



Accident
survenu le 24 décembre 2000
sur l'aérodrome de Tahiti Faaa
au DC10-10
immatriculé N132AA
exploité par Hawaiian Airlines

RAPPORT
n-aa001224

A V E R T I S S E M E N T

Ce rapport exprime les conclusions du BEA sur les circonstances et les causes de cet accident.

Conformément à l'Annexe 13 à la Convention relative à l'aviation civile internationale, à la Directive 94/56/CE et au Code de l'Aviation Civile (Livre VII), l'enquête n'est pas conduite de façon à établir des fautes ou à évaluer des responsabilités individuelles ou collectives. Son seul objectif est de tirer de cet événement des enseignements susceptibles de prévenir de futurs accidents.

En conséquence, l'utilisation de ce rapport à d'autres fins que la prévention pourrait conduire à des interprétations erronées.

Table des matières

AVERTISSEMENT	2
GLOSSAIRE	6
SYNOPSIS	7
ORGANISATION DE L'ENQUETE	8
1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE.....	9
1.1 Déroulement du vol.....	9
1.2 Tués et blessés.....	10
1.3 Dommages à l'aéronef	10
1.4 Autres dommages	10
1.5 Renseignements sur le personnel	10
1.5.1 Commandant de bord	10
1.5.2 Copilote.....	11
1.5.3 Mécanicien navigant	11
1.6 Renseignements sur l'aéronef	12
1.6.1 Cellule.....	12
1.6.2 Moteurs.....	12
1.7 Conditions météorologiques.....	12
1.7.1 Situation générale.....	12
1.7.2 Prévisions fournies à l'équipage	13
1.7.3 Conditions météorologiques sur Faa lors de l'atterrissage	13
1.8 Aides à la navigation.....	16
1.9 Télécommunications.....	16
1.10 Renseignements sur l'aérodrome.....	17
1.10.1 Caractéristiques.....	17
1.10.2 Documentation à bord.....	18
1.10.3 Balisage lumineux.....	18
1.10.4 Etat de surface de la piste	19

1.11 Enregistreurs de bord	19
1.11.1 Types et opérations de lecture.....	19
1.11.2 Exploitation de l'enregistreur de paramètres.....	20
1.11.3 Exploitation de l'enregistrement phonique	22
1.12 Renseignements sur l'épave et sur l'impact	22
1.13 Renseignements médicaux et pathologiques	23
1.14 Incendie	23
1.15 Questions relatives à la survie des occupants	24
1.16 Essais et recherches	25
1.16.1 Trajectoire de l'avion sur la piste	25
1.16.2 Piste mouillée et vent traversier	27
1.16.3 Examen des pneumatiques	27
1.16.4 Destrocteurs de portance.....	27
1.16.5 Examen des gilets de sauvetage	28
1.16.6 GFMS	29
1.17 Renseignements sur les organismes et la gestion	29
1.17.1 Préparation du vol.....	29
1.17.2 Procédure vent traversier.....	29
1.17.3 Procédure par vent traversier et piste mouillée.....	29
1.17.4 Utilisation des volets	30
1.17.5 Entraînement des équipages	30
1.17.6 Calcul des distances d'atterrissage et de roulement à l'atterrissage	30
1.18 Renseignements supplémentaires	31
1.18.1 Témoignage du contrôleur	31
1.18.2 Témoignages de l'équipage.....	31
2 - ANALYSE	33
2.1 Scénario	33
2.1.1 L'approche	33
2.1.2 L'arrondi.....	33
2.1.3 Le roulement à l'atterrissage.....	33
2.1.4 La sortie de piste	34
2.1.5 Evacuation	34
2.2 Stratégie de réalisation des approches	35
2.3 Infrastructure de la piste de Faa	35
2.4 Documentation utilisée par l'équipage	36
2.5 Enregistreurs de vol	36

3 - CONCLUSIONS.....	37
3.1 Faits établis par l'enquête	37
3.2 Causes de l'accident.....	37
4 - RECOMMANDATIONS DE SECURITE.....	38
LISTE DES ANNEXES	40

Glossaire

ACARS	Système de communication et de liaison air-sol
AIP	Publication d'information aéronautique
ATIS	Service automatique d'information de région terminale
CVR	Enregistreur phonique
DA	Distance d'atterrissage
DGAC	Direction Générale de l'Aviation Civile
DME	Dispositif de mesure de distance
FAA	Federal Aviation Administration (USA)
FDR	Enregistreur de paramètres
ft	Pied(s)
GFMS	Système de gestion du vol et de guidage
GPWS	Avertisseur de proximité du sol
IAC	Carte d'approche aux instruments
IAF	Repère d'approche initiale
ILS	Système d'atterrissage aux instruments
LLZ	Radio alignement de piste
METAR	Message régulier d'observation météorologique pour l'aéronautique
NM	Mille marin
NOTAM	Avis aux navigateurs aériens (Notice To AirMen)
NTSB	National Transport Safety Board (USA)
OACI	Organisation de l'Aviation Civile Internationale
PAC	Région pacifique
PAPI	Indicateur visuel de trajectoire d'approche de précision
PF	Pilote en fonction
PNC	Personnel navigant de cabine
PNF	Pilote non en fonction
PNT	Personnel navigant technique
QFU	Orientation magnétique de la piste
QNH	Calage altimétrique requis pour lire au sol l'altitude de l'aérodrome
SPECI	Observation météorologique spéciale faite sur un aérodrome
SSIS	Service de Sécurité - Incendie - Sauvetage
UTC	Temps universel coordonné
VOR	Radiophare omnidirectionnel

SYNOPSIS

Date de l'accident

Le 24 décembre 2000 à 9 h 55 ⁽¹⁾

Aéronef

Mc Donnell Douglas Corporation 10
Immatriculé N132AA

Lieu de l'accident

Aérodrome de Tahiti Faaa
(Polynésie française)

Propriétaire

American Airlines Inc.

Nature du vol

Vol international régulier HAL 481
Transport public de passagers

Exploitant

Hawaiian Airlines Inc.

Personnes à bord

3 PNT
12 PNC
139 passagers

Résumé

A l'atterrissage en piste 04, sous un orage, l'avion touche à environ mi-piste. Il sort dans l'axe et s'immobilise en appui sur les moteurs, le nez dans le lagon.

Conséquences

	Personnes			Matériel	Tiers
	Tué (s)	Blessé (s)	Indemne (s)		
Equipage	0	0	15	endommagé	LLZ détruit
Passagers	0	0	139		

⁽¹⁾ Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en temps universel coordonné (UTC). Il convient d'y soustraire dix heures pour obtenir l'heure à Tahiti ou d'y ajouter une heure pour obtenir l'heure à Paris le jour de l'accident.

ORGANISATION DE L'ENQUETE

Une équipe composée au Bourget de l'enquêteur de permanence du BEA et à Tahiti Faaa de l'enquêteur de première information a procédé aux premiers actes de l'enquête. Un enquêteur a ensuite été désigné pour conduire celle-ci. Le NTSB (USA) a été informé et invité à désigner un représentant au titre de l'Etat d'immatriculation et de l'Etat de construction de l'avion.

Les constatations sur place ont été effectuées par l'enquêteur de première information. L'examen des pneumatiques et des gilets de sauvetage a été effectué par des techniciens de la compagnie aérienne.

Les enregistreurs de bord ont été transportés au BEA par un officier de police judiciaire ; ils ont été dépouillés en présence de celui-ci puis les enregistrements ont été exploités, en coordination avec le NTSB.

Une équipe de deux personnes, conduite par l'enquêteur désigné, s'est rendue par la suite à Honolulu au siège de Hawaiian Airlines pour procéder à la collecte d'informations et à une analyse des paramètres avec l'aide d'enquêteurs du NTSB, de conseillers de la FAA et de l'exploitant.

Le calcul des performances avion a été effectué par Hawaiian Airlines sous la supervision du NTSB.

1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE

1.1 Déroutement du vol

Le dimanche 24 décembre 2000 à 4 h 38 min, le DC10 immatriculé N132AA décolle de Honolulu vers Tahiti avec cent trente-neuf passagers et quinze membres d'équipage à son bord. Il s'agit du vol international régulier HAL 481 de la compagnie Hawaiian Airlines. L'équipage de conduite est constitué d'un commandant de bord, d'un copilote et d'un mécanicien navigant. Le vol se déroule sans événement remarquable jusqu'à l'approche.

Entre 9 h 24 min 35 s et 9 h 26 min 57 s, le commandant de bord, pilote en fonction, effectue le briefing arrivée et aborde les items suivants : piste en service, début de descente, approche ARONA 1V (OVINI-VOR DME-ILS 04), validité de la documentation, fréquence du VOR, description de l'approche interrompue. Il demande ensuite au copilote de s'enquérir de la météo. Le contrôleur transmet l'information de 9 h 00, notamment un vent du 080° pour 5 kt, temporairement du 340° pour 15 kt, avec des rafales à 25. Il mentionne également des averses de pluie, des cumulonimbus et indique que la piste est mouillée.

Pendant la descente, de nombreuses cellules orageuses sont observées par l'équipage sur la trajectoire et aux abords de l'aérodrome.

A 9 h 32 min 19 s, le vol HAL 481 passe le point ARONA à 9 000 ft.

A 9 h 46 min 30 s, le contrôleur tour lui demande de descendre vers 2 500 ft QNH et de se reporter passant OVINI ; il précise qu'il y a des averses sur le terrain. Vingt-deux secondes plus tard, le copilote annonce qu'ils passent OVINI.

A 9 h 49 min 04 s, le commandant de bord arme les destructeurs de portance. A 9 h 49 min 09 s, il demande la sortie des volets vers la position 22° puis, vingt-cinq secondes plus tard, vers la position 35°.

A 9 h 49 min 46 s, le contrôleur autorise le vol HAL 481 à l'atterrissage en piste 04 ; il transmet un vent du 060° pour 10 kt, rafales à 14. Le commandant de bord constate des changements dans le vent et le copilote lui annonce, à partir du GFMS de l'avion, un vent du 280° pour 28 kt.

A 9 h 51 min 24 s, le contrôleur transmet une nouvelle information de vent : 330° pour 18 kt, rafales à 28. Trente-deux secondes plus tard, l'équipage a le terrain en vue et un dernier vent lui est transmis par le contrôleur : 330° pour 18 kt, rafales à 29.

A 9 h 52 min 11 s, le pilote automatique est déconnecté. Neuf secondes plus tard, l'avion passe sous le plan d'approche et l'annonce GPWS « Sink Rate » est émise. Le pilote revient sur le plan de descente à l'aide du PAPI et poursuit son approche en fonction des références visuelles extérieures. L'avion suit à ce moment une trajectoire parallèle à l'axe d'approche, à droite.

Entre 9 h 52 min 32 s et 9 h 52 min 38 s, les annonces radiosonde comprises entre cinquante et dix pieds s'enchaînent à raison d'une par seconde. La réduction de puissance intervient cinq secondes après l'annonce dix pieds.

A 9 h 52 min 45 s, les roues du train principal entrent en contact avec la piste, à droite de l'axe. Cinq secondes plus tard, soit deux secondes après le toucher du train avant, les inverseurs de poussée sont déployés. Les paramètres indiquent que la puissance inversée de chacun des moteurs a été ajustée et régulée sans qu'elle atteigne sa valeur maximale.

A 9 h 52 min 53 s, huit secondes après le toucher des roues du train principal, les destructeurs de portance sont déployés manuellement par le mécanicien navigant.

A 9 h 52 min 59 s, l'annonce du copilote « Centerline » invite le commandant de bord à rejoindre l'axe de piste dont l'avion s'écartait par la gauche.

A 9 h 53 min 21 s, l'avion écrase les antennes du localizer, poursuit sa course dans l'axe de piste puis s'immobilise hors de la piste, le nez dans le lagon.

Le commandant de bord, après s'être assuré des conditions de sécurité autour de l'avion, ordonne l'évacuation par la porte 2R.

1.2 Tués et blessés

Il n'y a pas eu de dommages corporels dans l'accident ou au cours de l'évacuation.

1.3 Dommages à l'aéronef

L'avion a été endommagé par le contact du train et des moteurs extérieurs avec des obstacles et par l'immersion de la partie avant.

1.4 Autres dommages

Les antennes du localizer ont été détruites.

1.5 Renseignements sur le personnel

1.5.1 Commandant de bord

Homme, 56 ans.

- Licence de pilote de ligne valide.
- Dernière visite médicale le 4 décembre 2000.

- Dernier contrôle en vol ou équivalent le 25 septembre 2000 (maintien de compétences, simulateur).
- Heures de vol totales : 18 905.
- Heures de vol sur DC10 : 4 860 (toutes en tant que commandant de bord).
- Heures de vol dans les trois derniers mois : 214 (toutes sur DC10).
- Qualifications DC-10, L-1011, DC-9, DHC-7.

Avant de rejoindre Hawaiian Airlines en 1977, ce pilote avait été employé successivement par l'US Navy jusqu'en 1975, par Panorama Air Tours et par Royal Hawaiian Air Service.

1.5.2 Copilote

Homme, 35 ans.

- Licence de pilote de ligne valide.
- Dernière visite médicale le 16 mai 2000.
- Dernier contrôle en vol ou équivalent le 25 janvier 2000 (maintien de compétences, simulateur).
- Heures de vol totales : 7 142.
- Heures de vol sur DC10 : 526.
- Heures de vol dans les trois derniers mois : 179 (dont 121 sur DC10).
- Qualification DHC-8.
- Mécanicien navigant DC-10.

