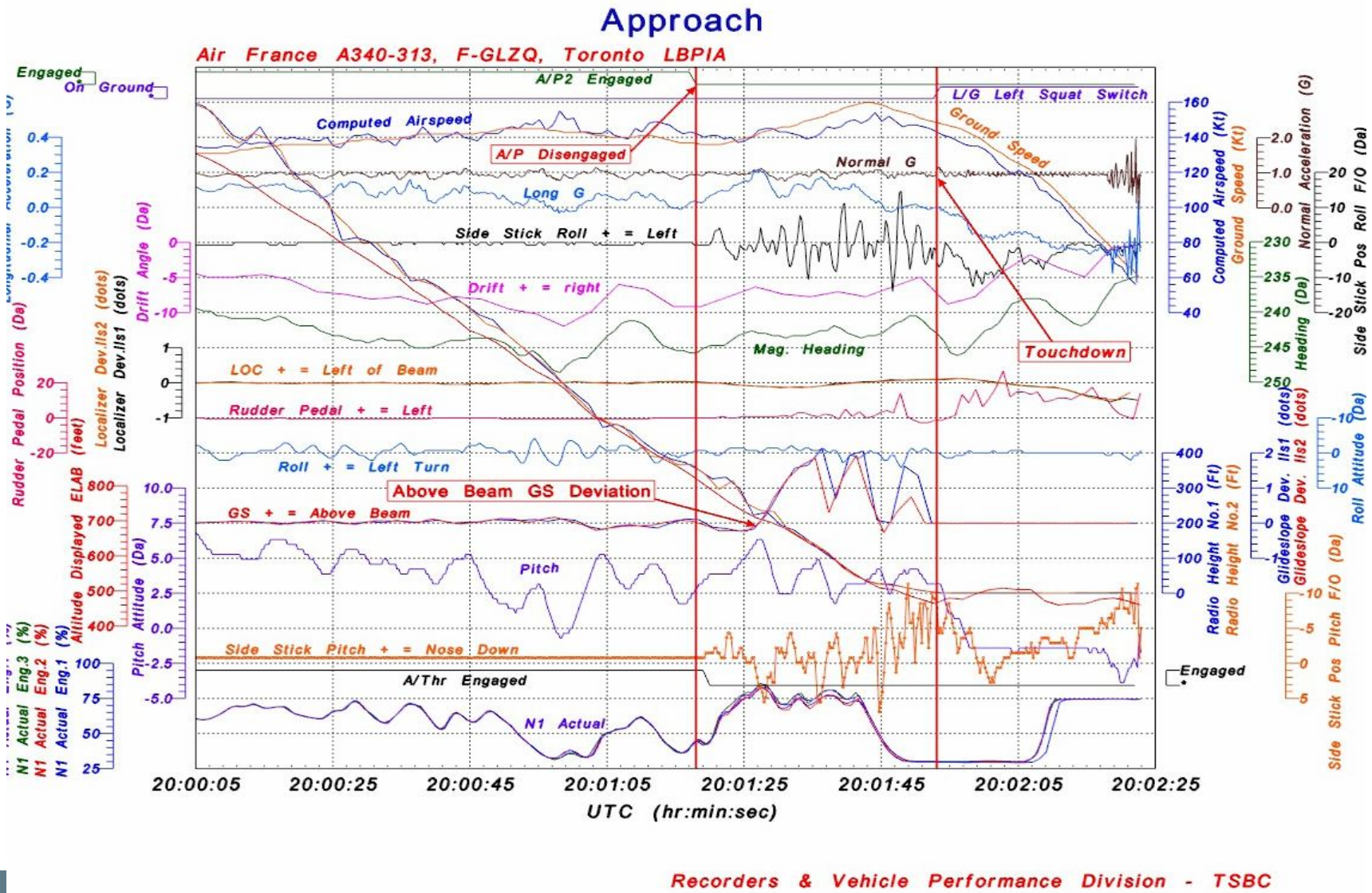
Rapport A 340 Toronto 2 Août 2005 (BST Canadien)



Rapport A 340 Toronto 2 Août 2005 (BST Canadien)



Rapport A 340 Toronto 2 Août 2005 (BST Canadien)



Rapport A 340 Toronto 2 Août 2005 (BST Canadien)

Conclusions Toronto

- Après le débrayage du pilote automatique et de la poussée automatique, le pilote aux commandes (PF) a augmenté la poussée à la suite d'une diminution de la vitesse aérodynamique et d'une impression d'enfoncement de l'avion. L'augmentation de puissance a contribué à un accroissement de l'énergie de l'avion qui a alors dévié au-dessus de la trajectoire de descente.
- Rien n'indique que l'avion ait traversé une zone de cisaillement du vent en approche ou à l'atterrissage.
- L'avion a fait un atterrissage long parce qu'il a flotté en raison de sa vitesse excessive au-dessus du seuil de piste et parce que la pluie intense et les éclairs ont rendu le contact visuel avec la piste très difficile.

Conclusions Cayenne /Toronto

- Cayenne = Cisaillement de vent.

  A 120 Ft 23 Kts -> 0 Kt au sol

- Toronto = Limite des performances de « l' équipage ».

Voies d'amélioration

- Partager l'expérience et promouvoir les bonnes pratiques.
- Favoriser une conscience commune du risque.
- Assurer une transmission de l'information la plus pertinente.
- Former et développer les aptitudes à la décision.
- Disposer de moyens technologiques d'aide à la décision.
- Moyens techniques.

Partager l'expérience et promouvoir les bonnes pratiques

- Lignes directrices claires sur la façon de conduire des approches par temps convectifs. (cf cat III)

- Lignes directrices sur l'utilisation des automatismes.

Recommandation BST Canadien

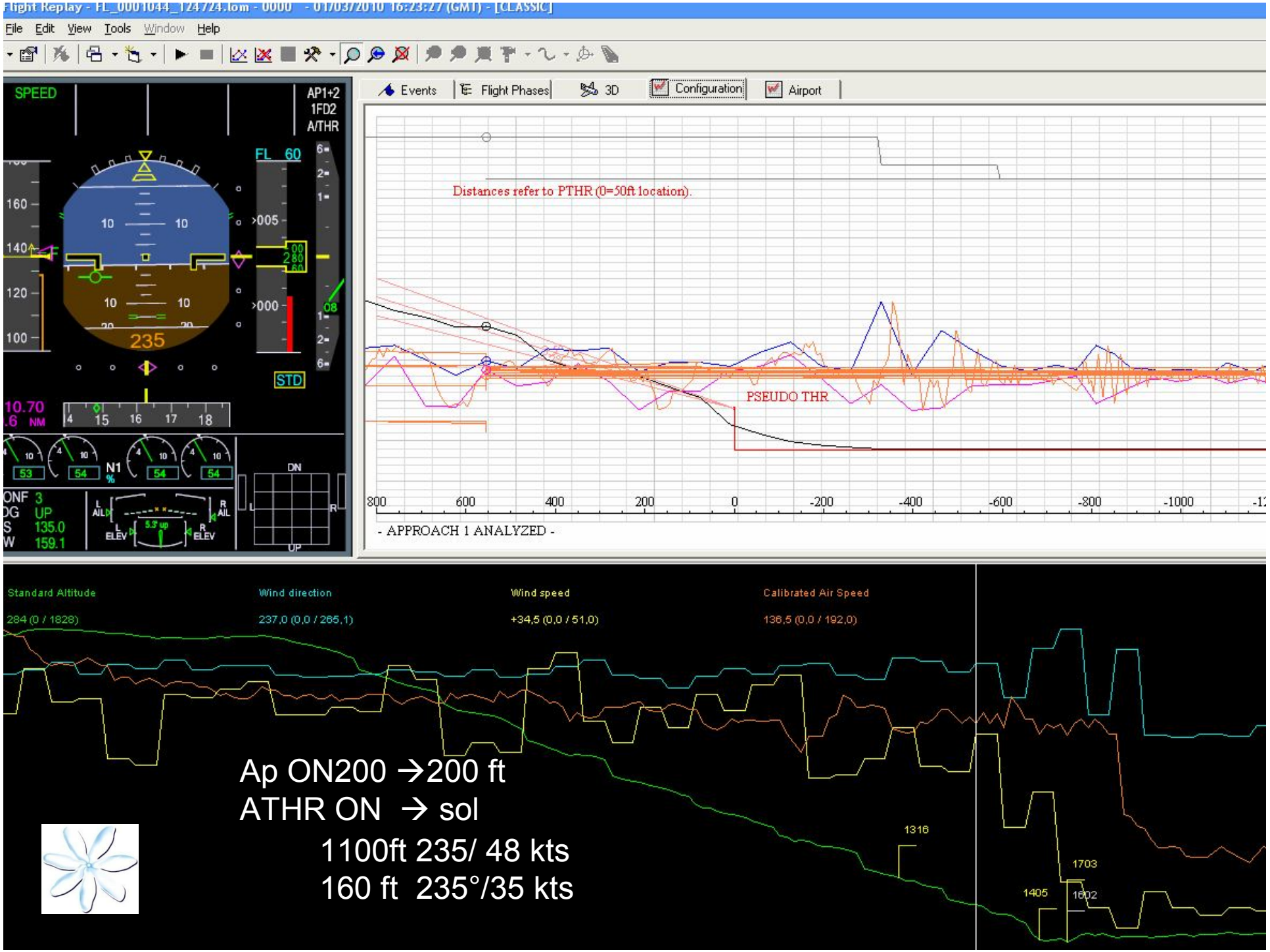
Il semble y avoir un consensus beaucoup plus élevé chez les pilotes d'Airbus pour ce qui est de suivre la recommandation préconisant de laisser la poussée automatique embrayée tout au long de l'approche, car cela réduit la charge de travail du PF. De plus, la poussée automatique peut généralement réagir plus vite et avec plus de précision que ne le ferait un pilote pour réguler la vitesse. Les résultats des essais en simulateur appuient l'utilisation de la poussée automatique pendant toute l'approche.