Avant d'être embauché par Hawaiian Airlines en tant que mécanicien navigant à partir de 1998, ce pilote avait été employé par Island Air puis par Air National Guard.

1.5.3 Mécanicien navigant

Homme, 37 ans.

- Licence de mécanicien navigant valide.
- Dernière visite médicale le 6 juin 2000.
- Dernier contrôle en vol ou équivalent le 13 décembre 2000 (simulateur).
- Heures de vol totales : 4 133 (dont 600 en tant que mécanicien navigant).
- Heures de vol sur DC10 : 613 en tant que mécanicien navigant.
- Heures de vol dans les trois derniers mois : 259.

Avant d'être embauché en 1999 par Hawaiian Airlines, le mécanicien navigant avait travaillé à Corporate Air.

1.6 Renseignements sur l'aéronef

1.6.1 Cellule

- Constructeur : MCDONNELL DOUGLAS CORP
- Type : DC10-10
- N° de série : 47827
- Certificat de navigabilité délivré le 9 novembre 1979
- Utilisation au 24 décembre 2000 : 64 841 heures de vol
- Dernière révision : 29 novembre 2000
- Temps de vol depuis la dernière révision : 152 heures de vol

1.6.2 Moteurs

- Constructeur : GENERAL ELECTRIC
- Type : GE CF6-6 K
- Poussée en conditions standard : 42 000 lbs soit 18 670 daN

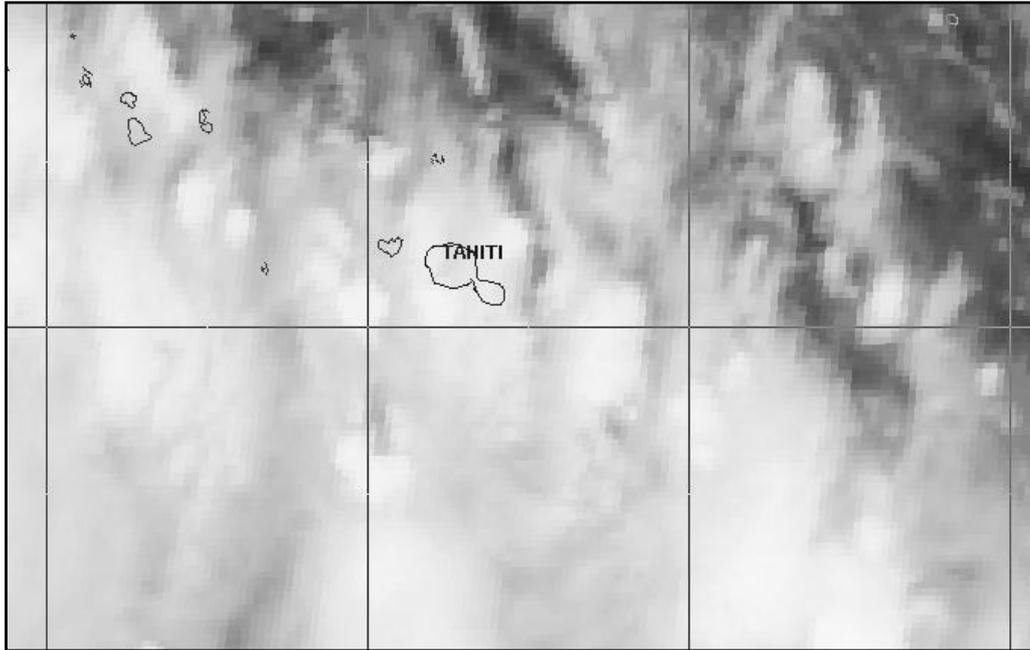
A la date du 24 décembre 2000			
	gauche	central	droit
Numéro de série	451218	451125	451455
Temps de vol total	1 469	1 469	1 469
Temps de vol depuis révision générale	1 469	1 469	1 469
Temps de vol depuis révision périodique	1 469	1 469	1 469

1.7 Conditions météorologiques

1.7.1 Situation générale

Situation en surface : une ligne de convergence active traverse l'île avec de nombreux cumulonimbus et des grains épars.

Situation en altitude : en sus de la convergence de basse couche, on observe une divergence marquée d'altitude sur la zone, facteur qui amplifie notablement l'instabilité.



1.7.2 Prévisions fournies à l'équipage

Prévisions incluses dans le dossier de vol :

PPT : 232100Z 240024 34015KT 9999 VCSH FEW010 FEW012CB BKN016
BKN045 TEMPO 0024 34015G25KT 5000 SHRA SCT008 SCT010CB BKN015
OVC035 PROB40 TEMPO 0024 34025G40KT 1000 ?TSRA SCT006 BKN008CB
OVC015

Actualisation ACARS du METAR du 24 décembre à 4 h 00 :

PPT : 240400Z 36012KT 9999 VCSH FEW008 FEW010CB SCT013 BKN040
27/25 Q1007 TEMPO 34015G25KT 4000 SHRA SCT010CB BKN015 OVC035

Actualisation ACARS du METAR du 24 décembre à 9 h 00 :

PPT : 240900Z 08005KT 9999 SCT015 SCT016CB BKN050 26/24 Q1009
TEMPO 34015G25KT 4000 SHRA SCT010CB BKN015 OVC035

1.7.3 Conditions météorologiques sur Faa lors de l'atterrissage

1.7.3.1 Observations météorologiques

METAR de 10 h 00 :

Vent 290° / 18 kt, variation de direction de 240° à 360°, visibilité 2 000 m, température de l'air 26 °C, point de rosée 24,3 °C, 4/8 de cumulonimbus à 1 600 ft, QNH 1009, des éclairs signalés par l'observateur.

SPECI de 9 h 52 :

Vent variable 08, rafales 27 kt, variation de direction de 290° à 200°, visibilité 2 000 m, averse faible de pluie, 3/8 à 4/8 de cumulonimbus à 1 600 ft, température de l'air 26 °C, point de rosée 24 °C, QNH 1009. Tendance : tempo 340° 15 / 25 kt, visibilité 4 000 m, averses modérées, 3/8 à 4/8 de cumulonimbus.

1.7.3.2 Equipements de mesure du vent

La tour de contrôle dispose d'indicateurs analogiques sur les positions de contrôle et d'un terminal SIGMA qui reçoivent les informations de vent, de pression atmosphérique et de température aux seuils de piste 04 et 22 et environ à mi-piste.

Le terminal SIGMA permet d'obtenir :

- la direction et la vitesse moyennes sur les deux dernières minutes ;
- la vitesse maximale sur les dix dernières minutes ;
- le secteur de variation de direction instantanée dans les dix dernières minutes (bornes inférieure et supérieure rafraîchies toutes les demi-secondes) ;
- la variation de la vitesse instantanée dans les dix dernières minutes (vitesses minimale et maximale rafraîchies toutes les demi-secondes).

Les indicateurs de vent analogiques permettent de lire :

- la direction et la vitesse moyenne sur les deux dernières minutes ;
- la vitesse maximale sur les dix dernières minutes.

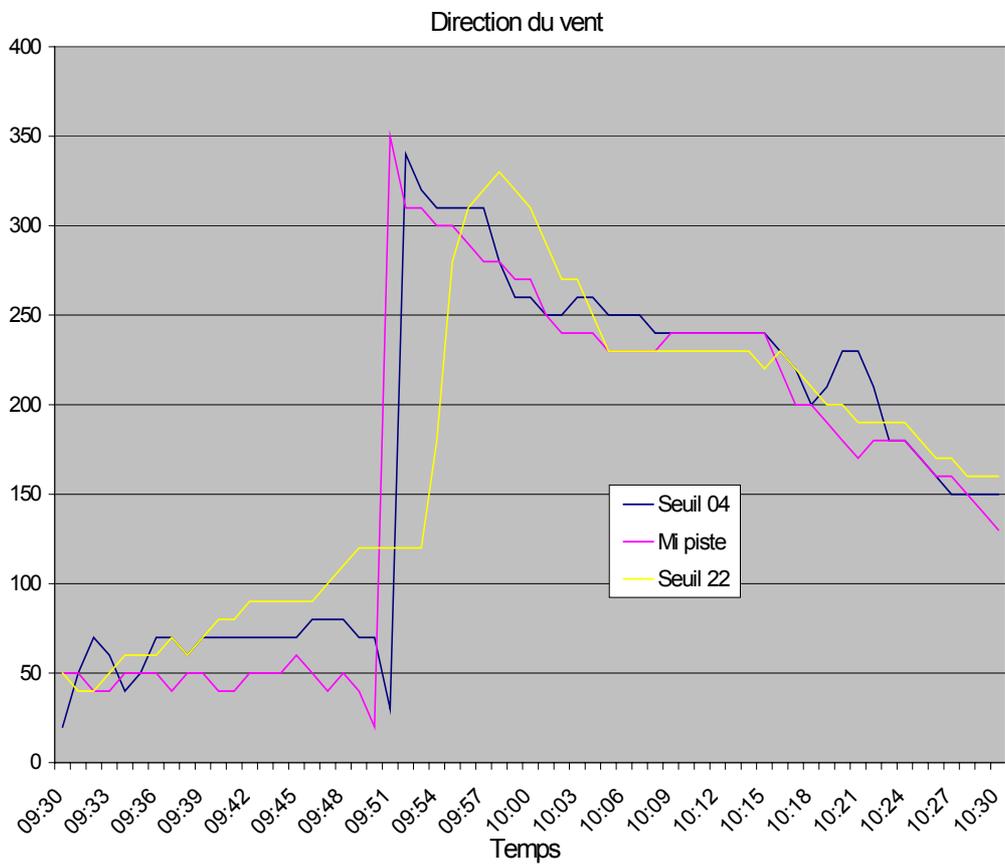
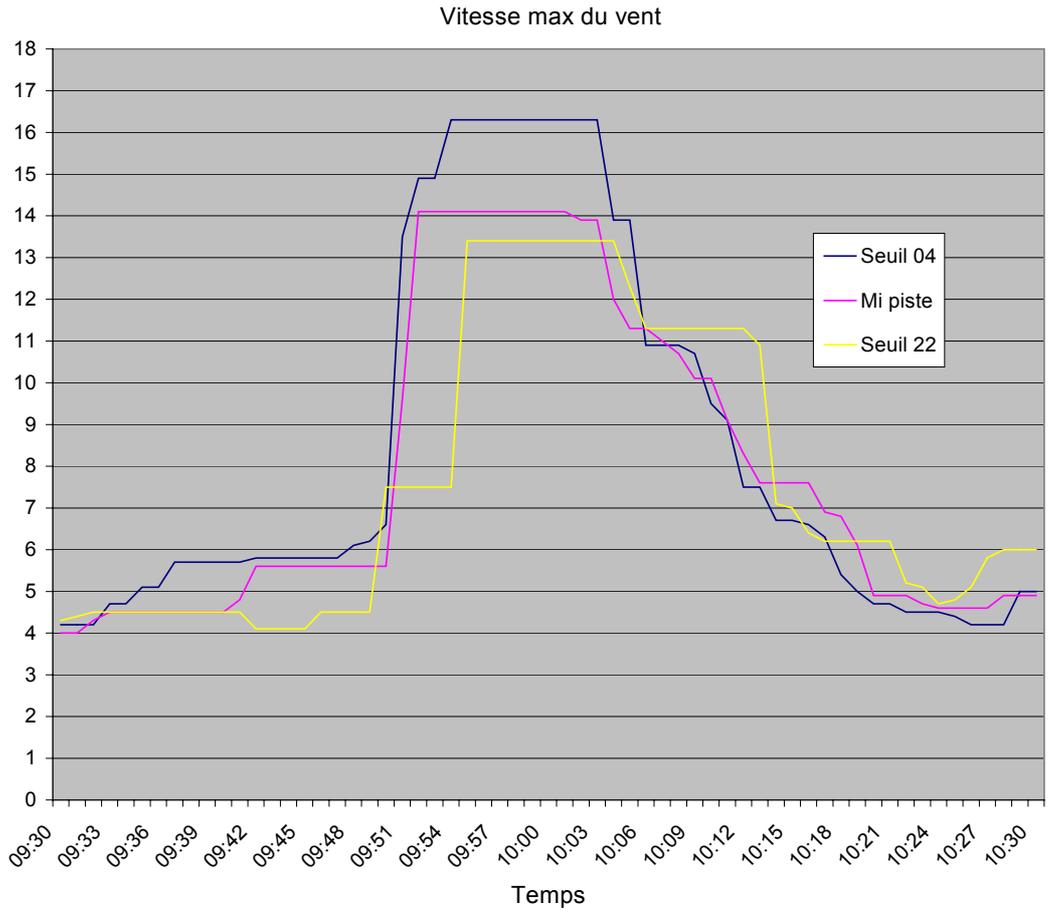
Les informations de direction et de vitesse de vent fournies à l'équipage par les contrôleurs provenaient des indicateurs analogiques.

Par ailleurs, le GFMS du DC10 fournit une indication de vent calculée rafraîchie toutes les secondes.

1.7.3.3 Paramètres de vent enregistrés

Les valeurs moyennes sur les deux dernières minutes de la force et de la direction du vent sont enregistrées à la station météorologique de l'aérodrome.

Entre 9 h 47 min et 9 h 56 min, la vitesse du vent augmente rapidement, prenant successivement au seuil 04 les valeurs de 5,8 ; 6,1 ; 6,2 ; 6,6 ; 13,5 ; 14,9 ; 14,9 ; 16,3 ; 16,3 et 16,3 m/s, avec une variation importante de direction. Entre 9 h 52 min et 9 h 53 min, la direction du vent est de 330° au seuil 04 alors qu'elle est de 310° à la station météorologique et de 120° au seuil 22.



Les écarts en direction et en vitesse constatés témoignent de la présence d'un vent turbulent et de cisaillement de vent, caractéristiques des orages. Les enregistrements indiquent de plus que l'épisode orageux a duré environ quinze minutes.

1.7.3.4 Précipitations

Entre 9 h 45 min et 10 h 00, il est tombé 4,2 mm d'eau sous forme d'averse. La piste était mouillée. Aucune averse n'avait été observée dans les deux heures précédentes.

1.8 Aides à la navigation

Le VOR-DME TAF, l'ILS PT et le PAPI (cf. carte en annexe) utilisés pour l'approche et l'atterrissage fonctionnaient normalement.

Le plan d'approche final est calibré sur une pente de 5,24 % conduisant à un point d'aboutissement compatible avec le seuil décalé 04, soit six cents mètres après l'extrémité ouest de la piste.

Remarques :

- La marge verticale de franchissement d'un seuil décalé est fonction de l'origine effective de l'alignement de descente ILS. Elle ne peut être inférieure à neuf mètres et doit tenir compte de l'avion le plus pénalisant⁽²⁾ qui utilise régulièrement la piste. Pour l'aérodrome de Tahiti, celui-ci est le Boeing 747 et la marge est fixée à 24,75 mètres. Le DC10 fait partie de la même catégorie que le B747 en terme de distance verticale D_{or} .
- Le PAPI est un dispositif visuel destiné à fournir au pilote une indication de plan de descente. Il est constitué d'une barre de flanc formée de quatre ensembles lumineux à transition franche. Lorsque l'avion est sur le plan de descente, le pilote voit deux lampes blanches et deux lampes rouges.

1.9 Télécommunications

Les différentes fréquences utilisées depuis l'entrée du vol HAL 481 dans l'espace aérien de Tahiti ont été enregistrées. Leur transcription est fournie en annexe à ce rapport.

Le premier contact avec le centre de contrôle en route a lieu à 7 h 48 min 21 s.

A 9 h 27 min 04 s, l'approche contacte l'équipage qui demande une information météorologique ; le METAR de 9 h 00 lui est communiqué.

Le contact avec la tour est effectué à 9 h 42 min 40 s. Le vol HAL 481 qui s'est annoncé établi sur les axes ILS, est autorisé à l'atterrissage à 9 h 49 min 46 s et le vent lui est indiqué : 060° pour 10 kt, rafales à 14 kt.

⁽²⁾ Pénalisation liée à la distance verticale œil du pilote / roues de l'avion en configuration d'approche (D_{or}).

A 9 h 51 min 24 s, de nouvelles indications de vent sont fournies : vent en rafales, 330° pour 18 kt, rafales à 28 kt.

A 9 h 51 min 56 s, l'équipage a le terrain en vue ; le dernier vent lui est transmis : 330° pour 18 kt, rafales à 29 kt.

Le dernier message de l'équipage annonce la sortie de piste. Par la suite, des messages ont été transmis par l'équipage (cf. annexe 1) et par la tour (cf. annexe 5) ; ils n'ont pas été captés et sont donc restés sans réponse. Il est vraisemblable que les dégâts dus à la sortie de piste et à l'inondation de la soute ont interrompu les transmissions.

1.10 Renseignements sur l'aérodrome

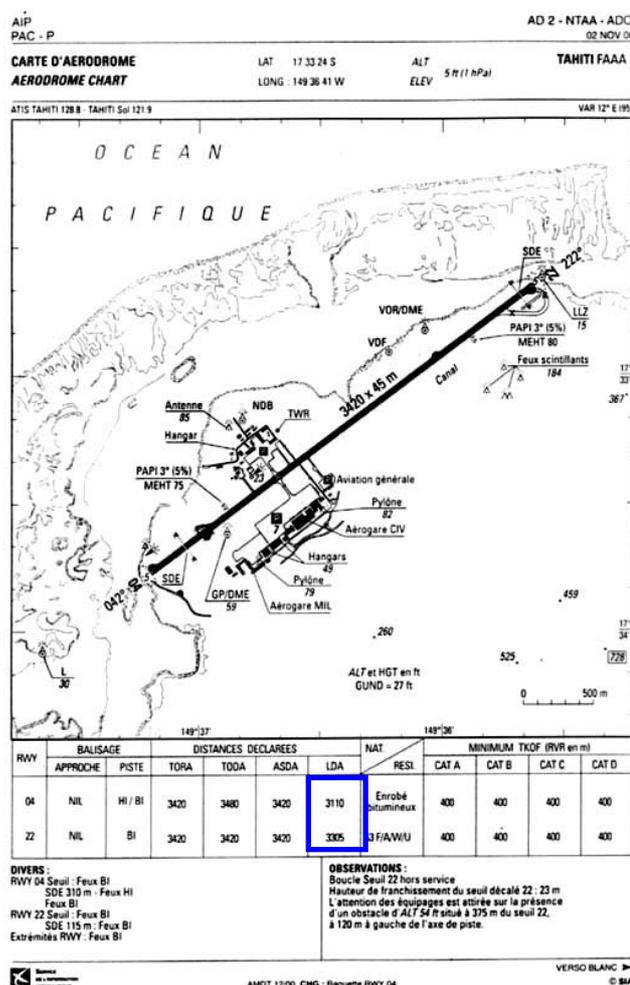
L'aérodrome de Tahiti Faaa est un aérodrome contrôlé ouvert à la circulation aérienne publique. Son altitude de référence, identique à celle du seuil de piste 04, est de cinq pieds. L'orientation magnétique de la piste 04 est 042°. L'approche de précision de la piste 04 est de catégorie 1.

Pour les gros porteurs, le terrain de déroutement le plus proche est Rarotonga situé à une distance de 560 NM.

1.10.1 Caractéristiques

La présence d'un seuil décalé en piste 04 avait été portée à la connaissance des usagers par l'AIP / PAC amendement n° 10 publié en septembre 2000 et annonçant une mise en œuvre opérationnelle le 5 octobre 2000. Une erreur relative à la distance utilisable à l'atterrissage (LDA) en piste 04 (3 310 m, soit 10 860 pieds, au lieu de 3 110 m, soit 10 203 pieds) figurait dans cette mise à jour n° 10. Cette erreur avait été rectifiée le 28 septembre 2000 par NOTAM et la documentation cartographique avait fait l'objet de la mise à jour n° 12 publiée le 2 novembre 2000.

Le 6 novembre 2000, la documentation AIP ayant été mise à jour, le NOTAM avait été supprimé.



1.10.2 Documentation à bord

L'équipage utilisait des cartes Jeppesen, qui ne prenaient pas en compte les différents amendements publiés en septembre et en novembre dans l'AIP/PAC.

Sur ces cartes, le seuil décalé n'apparaissait pas et la distance utilisable à l'atterrissage, 3 310 m, ne tenait pas compte de ce seuil décalé. Cette distance était donc supérieure de deux cents mètres à la distance réellement utilisable.

L'aide visuelle à l'atterrissage (PAPI) était correctement calibrée et disposée au seuil de piste 04 décalé.

Les « chart notam » Jeppesen du 22 décembre 2000 ne mentionnaient aucune particularité pour l'aérodrome.

La correction de la documentation Jeppesen a été faite après l'événement, sur intervention de l'exploitant.



1.10.3 Balisage lumineux

A Tahiti Faaa, les feux de seuil de piste, d'extrémité de piste et d'approche de précision de catégorie 1 sont conformes aux spécifications du chapitre 5.3 de l'Annexe 14 (OACI).

Remarque : les feux de zone de toucher des roues ne sont prévus que pour des pistes permettant les approches de précision de catégories II ou III.

L'Annexe 14 recommande (paragraphe 5.3.13.2) d'installer des feux d'axe sur une piste avec approche de précision de catégorie 1, en particulier lorsque la piste est utilisée par des avions ayant une vitesse d'atterrissage élevée ou lorsque l'écartement entre les rangées de feux de bord de piste est supérieur à cinquante mètres.

Remarque : il ne s'agit que d'une pratique recommandée. Contrairement aux normes, les Etats n'ont pas à signaler de différence en cas de non-conformité.

Ce balisage lumineux axial permet également au pilote d'estimer la distance le

séparant de l'extrémité de piste en fonction de la couleur des feux.

Au moment des faits, l'aérodrome de Tahiti Faaa n'était pas pourvu de feux d'axe de piste.

1.10.4 Etat de surface de la piste

L'Annexe 14 recommande que les caractéristiques de frottement d'une piste soient périodiquement mesurées au moyen d'un appareil auto mouillant de mesure continue de frottement (§ 9.4.4 et supplément A § 7.5).

Ces données ne sont pas disponibles pour l'aérodrome de Faaa qui ne possède pas d'équipement de mesure.

Des témoignages d'équipages utilisant régulièrement l'aérodrome et l'ayant pratiqué par temps de pluie, il ressort que la planimétrie de la piste n'est pas favorable à un écoulement suffisant des eaux lors d'averses importantes. De plus, la hauteur d'arrondi serait parfois délicate à évaluer de nuit en raison d'une couche de brouillard qui se forme par évaporation.

1.11 Enregistreurs de bord

1.11.1 Types et opérations de lecture

Le N132AA était équipé d'un enregistreur de paramètres (FDR) et d'un enregistreur phonique (CVR).

FDR

- Marque : L3-COM
- Type : FA-2100
- Numéro de type : 2100-4042-00
- Numéro de série : 00536

C'est un équipement à mémoire statique d'une durée d'enregistrement d'au moins vingt-cinq heures.

CVR

- Marque : L3-COM
- Type : A100A
- Numéro de type : 93-A100-80
- Numéro de série : 50223

C'est un équipement à bande magnétique d'une durée d'enregistrement de trente minutes.

Les deux enregistreurs sont arrivés au BEA le 8 janvier 2001. Ils étaient en bon état et leur exploitation a pu commencer tout de suite.

1.11.2 Exploitation de l'enregistreur de paramètres

Hawaiian Airlines ne disposait pas du document de conversion permettant la transformation en grandeurs physiques des paramètres enregistrés sous forme binaire. American Airlines, propriétaire de l'avion, a fourni deux documents différents de conversion, ne sachant pas lequel correspondait à l'avion. Après avoir sélectionné le document le plus probable, les enquêteurs ont rencontré des problèmes de conversion et la validation des valeurs de certains paramètres (Radio Altitude, accélérations et déviations GlideSlope et Localizer) a dû être effectuée à partir des enregistrements des vols précédents. De plus, l'exploitant n'a pas pu fournir de document précis et à jour des évolutions du système d'acquisition et d'enregistrement des paramètres. Ainsi, l'exploitation du FDR a été ralentie et certaines imprécisions peuvent subsister.

Des graphiques figurent en annexe.

Lors de l'approche finale, on note en particulier que :

- le pilote automatique est déconnecté à 9 h 52 min 10 s ; l'avion est alors à une hauteur radiosonde de 328 pieds et sa vitesse est de 155 kt ;
- entre la déconnexion du pilote automatique et le toucher du train principal, à droite de l'axe de piste, les positions des commandes de vol en gauchissement et en profondeur évoluent rapidement, ce qui indique une activité importante sur ces commandes.

Quelques paramètres sont présentés dans le tableau ci-dessous pour différentes phases de l'atterrissage.

	Annonce 20 ft	Annonce 10 ft	Toucher train principal	Toucher train avant	Sortie spoilers	Déviatiion latérale	Sortie de piste
Heure	9 h 52 min 37 s	9 h 52 min 38 s	9 h 52 min 45 s	9 h 52 min 48 s	9 h 52 min 53 s	9 h 52 min 03 s	9 h 53 min 24 s
CAS (kt)	152	153	150	148	127	91	< 40
Cap	40°	39°	35°	36°	35°	44°	44°
Spoilers	Rentrés	Rentrés	Rentrés	Rentrés	Sortis	Sortis	Sortis
Accélération longitudinale (g)	0,11 0,12 0,12 0,12	0,11 0,10 0,10 0,10	0,05 0,04 0,04 0,03	-0,02 -0,04 -0,06 -0,06	-0,14 -0,14 -0,12 -0,14	-0,17 -0,16 -0,16 -0,17	-0,15 -0,25 -0,30 -0,18
Accélération latérale	0,10 0,03 0,08 0,04	0,02 0,03 0,04 0,07	0,07 0,01 0,07 0,01	0,05 0,00 0,01 -0,01	0,03 0,01 -0,01 -0,07	0,17 0,15 0,21 0,15	0,02 0,08 0,01 0,06
N1 moteur	72 66 65	73 66 65	45 41 39	35 35 35	77 73 84	76 66 79	59 48 46
Inverseurs de poussée	Rentrés	Rentrés	Rentrés	Rentrés	Sortis	Sortis	Rentrés

1.11.3 Exploitation de l'enregistrement phonique

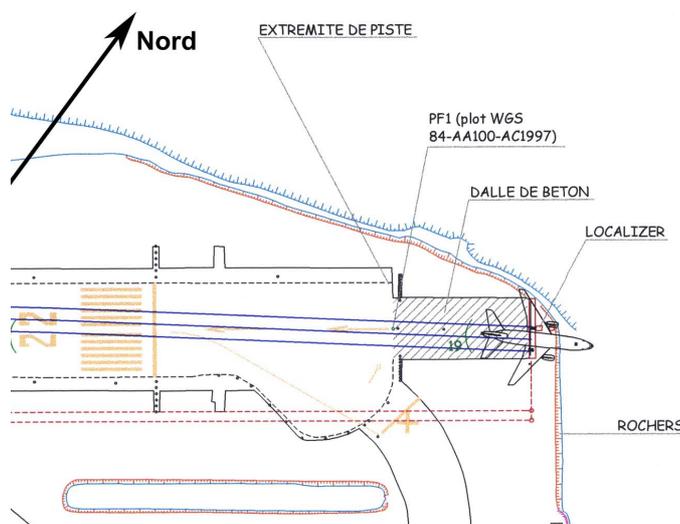
La transcription de l'enregistrement phonique figure en annexe.