Rapport A 340 Toronto 2 Août 2005 (BST Canadien page 114)

Recommandation BST Canadien

Il serait bon d'étudier les avantages qu'il y aurait à garder le pilote automatique embrayé jusqu'à l'altitude la plus basse autorisée en approche lorsque les conditions météorologiques sont à la limite de la catégorie d'approche . Cela réduirait la charge de travail des pilotes et leur permettrait de se concentrer sur d'autres tâches.

Rapport A 340 Toronto 2 Août 2005 (BST Canadien p114)


File Edit View Tools Window Help
SPEED
AP1+2
1FD2
A/THR
FL 60
235
STD
Events
Flight Phases
3D
Configuration
Airport
Distances refer to PTHR (0=50ft location).
PSEUDO THR
- APPROACH 1 ANALYZED -
Standard Altitude
284 (0 / 1828)
Wind direction
237,0 (0,0 / 265,1)
Wind speed
+34,5 (0,0 / 51,0)
Calibrated Air Speed
136,5 (0,0 / 192,0)
1316
1703
1405
1602
Ap ON200 →200 ft
ATHR ON → sol
1100ft 235/ 48 kts
160 ft 235°/35 kts

Favoriser une conscience commune du risque

- Publication des informations pertinentes sur tous ces évènements.
- Améliorer la simulation de ces phénomènes météorologiques.
- Scenarii aux simulateurs et dans la formation théorique.

Assurer une transmission de l'info la plus pertinente

- La rapidité de l'information sur les évolutions météorologiques.

(Vw, Atis, phénomènes particuliers…)

- Des données facilement utilisables sur la contamination des pistes.
- Suspension des opérations.

Former et développer les aptitudes à la décision

- Pratique du pilotage. (par bonnes conditions)
- Nombre de séances de simulateur. (Au moins 4 pour les « longs courriers » - avec SFI)
- La remise des gaz « standard ».

Disposer de moyens technologiques d'aide à la décision

- Disposer des informations pertinentes pour la conduite d'approches stabilisées jusqu'au sol. (ROPS Philosophie).
- Collimateur tête haute.
- *Predictive windshear* embarqué.
- *Predictive windshear* sur les terrains.

Les moyens techniques

- Progrès des systèmes de gestion de la poussée (BEA).
- Balisage des pistes des terrains. particulièrement exposés.
- Pistes plus longues et conformes.

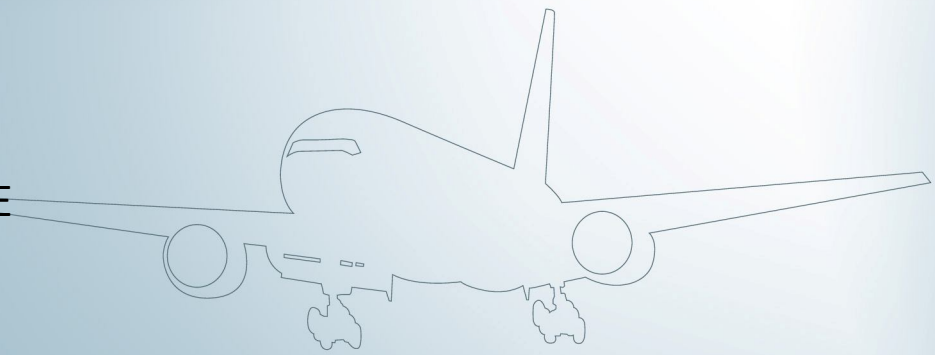
  (RESA 300 m)/(EMAS)

Le projet *Flight Assistance Reengineering*

Paul THEVENON-ROUSSEAU

CDB A320 – Projet FAR – AIR FRANCE

pathevenonrousseau@airfrance.fr



Projet FAR – Contexte, enjeux, portée

- **Contexte**
  - **Processus Préparation et Assistance des Vols :** composante clef de la relation entre équipages techniques et équipes sol.
  - **Fonctionnement actuel :** réglementaire, mais gisements de progrès. Principe, acté en 2009, de le revisiter (processus, organisation et outils) en vue de l'améliorer.
- **Enjeux**
  - Sécurité des vols, conformité réglementaire, qualité du service rendu aux pilotes, composantes métiers, ressources humaines, performance opérationnelle, économie.
- **Portée**
  - Un projet transverse : Étude des Vols, Pilotes, Pôle technique, Escales, CCO
  - Des évolutions organisationnelles, de nouveaux modes de fonctionnement,
  - Une rénovation des Systèmes d'Information.
  - Un changement de métier majeur : le Dispatcher,
  - Un changement culturel PS et PN profond, assorti d'une importante conduite du changement

Préparation et Assistance des Vols : nouvelles aides à la décision

Un métier : le dispatcher et des services rehaussés

Valeur ajoutée attendue du métier
- ***Dossier de vol réglementaire, opérationnel, optimisé économiquement, documenté et conçu selon une logique Pilote***
- ***Un interlocuteur unique dédié à l'équipage sur toute la chaîne de préparation du vol et d'assistance en cours de vol***
- ***Un interlocuteur hautement qualifié, expert sur une zone géographique, impliqué dans la réussite de la mission vol***
- ***Un partenaire interagissant avec l'ensemble des acteurs de l'exploitation***

Réaliser le vol

Préparation du vol

Calculer le profil du vol
Optimiser l'économie du vol
Gérer le plan de vol ATC

AIREP
Requêtes opérationnelles …

Assistance en vol

Apporter une assistance et une veille opérationnelles permanentes, proactives et réactives

Propositions d'options de route
Alertes opérationnelles
Analyses météo d'altitude
NOTAM urgents …

Centre de Contrôle des Opérations

Contexte opérationnel prévu
- Informations aéronautiques
- Particularités et tolérances techniques avion
- Accessibilité terrains, prévisions ATC …
- Données vol (charge prévue, horaires, rotation avion …)
- Prévisions météo sol et altitude
- Orientations opérationnelles, commerciales

Dispatcher

Contexte opérationnel réel
- NOTAM, SNOWTAM …
- Comptes rendus avion position, conso …
- Infrastructure terrains, encombrement ATC …
- Aléas d'exploitation
- Observations satellite, météo terrains …
- Orientations opérationnelles, commerciales

Support

Ingénierie des vols

Escales

La procédure de suspension des opérations aériennes sur une piste en conditions météorologiques dégradées