On note notamment les points suivants :

- le briefing atterrissage est réalisé vingt-huit minutes avant l'atterrissage. Malgré les informations météorologiques reçues via l'ACARS, identiques à celles qui seront fournies par le contrôle de Faaa une minute après le briefing, l'équipage ne mentionne pas la présence de cumulonimbus et l'instabilité régnant aux abords de l'aérodrome. Il prévoit d'effectuer l'approche VOR DME ILS en piste 04 ;
- pendant la descente, il y a de nombreux échanges au sujet de la situation orageuse sur la trajectoire et aux abords de l'aérodrome. Douze minutes avant l'atterrissage, soit huit minutes avant l'IAF OVINI, l'équipage évoque la présence de cellules orageuses sur le radar météorologique de bord ;
- les destructeurs de portance sont armés pendant l'approche et la manette de sortie est actionnée sept secondes après le toucher du train principal ;
- une alarme GPWS « Sink Rate » est enregistrée en courte finale ;
- les annonces de cinquante pieds à dix pieds de la voix synthétique s'enchaînent entre 9 h 52 min 32 s et 9 h 52 min 38 s ;
- l'avion sort de piste trente-six secondes après le toucher du train principal. Le copilote demande une assistance sur la fréquence tour pendant que le commandant de bord ordonne l'évacuation.

1.12 Renseignements sur l'épave et sur l'impact

Les moteurs droit et gauche de l'avion reposent sur une digue constituée de rochers, à quatre-vingts mètres de l'extrémité de piste. Le nez de l'avion s'enfonce dans le lagon sans que le train avant soit en appui sur le fond. La partie avant du fuselage est immergée ainsi que la soute électronique.



Source : Brigade de gendarmerie des Transports Aériens de Tahiti Faaa

Les dégâts observables sur l'avion, de l'avant vers l'arrière, sont les suivants :

- on observe des traces de choc entre le nez et le train avant ;
- le train avant présente des traces d'impacts avec les antennes du localizer ; l'une d'elles s'y est encastrée. La trappe gauche est détruite. Le système anti-shimmy est détruit. Aucun dégât structurel important n'est visible ;
- l'entrée d'air du moteur droit a été perforée par un rocher, celle de gauche présente des traces de frottement sur le sol meuble. Quelques aubes de soufflante du moteur gauche sont légèrement endommagées. Les pylônes des moteurs extérieurs sont tordus ;
- le train principal gauche est entré en contact avec les installations du localizer. De nombreuses traces d'impact avec les antennes sont visibles ;
- le volet interne gauche a été abîmé dans sa partie inférieure. Le bec interne droit a été déformé par son contact avec le pylône du moteur numéro trois.

Le lendemain de l'accident, l'avion a été remorqué vers le parking nord pour y être réparé.

Remarque : les antennes du localizer, situées à soixante-dix mètres de l'extrémité de piste, ont été détruites.



1.13 Renseignements médicaux et pathologiques

L'enquête n'a pas mis en évidence d'anomalies médicales susceptibles d'avoir altéré les capacités de l'équipage de conduite.

1.14 Incendie

Il n'y a pas eu d'incendie.

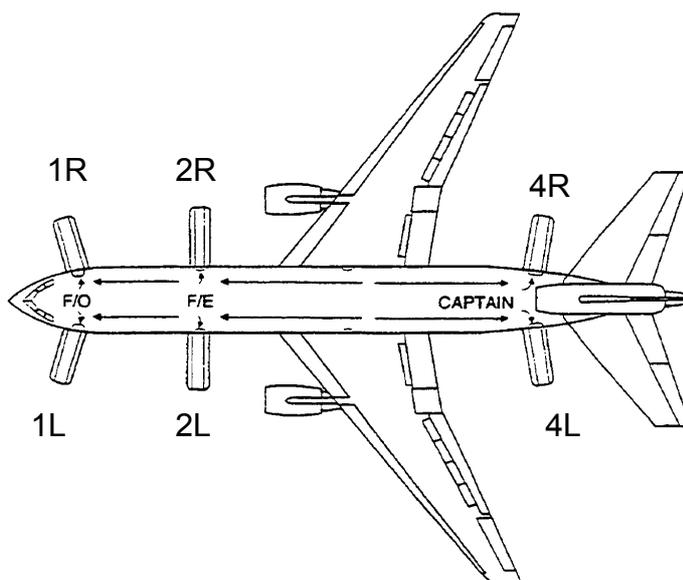
1.15 Questions relatives à la survie des occupants

L'avion étant en phase d'atterrissage, la préparation cabine avait été effectuée, les passagers et l'équipage étaient assis et attachés.

Après l'arrêt de l'avion :

- le commandant de bord et le mécanicien navigant ont effectué la procédure d'évacuation d'urgence ;
- la chef de cabine a allumé l'éclairage d'évacuation d'urgence.

Compte tenu de la position inclinée de l'avion, l'évacuation a été effectuée par le toboggan de la porte centrale droite (2R), seul jugé adéquat. Celui de la porte centrale gauche (2L) a également été déployé mais il est apparu que la profondeur de l'eau était d'une quinzaine de mètres. Les conditions d'éclairage rendaient délicate cette évaluation et c'est sur les conseils des pompiers que la décision a été prise de ne pas faire évacuer les passagers par cette porte.



L'extrémité du toboggan droit a été arrimée à la digue située en bout de piste, de façon à ce que les passagers aient un chemin minimum à parcourir dans l'eau, peu profonde de ce côté. Ils ont été récupérés par les pompiers qui avaient pris soin de dégager les fils barbelés protégeant l'enceinte de l'aérodrome contre les intrusions.

La sécurité des passagers a été assurée à la sortie de l'avion par des navigants de cabine qui les ont encadrés sur la piste dans l'attente de véhicules. Tous les passagers étaient équipés d'un gilet de sauvetage mais la mise en œuvre de ces équipements avait parfois posé problème (cf. 1.16.5). Ainsi certains gilets de sauvetage ont été retrouvés sur le plancher de la cabine, partiellement ouverts.

Une partie des passagers était francophone. Certains ont indiqué avoir eu au cours de l'évacuation des problèmes de communication avec les navigants de cabine qui leur parlaient en anglais. L'exploitant a précisé que sur les vols à destination de Tahiti, certains navigants de cabine sont choisis en fonction de leur aptitude à parler le français. Sur les douze navigants de cabine de ce vol, deux parlaient français et traduisaient les annonces de sécurité et d'évacuation mais la perte du Public Adress n'a pas permis qu'ils soient entendus de l'ensemble de la cabine.

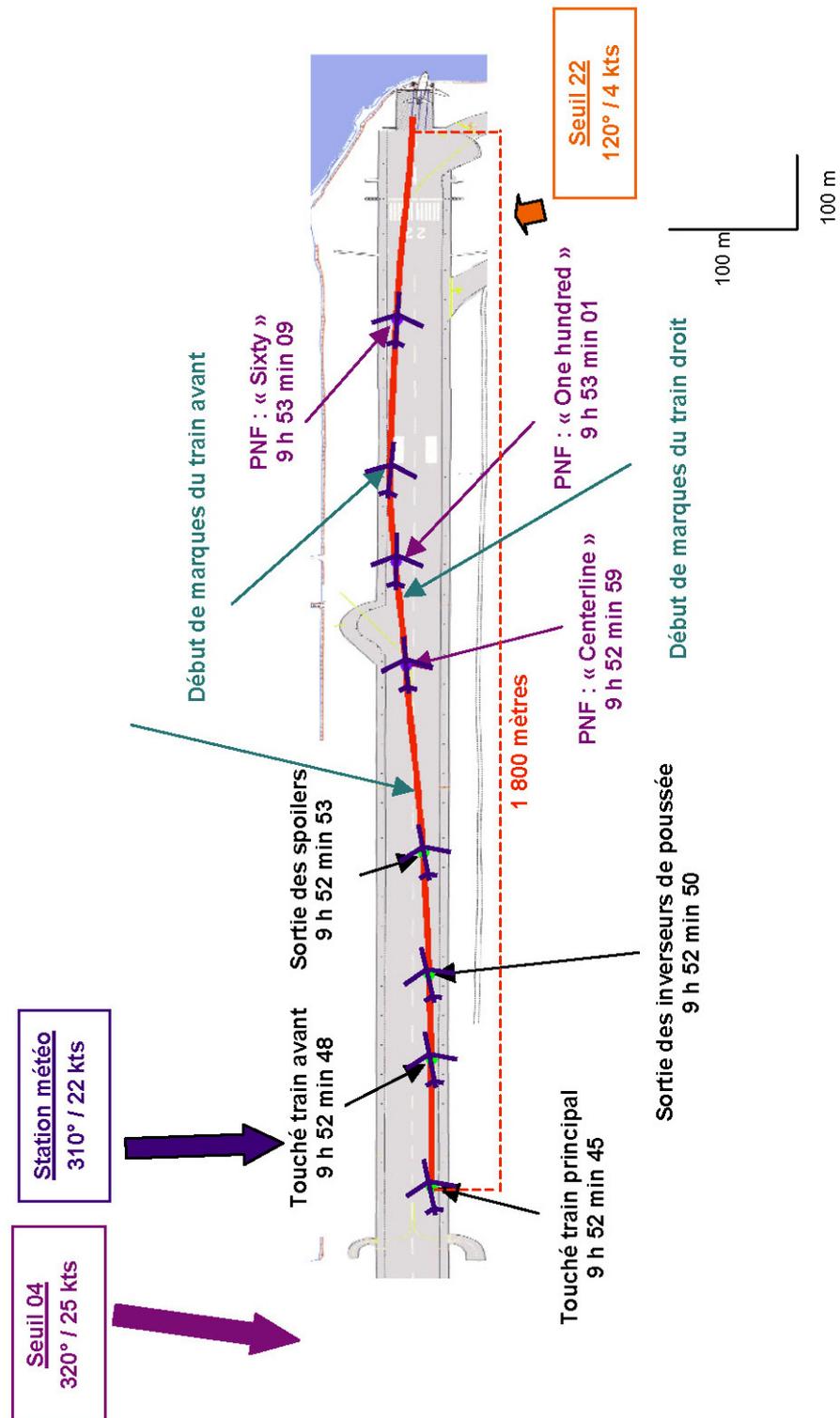
1.16 Essais et recherches

1.16.1 Trajectoire de l'avion sur la piste

La trajectoire de l'avion sur la piste a été calculée à partir des accélérations, des écarts localiser et de la vitesse air enregistrés par le FDR, ce qui a permis de corréler la position et l'instant du toucher des roues du train principal.

La course au sol, comparée au cap magnétique de l'avion, indique que celui-ci est parti en glissade à droite à partir du toucher du train principal pendant onze secondes puis à gauche de 9 h 53 min jusqu'à 9 h 53 min 13 s.

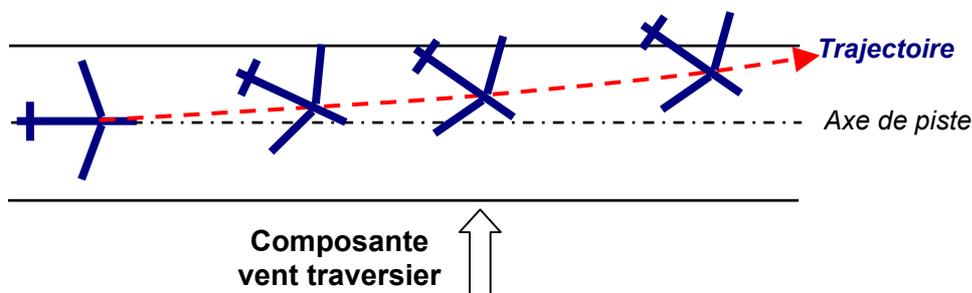
Trajectoire au sol déterminée à partir des données enregistrées du FDR



Remarque : les vents indiqués ci-dessus correspondent aux vents à 9 h 53 min moyennés sur les deux dernières minutes aux seuils 04 et 22 et à la station météorologique. Le seuil 04 ne figure pas sur le schéma en raison de l'échelle adoptée.

1.16.2 Piste mouillée et vent traversier

Sur piste mouillée et par vent traversier, la prise au vent du fuselage et de la dérive tend à aligner un avion dans le lit du vent (stabilité de route) et à le déporter sous le vent de la piste. Cette tendance de l'avion à s'aligner dans le lit du vent et à s'écarter de l'axe est augmentée par l'application des inverseurs de poussée.