Florence WIBAUX

DSAC/ANA/AER

florence.wibaux@aviation-civile.gouv.fr

Origine du groupe de travail

Accidents (Toronto, Deauville…)

- Quelle responsabilité pour chacun des acteurs dans la prise de décision?
- Une analyse juridique a été menée
- Un groupe de travail rassemblant la Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile, l'Union des Aéroports Français, la Direction des Services de Navigation Aérienne et le STAC a été constitué

La procédure de décision de suspension des opérations aériennes sur une piste en conditions météorologiques dégradées

Il s'agit de :

- clarifier les responsabilité des acteurs de la plate-forme,
- organiser la transmission de l'information entre les exploitants d'aérodrome, les services de navigation aérienne, la Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile , et les Préfets.

Cette procédure traite des décisions de suspension des opérations aériennes sur une piste pouvant être anticipées en fonction des prévisions météorologiques, ou compte tenu d'une dégradation progressive des conditions d'exploitation de la piste. Elle ne traite pas des décisions de suspension des opérations aériennes, pour une durée limitée, liées à l'exploitation de la piste (une inspection de piste, une opération de déneigement…)

La procédure de décision de suspension des opérations aériennes sur une piste en conditions météorologiques dégradées

- Cette procédure est entrée en application à compter du 1er septembre 2010 à titre expérimental.

- Un retour d'expérience sur son applicabilité sera réalisé auprès des DSAC IR, des exploitants d'aérodrome et des services de navigation aérienne, à l'issue de la période hivernale 2010/2011.

La procédure de décision de suspension des opérations aériennes sur une piste en conditions météorologiques dégradées

➢ Rappel

Le pilote commandant de bord a la responsabilité première de la décision d'atterrir, en fonction des informations dont il dispose.

➢ Information sur la situation par l'exploitant d'aérodrome

La procédure de décision de suspension des opérations aériennes sur une piste en conditions météorologiques dégradées

Cas où le service de contrôle aérien est rendu sur l'aérodrome (pendant les périodes d'ouverture du service) :

Le prestataire de services de contrôle aérien peut prendre la décision de suspendre les opérations aériennes en application du 5.2.2 du RCA3.
Dans le cas où un arbitrage entre le prestataire de services de contrôle aérien et l'exploitant d'aérodrome est nécessaire, la décision est prise par le cadre de permanence de la DSAC IR.

Cas où l'aérodrome ne dispose pas d'un service de contrôle aérien, ou cas où ce service n'est pas présent sur l'aérodrome au moment où le danger est constaté :

La décision est prise par le cadre de permanence de la DSAC IR

La procédure de décision de suspension des opérations aériennes sur une piste en conditions météorologiques dégradées

Reprise des opérations aériennes :

La décision de reprise des opérations aériennes est prise par l'entité ayant pris la décision de suspendre les opérations aériennes.

L'exploitant d'aérodrome doit fournir les éléments permettant d'évaluer si les conditions sont réunies pour la reprise des opérations aériennes.

Information du Préfet :

La DSAC IR tient, si elle le juge nécessaire, le Préfet informé des décisions prises dans le cadre de l'application de cette procédure.

Travaux complémentaires pour accompagner la mise en place de cette procédure

- **Adéquation de l'information sur l'état de la piste** transmise par l'exploitant d'aérodrome :
  - *Note d'information technique sur la caractérisation de l'état d'une piste en conditions météorologiques dégradées*

- **Clarification des modalités de transmission de l'information** :
  - *Procédure AIS de la DSNA en cours de révision*
  - *Guide de demande de publication de NOTAM en cours de révision*

- **Aide à la décision** pour les agents chargés de la prise de décision
  - *Outil d'aide à la décision permettant d'identifier les situations critiques en fonction du type de contaminant en cours de finalisation.*

dgac

DSAC

direction générale
de l'Aviation civile

direction
de la sécurité
de l'Aviation civile

50 rue Henry Farman
75720 Paris cedex 15

téléphone : 01 58 09 43 21
télécopie : 01 58 09 43 38
www.developpement-durable.gouv.fr

Merci de votre attention