De plus, l'adhérence étant plus faible sur piste mouillée, l'efficacité du freinage est réduite. Pour limiter cet effet, un contact franc des roues du train principal avec la piste par un atterrissage ferme permet une mise en rotation plus rapide de celles-ci et diminue ainsi le glissement. Un poser rapide du train avant et une action à piquer sur le manche améliorent aussi le maintien au sol.

1.16.3 Examen des pneumatiques

Un examen visuel des pneumatiques du train principal a été effectué afin de déterminer la présence d'éventuelles traces de fusion locale⁽³⁾ de la gomme des pneumatiques, caractéristiques d'un hydroplanage. Aucune trace n'a été observée.

Remarque : ces traces ne sont pas systématiquement présentes lorsqu'un avion glisse sur piste mouillée. Ainsi par exemple, si la couche d'eau est mince, elle peut provoquer, par lubrification de la piste, un glissement des pneumatiques qui ne présentent alors pas de marques de vulcanisation. On parle alors d'hydroplanage par viscosité.

1.16.4 Destructeurs de portance

1.16.4.1 Description du système

En dégradant la portance des ailes, les destructeurs de portance ou spoilers, en plaquant l'avion au sol, aident à la décélération et améliorent le freinage.

En mode automatique, leur sortie est conditionnée par la vitesse de rotation des roues du train principal. Ils peuvent ne pas se déployer dans les cas suivants :

- vent traversier,
- piste mouillée,
- faible vitesse verticale lors du toucher.

⁽³⁾ L'hydroplanage de l'avion provoque généralement au point de contact une ébullition de l'eau qui fait fondre la gomme, ce qui entraîne l'obturation des rainures d'évacuation des pneumatiques.

Au roulement à l'atterrissage, une action sur le manche en roulis entraîne la rentrée des spoilers sur l'aile opposée à la direction commandée.

1.16.4.2 Utilisation

Les destructeurs de portance doivent être armés par le commandant de bord avant l'atterrissage. Leur armement n'est pas vérifié durant la check-list atterrissage. Le commandant de bord doit s'assurer de leur sortie après le toucher et les activer manuellement en cas de non déploiement automatique. Le mécanicien navigant surveille également leur sortie et, s'ils ne sont pas déployés au moment de la sélection des inverseurs de poussée, il doit les déployer manuellement, ce qui l'amène à se pencher vers l'avant.

1.16.4.3 Influence sur la distance d'atterrissage

Sans les destructeurs de portance, la décélération au roulement à l'atterrissage n'est pas conforme aux performances indiquées dans la documentation du constructeur. Une pénalisation d'environ deux cents mètres doit être prise en compte en cas de non-disponibilité connue du système.

1.16.5 Examen des gilets de sauvetage

Les gilets de sauvetage, fabriqués par Hoover Industry, sont conditionnés par la société W. H. Brennan Inc. Certains passagers ont eu des difficultés pour les utiliser. Des essais ont donc été effectués sur des gilets pris au hasard dans l'avion et qui n'avaient pas été utilisés lors de l'évacuation.

Sur certains de ces gilets, lorsque le porteur l'enfile et qu'il actionne l'étiquette « Pull to tighten », la bande élastique, installée lors du conditionnement pour maintenir le surplus de sangle de réglage, se place sur la partie mâle du mécanisme de fixation, l'empêchant ainsi de se verrouiller dans la partie femelle.

Si dans ce cas le porteur du gilet arrive quand même à fixer les parties mâle et femelle en forçant, il ne peut pas tirer l'excès de sangle à travers la boucle de serrage et donc ajuster le gilet de sauvetage.

Bande élastique



1.16.6 GFMS

La soute électronique dans laquelle se situent les calculateurs des GFMS ayant été envahie par l'eau lors de la sortie de piste, ceux-ci ont été endommagés et rendus inexploitable. De plus, il n'a pas été possible de lire leurs mémoires non volatiles de façon à obtenir certains paramètres non enregistrés par le FDR, tels la vitesse sol et le vent.

1.17 Renseignements sur les organismes et la gestion

1.17.1 Préparation du vol

La préparation des vols de Hawaiian Airlines est informatisée et sous-traitée. Les principaux paramètres qui avaient été déterminés pour l'atterrissage sont les suivants :

Masse à l'atterrissage	336 024 lbs	Masse maximale à l'atterrissage	363 500 lbs
Volets	Vs	V _{ref}	Go around N1
35°	109 kt	137 kt	98,2 %

La vitesse d'approche, indiquée par le mécanicien navigant environ vingt-cinq minutes avant l'atterrissage selon le manuel d'exploitation⁽⁴⁾, et égale à V_{ref} plus la moitié de la vitesse du vent, plus la valeur de la rafale, était de 156 kt dans le cas du vol HAL 481.

1.17.2 Procédure vent traversier

La valeur maximale de la composante de vent traversier démontrée est de trente et un nœuds et ne constitue pas une limitation du manuel de vol. Sur piste mouillée, cette valeur doit être réduite à 20 kt.

Remarque : ces valeurs sont fondées sur un vent établi.

1.17.3 Procédure par vent traversier et piste mouillée

Si l'avion tend à se déporter sous le vent de la piste (cf. 1.16.2), le manuel d'exploitation conseille de relâcher la pression sur les freins et de stopper l'utilisation des inverseurs afin de reprendre le contrôle axial de l'avion. Il précise qu'un ajout de poussée peut permettre de réaligner plus facilement l'avion, en prenant garde aux limitations liées à la longueur de piste.

⁽⁴⁾ Le manuel d'exploitation de Hawaiian Airlines reprend celui d'American Airlines.

1.17.4 Utilisation des volets

Le manuel d'exploitation préconise :

- une utilisation des volets 35° lorsque la piste est sèche et sa longueur supérieure à 7 000 pieds ;
- une utilisation des volets 50° dans les cas suivants :
 - lorsque la longueur de piste est inférieure à 7 000 pieds,
 - lorsque la piste est mouillée ou glissante et que le freinage est de qualité inférieure ou dans le cas de vent arrière.

Remarque : le cas de la piste mouillée avec freinage normal n'est pas prévu.

1.17.5 Entraînement des équipages

L'atterrissage sur piste mouillée et l'hydroplanage sont abordés chez Hawaiian Airlines au cours de la mise en ligne des pilotes. Ceux-ci reçoivent des rappels sur les aspects « microburst » et cisaillement de vent à l'occasion du maintien de compétences.

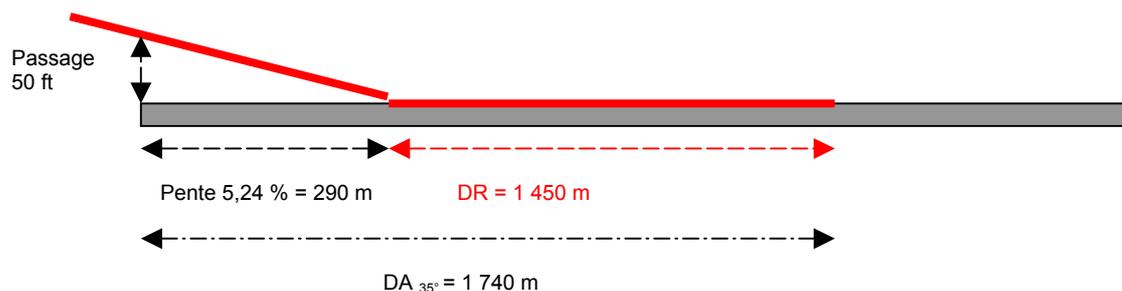
L'utilisation des volets 50° est abordée lors d'entraînements réguliers de simulateur mais la pratique courante de l'exploitant est de ne les utiliser que dans la position 35°. L'exploitant justifie cette pratique par la moindre sollicitation de la structure de l'avion. Toutefois, le choix de la configuration lors de l'atterrissage reste à la discrétion du commandant de bord.

1.17.6 Calcul des distances d'atterrissage et de roulement à l'atterrissage

En tenant compte d'une configuration volets 35°, l'abaque relatif à un atterrissage à la masse de 335 000 livres sur piste mouillée au niveau de la mer, avec une hauteur d'eau comprise entre trois et six millimètres et trois moteurs à pleine poussée inversée, donne une distance nécessaire⁽⁵⁾ de 5 800 pieds, soit $DA_{35^\circ} = 1\,740$ mètres. La pente d'approche à Faa'a au QFU 04 est de 5,24 % ; d'un strict point de vue performance, en passant cinquante pieds au dessus du seuil de piste, la distance correspondante calculée entre le toucher des roues théorique et l'arrêt complet de l'avion est de 1 450 mètres⁽⁶⁾. Les données issues du FDR ont montré que la distance entre le toucher et la sortie de piste avait été d'environ 1 800 mètres.

⁽⁵⁾ La distance d'atterrissage (DA) est la distance comprise entre le passage des 50 pieds et l'arrêt complet de l'appareil.

⁽⁶⁾ Le même calcul avec une configuration volets 50° donne 1 020 mètres. Il faut noter toutefois que cette configuration aurait vraisemblablement augmenté la distance de planer de l'avion et, peut-être, sa prise au vent.



Il convient de noter que la direction et la force du vent, la pente de la piste, la température, l'adhérence de l'enrobé sont autant de facteurs qui peuvent influencer sur la distance d'atterrissage et qui ne sont pas pris en compte pour ce calcul.

1.18 Renseignements supplémentaires

1.18.1 Témoignage du contrôleur

Le contrôleur pense que l'avion était bien sur le plan et dans l'axe avec une dérive importante. A l'arrondi, il savait que le toucher allait être retardé puisque l'équipage devait corriger la dérive. Au moment où l'avion est passé par le travers de la tour, le contrôleur a trouvé qu'il était rapide et très peu cabré. Il a remarqué qu'il touchait environ au niveau des croix, après la bretelle G. Il a entendu le bruit des inverseurs peu après le toucher et il lui a semblé que cette inversion de poussée était appliquée de manière progressive.

Le contrôleur a alerté les secours. Il a dérouté un avion d'Air New Zealand vers l'aérodrome de Rarotonga puis, plus tard, le vol Air France vers Los Angeles.

1.18.2 Témoignages de l'équipage

Selon les indications de l'équipage, le sélecteur du train d'atterrissage a été actionné lors de la capture du glide et la check-list atterrissage a été effectuée peu après. Les destructeurs de portance ont été armés, les volets sortis en configuration 35° et la vitesse réduite à la vitesse de référence V_{ref} . L'approche s'est effectuée dans les nuages, sans turbulences particulières. A 600 pieds, l'équipage a vu les feux d'approche, le PAPI et la piste. Il pleuvait et les essuie-glaces fonctionnaient.

L'équipage a conservé le pilote automatique jusqu'à approximativement 600 pieds. Avant l'atterrissage, il y a eu une alarme « Sink Rate ». Le commandant de bord a alors vérifié l'indication du PAPI et constaté que l'avion était un peu bas par rapport au plan d'approche. Il a corrigé cet écart et a posé l'avion légèrement sur la droite de l'axe de la piste. Il a sélectionné l'inversion de poussée et a freiné. Il lui a semblé alors reconnaître un hydroplanage. Le mécanicien navigant a sorti manuellement les destructeurs de portance après l'annonce « no spoiler » du copilote.

Le commandant de bord a voulu ramener l'avion sur l'axe de la piste. Celui-ci s'est retrouvé sur la gauche de l'axe et le copilote a annoncé « Centerline ». Le commandant de bord a alors corrigé pour aligner l'avion sur l'axe de piste tout en continuant à freiner et à utiliser l'inversion de poussée. Il a pensé qu'en utilisant trop de puissance avec l'inversion de poussée, il aurait plus de difficultés à conserver l'avion sur la piste.

Le commandant de bord n'a pas vu d'indications de distance sur la piste, mais, à environ trois cents mètres de l'extrémité de piste, il a remarqué une barrière métallique en travers de celle-ci. Il a sélectionné plus de puissance pour l'inversion de poussée et a augmenté sa pression sur les freins. Il lui a semblé être sur une piste couverte de glace. L'avion a percuté la barrière métallique et est sorti de piste.

Craignant un incendie, le commandant de bord et le mécanicien navigant ont effectué la procédure d'évacuation rapidement. Les moteurs ont été éteints et tous les items de la procédure ont été accomplis normalement. Le commandant de bord a utilisé l'interphone de bord pour rassurer les passagers.

Le copilote a informé la tour de contrôle puis s'est rendu en cabine pour évaluer la situation en fonction de la position de l'avion. Il a décidé de ne pas utiliser les portes arrière pour l'évacuation, la queue de l'avion étant trop élevée par rapport au sol. Les portes 2L et 2R étaient ouvertes, toboggans déployés. Il a vu l'eau et les fils barbelés et a décidé d'attendre l'arrivée du commandant de bord dans la cabine pour commencer l'évacuation. Les secours ont enlevé ces barbelés et ont attaché une corde au toboggan pour le rapprocher de la côte. L'évacuation s'est déroulée dans le calme et très rapidement.

Précisions du commandant de bord

Le commandant de bord a précisé qu'il avait utilisé l'inversion de poussée parce qu'il était soucieux du contrôle de l'avion dans l'axe de piste. Toutefois, comme la page 10-4 du document Jeppesen pour Tahiti, notée « Noise Abatement Procedure », stipulait que l'inversion de poussée ne devait pas être utilisée entre 5 h 00 et 16 h 00, sauf en cas d'urgence, il ne l'a pas utilisée complètement.

L'avion n'était pas équipé d'un système de freinage automatique. Le commandant de bord se rappelle que son action sur les freins lui a paru inefficace.

Précisions du mécanicien navigant

Le mécanicien navigant ne se souvenait pas à quelle distance du seuil de piste l'avion avait atterri. Il a rappelé qu'il n'y a ni balisage indiquant la distance restante sur la piste ni balisage axial à Tahiti Faa.

2 - ANALYSE

2.1 Scénario

Le vol Honolulu-Papeete s'est déroulé sans problème particulier jusqu'à l'approche initiale.

2.1.1 L'approche

Lors de la préparation de l'atterrissage, l'équipage n'a pas pris en compte la présence de cumulonimbus aux abords de l'aérodrome. Pendant la descente, les conditions météorologiques extrêmement changeantes l'ont progressivement amené à prendre conscience de conditions particulières à l'arrivée. Néanmoins, il n'a pas demandé au contrôle comment cette situation avait évolué sur l'aérodrome. Il n'a pas non plus envisagé de différer l'atterrissage, alors qu'une attente à OVINI était possible. En arrivant en courte finale, il est entré dans une zone de pluie et de turbulences liée au passage à ce moment d'un orage sur le terrain.

2.1.2 L'arrondi

Les enregistrements de l'intensité et de la direction des vents le long de la piste montrent des variations omnidirectionnelles en fonction du temps. La nature turbulente du vent explique l'activité importante du commandant de bord sur les commandes de vol afin de conserver le contrôle latéral de la trajectoire, peut-être au détriment du contrôle du plan de descente en courte finale.

La réduction de puissance a été tardive : il s'est écoulé sept secondes entre l'annonce radiosonde dix pieds et le toucher du train principal. Cette réduction s'explique peut-être par une certaine focalisation de l'attention du commandant de bord sur le contrôle latéral, elle peut aussi être intentionnelle, une puissance élevée permettant un meilleur contrôle de la trajectoire. Quoiqu'il en soit, la puissance élevée a entraîné une augmentation de la distance de planer. Cette augmentation a été favorisée par une composante instantanée de vent de face, comme le montre l'augmentation de la vitesse conventionnelle quatre secondes avant le toucher du train principal.

L'ensemble de ces facteurs a décalé le toucher des roues d'environ neuf cents mètres vers la mi-piste.

2.1.3 Le roulement à l'atterrissage

Dès l'atterrissage, l'avion s'est déporté vers la gauche de la piste du fait du vent traversier, de la piste mouillée et de l'utilisation des inverseurs de poussée.

Bien qu'armés, les destructeurs de portance ne sont pas sortis automatiquement

après le toucher des roues. Ce phénomène, lié à la mise en rotation des roues du train principal, peut se produire lors d'un atterrissage par vent traversier, sur piste mouillée ou lorsque la vitesse verticale lors du contact avec le sol est faible. Toutes ces conditions étaient présentes. Le commandant de bord, accaparé par le contrôle de la trajectoire sur la piste, ne s'est pas aperçu de ce non déploiement. C'est le mécanicien navigant qui, huit secondes après le toucher, l'a fait. Pendant ce temps, l'avion glissait et ne bénéficiait pas d'un freinage aérodynamique optimal ; l'efficacité des freins était également diminuée. La course au sol de l'avion en a été rallongée.

Remarque : il est regrettable que les mesures physiques des caractéristiques de frottement de la piste ne soient pas disponibles, car elles permettraient le cas échéant d'intervenir pour les corriger. En outre, elles pourraient permettre au pilote de sélectionner un mode de freinage approprié.

2.1.4 La sortie de piste

Lorsque le commandant de bord a aperçu les antennes du localiser en bout de piste, il a augmenté son action sur les inverseurs, maintenant inefficaces du fait de la vitesse de l'avion, et sur les freins. Ces événements se sont déroulés dans la zone de toucher des roues de la piste 22, zone dont la surface est recouverte de gomme et dont l'adhérence est moins bonne que sur le reste de la piste. L'action du freinage est devenue quasi nulle, comme l'a indiqué le commandant de bord dans son témoignage. Plus rien ne pouvait empêcher la sortie de piste.

2.1.5 Evacuation

Le mauvais conditionnement de certains gilets n'a pas eu d'impact sur la sécurité car il y avait plus de gilets que de passagers et l'évacuation de l'avion se déroulait dans le calme et sans précipitation. Il est probable que dans d'autres conditions, moins favorables, la découverte par les passagers de l'indisponibilité de certains gilets aurait été un facteur de panique.

Alors que deux navigants de cabine parlaient le français, certains passagers francophones n'ont pas compris les consignes de sécurité lors de l'évacuation. Cette situation paraît difficilement évitable dans les conditions d'une évacuation d'urgence, en particulier quand le système d'adressage cabine, le public address, ne fonctionne pas, avec le stress et l'impossibilité évidente de regrouper les passagers par langue ; dans certaines conditions, on ne peut même pas exclure qu'elle survienne avec des passagers connaissant parfaitement la langue employée par l'équipage. Seule une écoute attentive des consignes de sécurité présentées au début du vol et la lecture de la documentation placée à la disposition de chaque passager peut pallier, au moins partiellement, à cette difficulté.

2.2 Stratégie de réalisation des approches

Réglementairement, une approche ne peut être débutée que si le terrain est accessible, c'est à dire si la visibilité horizontale est supérieure à la valeur minimum pour l'approche envisagée. Le plafond donne aussi une indication sur les chances de pouvoir réaliser l'approche. En outre, d'autres paramètres, tels le vent traversier, un cisaillement de vent, des précipitations, sont pris en compte par l'équipage. En pratique, ces vérifications sont réalisées au cours du briefing et l'équipage a généralement à ce moment une idée suffisamment précise sur le déroulement de l'approche jusqu'à l'atterrissage ou, du moins, jusqu'à l'altitude (ou hauteur dans le cas des approches de précision) minimale de descente.

Dans le cas de l'accident, les conditions de visibilité étaient nettement supérieures aux minima et le plafond ne constituait pas un obstacle pour l'atterrissage. L'équipage a observé une dégradation des conditions météorologiques au cours de l'approche, mais cela n'a pas provoqué une réévaluation des décisions prises auparavant. Même les indications sur le radar, qu'il a qualifiées de « *sérieuses* », n'ont pas déclenché de réaction particulière. Une remise en cause de la stratégie d'approche décidée lors du briefing était effectivement difficile dans la mesure où la réalisation de l'approche lui laissait peu de disponibilité et que l'image du déroulement de l'approche était en partie figée dans l'esprit des pilotes au travers des actions définies lors du briefing.

La prise en compte des évolutions météorologiques annoncées par l'ATC, les informations du radar météo, les manifestations extérieures observées auraient pu inciter l'équipage à reconsidérer la stratégie d'approche développée lors du briefing, d'autant plus qu'il devait prendre en compte l'éventuelle présence de cisaillement de vent aux abords du terrain, ce qui pouvait rendre difficile une remise de gaz une fois l'approche finale entamée. Dans ces conditions, c'est au cours de l'approche que l'équipage aurait dû envisager d'effectuer une attente à OVINI afin de permettre le passage de l'épisode orageux sur le terrain, d'autant plus que les terrains de dégagement de Tahiti Faaa sont éloignés.

Un tel changement de stratégie en cours d'approche n'est toutefois pas habituel; il est vraisemblable qu'un équipage y aura recours surtout lorsqu'il l'aura évoqué lors de la préparation de l'approche. Ce point pourrait faire l'objet d'une sensibilisation des équipages au cours de leur formation en insistant sur le risque lié à la traversée d'un orage lors d'un atterrissage. La probabilité de survenue de cette simultanéité étant très faible, elle n'est pratiquement jamais rencontrée par les pilotes, ce qui conduit à une sous-estimation du risque.

2.3 Infrastructure de la piste de Faaa

Un balisage axial aurait pu aider le commandant de bord à repérer la position de l'avion, tant latéralement que par rapport à la fin de piste.

2.4 Documentation utilisée par l'équipage

La plupart des exploitants utilisent la documentation Jeppessen et les équipages y sont habitués. Or, bien que la société Jeppessen reçoive les NOTAM, la carte du terrain de Tahiti n'avait pas été mise à jour. Une telle défaillance pourrait induire des situations dangereuses pour des terrains plus limitatifs, car elle pourrait être à l'origine d'un calcul de performance erroné lors de la préparation du vol.

Toutefois, il faut noter que c'est à l'exploitant qu'il revient de s'assurer de la conformité de la documentation qu'il utilise lorsqu'elle diffère de l'officielle.

2.5 Enregistreurs de vol

Contrairement aux JAR européens, la réglementation américaine n'impose pas aux exploitants une analyse des vols systématique. Ceci peut aider à comprendre le manque de suivi dans la gestion des documents de conversion et dans la maintenance de la chaîne de mesure et d'acquisition des paramètres.

Si la validation des paramètres n'avait pas été possible à partir des vols précédents, les paramètres du vol de l'événement, bien qu'enregistrés dans le FDR, auraient pu ne pas être exploitables.

3 - CONCLUSIONS

3.1 Faits établis par l'enquête

- L'équipage possédait les licences et qualifications requises pour entreprendre le vol.
- L'avion possédait un certificat de navigabilité en état de validité.
- L'exploitant ne disposait pas des documents de conversion des paramètres enregistrés.
- La carte d'aérodrome Jeppessen de Tahiti Faaa ne prenait pas en compte une correction de la distance d'atterrissage notifiée par NOTAM.
- L'éventualité d'une attente, compte tenu de l'évolution des conditions météorologiques, n'a pas été envisagée par l'équipage au cours de la préparation de l'approche.
- Au cours de l'approche finale, l'avion est entré dans une zone de pluie et de turbulences liée à la présence d'un orage.
- La piste était mouillée, le vent venait de la gauche au seuil 04 et avait une intensité comprise entre 18 et 28 nœuds.
- Du fait des difficultés de contrôle de l'avion, la réduction de puissance a été tardive.
- Le toucher des roues du train principal a eu lieu à environ mille trois cents mètres après le seuil décalé de la piste 04.
- L'atterrissage par vent traversier, sur piste mouillée et avec une vitesse verticale faible n'a pas permis le déploiement automatique des destructeurs de portance.
- Le mécanicien navigant a commandé la sortie des destructeurs de portance huit secondes après le toucher des roues du train principal.
- L'avion s'est posé à droite de l'axe, sa trajectoire s'est orientée vers la gauche avant de revenir vers le centre.
- L'avion est sorti de piste dans l'axe puis s'est immobilisé le nez dans le lagon.

3.2 Causes de l'accident

L'accident est dû à la non-prise en compte lors de la préparation de l'approche du risque de passage d'un orage sur le terrain au moment de l'atterrissage.

Les facteurs suivants ont contribué à l'accident :

- la focalisation de l'équipage sur le contrôle latéral, du fait d'un fort vent de travers, changeant en force et en direction, et une réduction de puissance tardive, résultant en un planer puis un toucher lointain,
- la sortie manuelle tardive des destructeurs de portance, ce qui a rallongé la distance de roulement à l'atterrissage,
- la présence d'eau sur la piste, la faible vitesse verticale lors du contact avec le sol et peut-être la glissance de la piste, qui ont fait glisser l'avion, notamment dans la zone de toucher des roues du seuil 22.

4 - RECOMMANDATIONS DE SECURITE

La réalisation d'une approche par des conditions météorologiques de type orage tropical localisées sur l'aérodrome ne garantit ni l'atterrissage ni la remise de gaz. Or, une fois prise la décision de réaliser l'approche, il est difficile pour un équipage de la reconsidérer, dans ce cas en fonction d'une dégradation de la situation météorologique, s'il n'a pas prévu de le faire quand il a élaboré sa stratégie d'atterrissage lors du briefing arrivée.

En conséquence le BEA recommande :

- **que les exploitants s'assurent que les équipages sont sensibilisés à l'importance de prévoir explicitement lors du briefing arrivée les circonstances qui amèneraient une modification de la stratégie d'approche, lorsque la situation météorologique le justifie.**

Les seules informations disponibles concernant les caractéristiques de la piste de l'aérodrome de Tahiti Faaa sont qualitatives, ce qui est insuffisant pour apprécier de manière précise l'influence de ce facteur sur le freinage des avions.

En conséquence le BEA recommande :

- **que la DGAC mesure les caractéristiques d'adhérence de la piste de l'aérodrome de Tahiti Faaa.**

L'absence de balisage lumineux axial a pu contribuer à accroître les difficultés de l'équipage pour se positionner latéralement et par rapport à l'extrémité de piste.

En conséquence le BEA recommande :

- **que la DGAC étudie l'opportunité d'équiper l'ensemble des aérodromes du territoire français accueillant du transport public d'un balisage lumineux axial.**

La documentation réglementaire sur les aérodromes français est publiée par le Service de l'Information Aéronautique (carte IAC et AIP). La mise à jour de cette documentation peut faire l'objet d'un NOTAM. De leur côté, les équipages utilisent fréquemment la documentation Jeppesen et une information erronée dans celle-ci peut avoir des conséquences en matière de sécurité.

En conséquence le BEA recommande :

- **que les exploitants s'assurent systématiquement de la conformité de la documentation utilisée par les équipages avec la documentation nationale réglementaire.**

L'exploitation de l'enregistreur de paramètres a été compliquée et aurait pu être compromise par l'absence de documents de conversion. Hawaiian Airlines n'était pas en possession de ces documents et ceux obtenus d'American Airlines, propriétaire de l'avion, comportaient des erreurs. En France, les exploitants sont tenus de déposer ces documents auprès de l'autorité de tutelle pour tous les avions figurant en liste de flotte.

En conséquence le BEA recommande que :

- **la FAA s'assure que les exploitants américains disposent bien des tables de conversion à jour des paramètres enregistrés à bord des avions utilisés pour du transport public.**

Liste des annexes

ANNEXE 1

Transcription de l'enregistreur phonique

ANNEXE 2

Courbes FDR

ANNEXE 3

Enregistrement des vents dans l'heure de l'accident

ANNEXE 4

Carte d'approche OVINI-VOR/DME-ILS piste 04 du 2 novembre 2000

ANNEXE 5

Transcription des télécommunications

Transcription de l'enregistreur phonique

* AVERTISSEMENT *

Ce qui suit représente la transcription des éléments qui ont pu être compris, au moment de la préparation du présent rapport de l'exploitation de l'enregistreur phonique (CVR). Cette transcription comprend les conversations entre les membres de l'équipage, les messages de radiotéléphonie échangés entre l'équipage et les services du contrôle aérien, et des bruits divers correspondant par exemple à des manoeuvres de sélecteurs ou à des alarmes.

L'attention du lecteur est attirée sur le fait que l'enregistrement et la transcription d'un CVR ne constituent qu'un reflet partiel des événements et de l'atmosphère d'un poste de pilotage. En conséquence l'interprétation d'un tel document requiert la plus extrême prudence.

Les voix des membres d'équipage sont entendues par l'intermédiaire du microphone d'ambiance. Elles sont placées sur des colonnes séparées par souci de clarté pour le lecteur. Une colonne est dédiée aux autres voix, bruits et alarmes entendus aussi par l'intermédiaire du microphone d'ambiance. Une autre colonne est dédiée aux communications VHF en provenance du contrôleur et aux tests de différentes fréquences par l'équipage. Les pistes 1, 2 et 4 du CVR sont dédiées aux communications VHF, la piste 3 est celle de l'enregistrement du microphone d'ambiance.

* GLOSSAIRE *

Temps UTC	Synchronisé avec le FDR sur le temps UTC enregistré par le centre de contrôle de Tahiti-FAAA
CdB	Commandant de Bord
OPL	Officier Pilote de Ligne
OMN	Officier Mécanicien Navigant
PNC	Personnel Navigant Commercial
VS	Voix synthétique de l'aéronef
➔	Communication d'un membre de l'équipage en direction du Contrôle, ou des passagers
(?)	Locuteur non identifié
(@)	Bruits divers, alarmes
(*)	Mots ou groupe de mots non compris
(...)	Mots ou groupe de mots sans rapports avec la conduite du vol
()	Les mots ou groupes de mots notés entre parenthèses sont toujours douteux.

Temps UTC	CdB	OPL	OMN	Contrôle	Autres voix, bruits et remarques
9 h 21 min 34	Début de l'enregistrement				
9 h 23 min 34		→ Tahiti Tahiti Hawaiian Four Eight One position eight eight			
9 h 23 min 38				Hawaiian Four Eight One	
9 h 23 min 41		→ Tahiti Hawaiian Four Eight One check TAVAK zero niner two three flight level three seven zero next position TIAMA zero niner three niner Tahiti next that's our destination fuel remaining five six decimal one minus four seven wind one one five diagonal one two smooth go ahead			
9 h 24 min 09				Hawaiian Four Eight One report TIAMA one two six decimal seven	
9 h 24 min 14		→ TIAMA on one two six decimal seven Hawaiian Four Eight One			
9 h 24 min 35	Well guess we'll look at the um don't know what they're landing but I suspect it's gonna be four start down about a hundred and ten miles out or so And uh let's see here uh depending on what we get cleared for that's five thousand on the arc until the two forty radial and then it's down to twenty five hundred and then	Okay			

Temps UTC	CdB	OPL	OMN	Contrôle	Autres voix, bruits et remarques
9 h 25 min 41	<p>into OVINI for the uh I L S uh V O R D M E I L S which is uh page eleven two twenty seven October zero zero the uh frequency is one oh nine nine zero four two and uh the V O R will have the D M E will be on your side</p> <p>And uh twenty five hundred until the uh seven point seven D M E intercept the glide slope down to a minimum of two fifty-five on the D A and uh radar uh at two-fifty</p>	<p>Okay</p>			
9 h 25 min 59	<p>Missed approach at the uh need a thousand meters on the R V R</p> <p>If it's that bad the miss is kind of uh complicated here runway heading until the two mile D M E and then a left turn to three twenty intercept three sixty out to the eighteen mile arc and uh altitude to be assigned by control around to uh MOANA arc eighteen mile arc around and MOANA is the thirteen so its a come back in on the uh zero four two radial</p>	<p>set</p> <p>right</p>			
9 h 26 min 43	<p>Anything to add?</p>				
9 h 26 min 50	<p>For some reason we have to go to the other side then we'll do uh</p>				

Temps UTC	CdB	OPL	OMN	Contrôle	Autres voix, bruits et remarques
9 h 26 min 57	the STAR to two two	Okay			
9 h 26 min 58	Now I think that's just the V O R approach we'll dig that out real quick if we have to				
9 h 27 min 02		Okay			
9 h 27 min 03	Let's get a hold of em we'll get the weather				
9 h 27 min 04				Hawaiian Four Eight One on the freq?	
9 h 27 min 05	there he is				
9 h 27 min 07		→ Good evening Hawaiian Four Eight One is coming up on TIAMA flight level three seven zero			
9 h 27 min 14				Say estimate ARONA please	
9 h 27 min 18		→ Zero niner four zero			
9 h 27 min 32		→ And Hawaiian Four Eight One request weather			
9 h 27 min 38				Latest top nine o'clock zero eight zero degrees five knots visibility more than ten scattered one thousand five hundred scattered one thousand six hundred with Charlie Bravo broken five thousand temperature two six dew point two four Q N H one zero zero niner and temporary three	

Temps UTC	CdB	OPL	OMN	Contrôle	Autres voix, bruits et remarques
				four zero degrees one five knots gust two five knots visibility four thousand meters rain scattered one thousand Charlie Bravo overcast three thousand five hundred and runway is wet	
9 h 28 min 13		→ Hawaiian Four Eight One thank you			
9 h 28 min 16		It's the same one you got off the (*)			
9 h 28 min 18				And Hawaiian Four Eight One say your top of descent	
9 h 28 min 23		When do you want to start down			
9 h 28 min 25	Uh ARONA				
9 h 28 min 27		Want to start at ARONA?			
9 h 28 min 28	Yeah let's see outside ARONA and uh about another um forty miles thirty out of ARONA				
9 h 28 min 38		okay			
		→ We would like to start down thirty out of ARONA please Hawaiian Four Eight One			
9 h 28 min 44				Roger Hawaiian Four Eight One report for descent	
9 h 28 min 47		→ Four Eight One			
9 h 28 min 50	(*) (clearance)				
9 h 28 min 51		Okay			
9 h 28 min 56	We have the weather around there there's				

Temps UTC	CdB	OPL	OMN	Contrôle	Autres voix, bruits et remarques
9 h 28 min 59	some (...) around there looks like	yeah			
9 h 29 min 10	(...)				Chanson
9 h 29 min 12	(*) got data				
9 h 29 min 14	(?) (got it)				
9 h 29 min 55	Good evening from the flight deck here we'll start our descent shortly into Tahiti and uh it's ten miles visibility rain showers in the area double check your seat belts fastened (*) rain showers (*)				
9 h 30 min 22	All right I'm done talking				
9 h 31 min 41	I guess you can request lower				
9 h 31 min 42		Okay			
9 h 31 min 45		→ Tahiti Hawaiian Four Eight One request descent			
9 h 31 min 50				Hawaiian Four Eight One confirm your radial of Tango Alpha Fox	
9 h 31 min 55					(?) Okay
9 h 31 min 56		Confirm our what ?			
9 h 31 min 58		→ Say again for Hawaiian Four Eight One			
9 h 32 min 00				confirm your radial of Tango Alpha Fox	
9 h 32 min 04	Three forty	→ We			
9 h 32 min 05		→ We are at three forty at eighty five miles now Hawaiian Four Eight One			
9 h 32 min 11				Hawaiian Four Eight One	

Temps UTC	CdB	OPL	OMN	Contrôle	Autres voix, bruits et remarques
9 h 32 min 19		→ Nine thousand feet report passing ARONA Hawaiian Four Eight One		descend to nine thousand feet and report passing ARONA	
9 h 32 min 47	You might kinda watch that pack uh you don't know what that thing's gonna do				
9 h 32 min 52				Hawaiian Four Eight One ARONA first Victor arrival for D M E I L S zero four and say your estimate OVINI	
9 h 33 min 02		→ Stand by			(?) estimate
9 h 33 min 06	(*) drop that down there (*) OVINI (*) zero nine five zero				
9 h 33 min 18		→ Estimate OVINI for Hawaiian Four Eight One zero nine five zero	Ready for speeds		
9 h 33 min 28			Stow one Two nineteen One eighty nine Fifty six And thirty seven		
9 h 37 min 23				(@)	Réception du V O R "Tango Alpha Foxtrot"
9 h 38 min 54		→ Tahiti Hawaiian Four Eight One passed ARONA			
9 h 38 min 58				Hawaiian Four Eight One roger descend five thousand feet and uh report passing two four zero radial on the arcus	

Temps UTC	CdB	OPL	OMN	Contrôle	Autres voix, bruits et remarques
9 h 39 min 12		→ Okay down to five thousand feet report passing the two four zero radial Hawaiian Four Eight One		one eight	
9 h 39 min 23		Down five			
9 h 39 min 26	Down to five set and armed				
9 h 40 min 20			We're on the arc		
9 h 40 min 35	See weather out here on this corner I'm just gonna turn the ignition on I see lightning (*) I've got the radar on um see what it looks like under norm in normal it looks a little under map it looked real serious (*) I'm just doing that so I can kind a tell what the difference is				
9 h 40 min 58		Okay			
9 h 42 min 24				Hawaiian Four Eight One contact me now on one one eight decimal one	
9 h 42 min 29		→ Eighteen one Hawaiian Four Eight One			
9 h 42 min 32		→ Tahiti Hawaiian Four Eight One is with you on Eighteen one			
9 h 42 min 36				Okay Hawaiian Four Eight One report two four zero radial of Tango Alpha Fox	
9 h 42 min 42		→ Okay report the two four zero radial Hawaiian Four			

Temps UTC	CdB	OPL	OMN	Contrôle	Autres voix, bruits et remarques
9 h 43 min 06	(...)	Eight One			
9 h 44 min 52			→ Tahiti Hawaiian Four Eight One		
9 h 45 min 13		Two nine eight zero over here			
9 h 45 min 15	(*)				
9 h 45 min 19		Two nine eighty			
9 h 45 min 20	Nine eighty				
9 h 45 min 23		(*)			
9 h 45 min 27	Extend slats				
9 h 45 min 29		Slats			
9 h 45 min 31					Bruit similaire au mouvement de la commande des becs
9 h 45 min 59			And flight instruments and Bugs		
9 h 46 min 01	Bugs are set checked				
9 h 46 min 02		Set checked right			
9 h 46 min 13		Coming up on two forty radial			
9 h 46 min 15	All right				
9 h 46 min 16		(*) twenty five			
9 h 46 min 25		→ Tahiti Hawaiian Four Eight One passing two four zero radial			
9 h 46 min 30				Hawaiian Four Eight One descend two thousand five hundred feet QNH one zero zero niner and report OVINI and euh... shower on the field	
9 h 46 min 40	Fifteen check				
9 h 46 min 42					Bruit similaire au mouvement de la commande des volets

Temps UTC	CdB	OPL	OMN	Contrôle	Autres voix, bruits et remarques
9 h 46 min 45		→ Okay will report OVINI down to two thousand five hundred Hawaiian Four Eight One			
9 h 46 min 49			→ Tahiti Hawaiian Four Eight One		
9 h 46 min 52		Over OVINI			
9 h 46 min 59	All right				
9 h 47 min 00	Forty two (*)				
9 h 47 min 10				(@)	Réception du code Morse « P T »
9 h 47 min 13		Identified on your side			
9 h 47 min 22			→ Tahiti Hawaiian Four Eight One I UH no voice just modulation we will be on the ground in UH five minutes and no specials		
9 h 48 min 03	Ovini and (*)				
9 h 48 min 09	Okay				
9 h 48 min 13					Bruit de l'alarme train
9 h 48 min 19		Thirty five for twenty five			
9 h 48 min 21	Thirty five for twenty five all right			Hawaiian Four Eight One cleared approach for D M E I L S zero four and report euh... loc and glide	Bruit similaire au fonctionnement du ventilateur de refroidissement
9 h 48 min 31		→ Okay cleared I L S runway four report Loc and Glide Hawaiian Four Eight One			
9 h 48 min 37		→ And we just pass OVINI Hawaiian Four Eight One			
9 h 48 min 44	Gear down				

Temps UTC	CdB	OPL	OMN	Contrôle	Autres voix, bruits et remarques
9 h 48 min 45		Gear down			Bruit similaire au mouvement de la commande du train d'atterrissage
9 h 48 min 56	Reach up there touch your windshield wiper in case you need it You know where that is				
9 h 49 min 00		yep			
9 h 49 min 02		Down three green			
9 h 49 min 04					Bruit similaire au mouvement de la commande d'armement des spoilers
9 h 49 min 05			Gear		
9 h 49 min 06		Down three green			
9 h 49 min 09	Twenty two on the flaps				
9 h 49 min 10					Bruit similaire au mouvement de la commande des volets
9 h 49 min 12		Twenty two			
9 h 49 min 26	We'll use your D H light on the my radar one is KAPUTA				
9 h 49 min 34	(*)				
9 h 49 min 36	Thirty five flaps				
9 h 49 min 37		All right			
9 h 49 min 40					Bruit similaire au mouvement de la commande des volets
9 h 49 min 41		→ Tahiti Hawaiian Four Eight One is established on localizer and glide slope			
9 h 49 min 46				Roger Hawaiian Four Eight One clear to land runway zero four zero six	

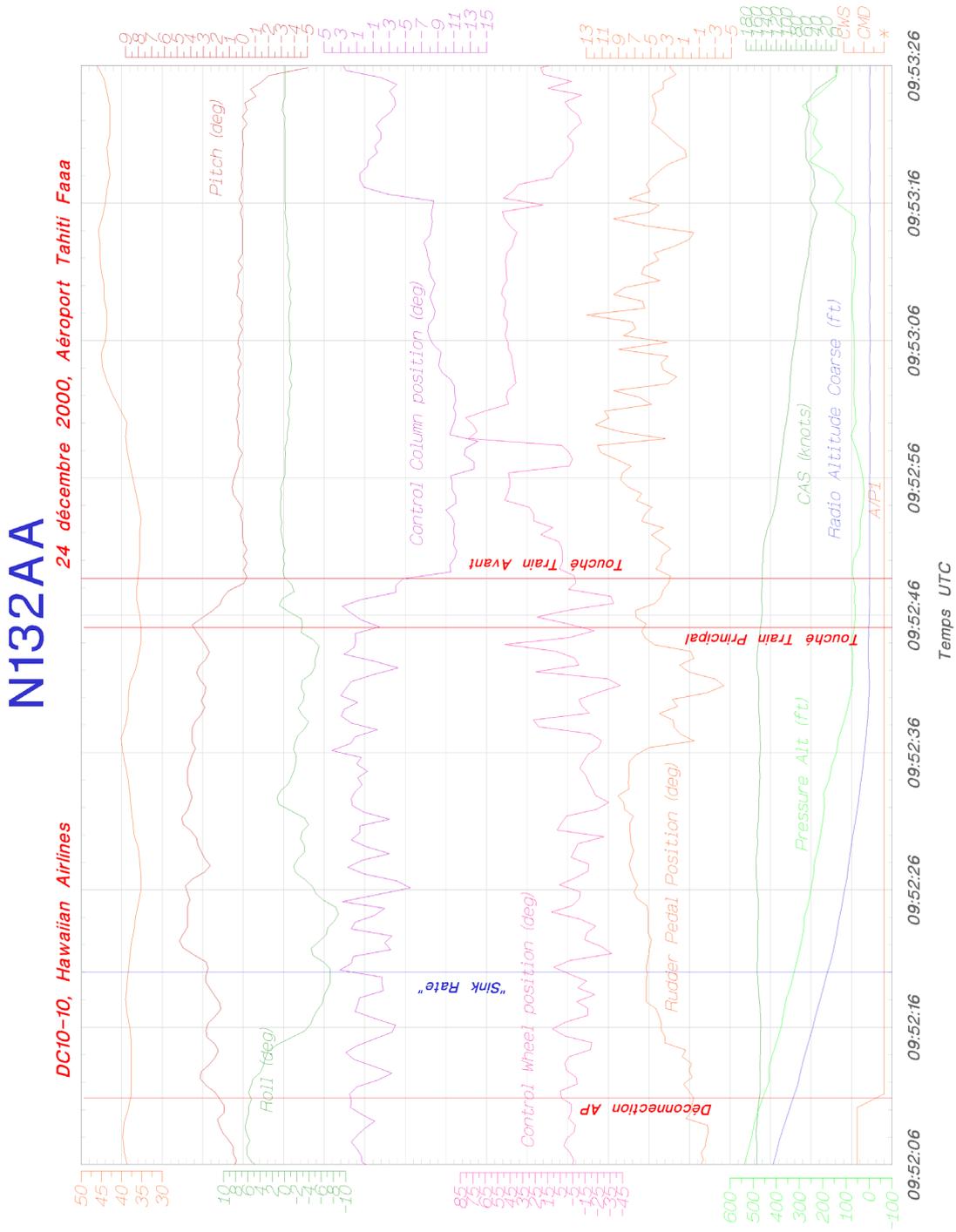
Temps UTC	CdB	OPL	OMN	Contrôle	Autres voix, bruits et remarques
9 h 49 min 53		→ Clear to land runway four Hawaiian Four Eight One		zero degrees ten knots gust one four knots	
9 h 49 min 57		Cleared to land			
9 h 49 min 59	Cleared to land				
9 h 50 min 00		Roger			
9 h 50 min 02					Bruit similaire au fonctionnement du moteur de trim
9 h 50 min 30	Quite a bit of crab in this thing				
9 h 50 min 33	A wind change in here (*) close in				
9 h 50 min 40		Two eighty at twenty eight right now			
9 h 50 min 41	Yeah				
9 h 50 min 43	Two eighty at what ?				
9 h 50 min 44		Twenty eight			
9 h 50 min 45	Twenty nine				
9 h 50 min 46	(*)				
9 h 50 min 55		(*) the I L S again?			
9 h 50 min 57	Oh Yeah				
9 h 50 min 59	Did you get it ? no ?				
9 h 51 min 00		No I' ve got it now			
9 h 51 min 02		That not...			
9 h 51 min 03	Oh you're on the V O R				
9 h 51 min 05		Now I change it			
9 h 51 min 06	Right				
9 h 51 min 07		Might be just uh thing acting up again			
9 h 51 min 10	Yeah				
9 h 51 min 17		Okay it's in back in anyways (...)			Rires

Temps UTC	CdB	OPL	OMN	Contrôle	Autres voix, bruits et remarques
9 h 51 min 23		Okay			
9 h 51 min 24	Out of a thousand	Okay a thousand thirty five thirty five land cancel DH		Hawaiian Four Eight One gusty wind three three zero degrees one eight knots... one eight ... eight knots gust two eight knots report field in sight	
9 h 51 min 36		→ Hawaiian Four Eight One will report			
9 h 51 min 39			Landing check- list complete		
9 h 51 min 42	Yeah clear to land				
9 h 51 min 42	I 'm gonna add on... out of a thousand				
9 h 51 min 48	Thirty five thirty five				
9 h 51 min 50		Cancel DH missed approach altitude set			
9 h 51 min 54					Bruit similaire au fonctionnement des essuie-glaces
9 h 51 min 57		→ Hawaiian Four Eight One has field in sight			
9 h 52 min 00		Five hundred on speed down eight		Roger cleared to land runway zero four three three zero degrees one eight knots	
9 h 52 min 06		→ Cleared to land zero four Hawaiian Four Eight One			
9 h 52 min 06		(*)			
9 h 52 min 09		Cleared to land buddy			
9 h 52 min 11	Yeah				
9 h 52 min 11				Gust two nine knots	

Temps UTC	CdB	OPL	OMN	Contrôle	Autres voix, bruits et remarques
9 h 52 min 14		→ Roger			
9 h 52 min 15		A little gusty			
9 h 52 min 18		Okay three hundred two hundred			
9 h 52 min 20					(VS) sink rate
9 h 52 min 21	Oh Oh Watch me				
9 h 52 min 26		One hundred			
9 h 52 min 29	Gusting right here				
9 h 52 min 31		Fifty			
9 h 52 min 32					(VS) Fifty
9 h 52 min 34					(VS) Forty
9 h 52 min 35					(VS) Thirty
9 h 52 min 37					(VS) Twenty
9 h 52 min 38					(VS) Ten
9 h 52 min 43		(*) wind shear			
9 h 52 min 48					Bruit de sélecteur suivi du bruit de toucher
9 h 52 min 50		One hundred forty knots			
9 h 52 min 52					Bruit similaire au déploiement des spoilers
9 h 52 min 56		One twenty			
9 h 52 min 59		Centerline			
9 h 53 min 01		One hundred			
9 h 53 min 03		Ninety			
9 h 53 min 05		Eighty			
9 h 53 min 07		Seventy			
9 h 53 min 09		Sixty			
9 h 53 min 12	(...)				
9 h 53 min 14		Get on the brakes			
9 h 53 min 19		→ Hawaiian Four Eight One is uh right on the end going off the runway going off the end of the runway			Premier bruit similaire à la sortie de piste
9 h 53 min 21					
9 h 53 min 24					Bruit sourd
9 h 53 min 26		→ Send the			

Temps UTC	CdB	OPL	OMN	Contrôle	Autres voix, bruits et remarques
9 h 53 min 27		equipment send the equipment Hawaiian Four Eight One			Arrêt de l'avion (PNC) bend over
9 h 53 min 31		Okay how many souls we had?			
9 h 53 min 32			One five six		
9 h 53 min 33	(...)	→ Roll the equipment Hawaiian Four Eight One has hundred fifty six souls on board			
9 h 53 min 39	Emergency evacuation				
9 h 53 min 45	Let's evacuate this thing				
9 h 53 min 48	Oh (...)				
9 h 53 min 50		→ Ah tower Hawaiian Four Eight One you copy? Roll the equipment			
9 h 53 min 55					Alarme évacuation
9 h 53 min 58	Fin de l'enregistrement				

Courbes FDR



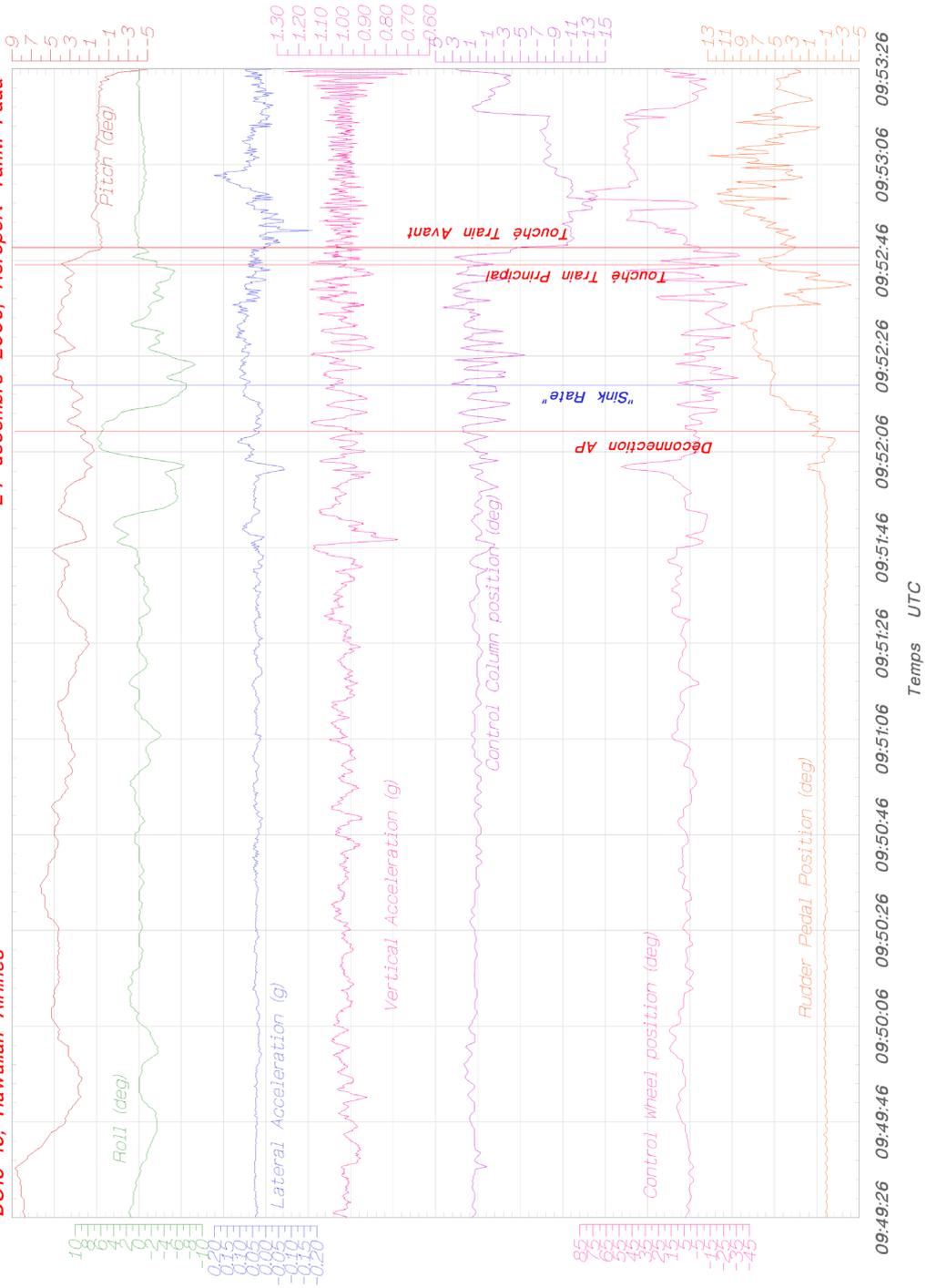
BEA - Département Technique

Created: April 02, 2003

N132AA

DC10-10, Hawaiian Airlines

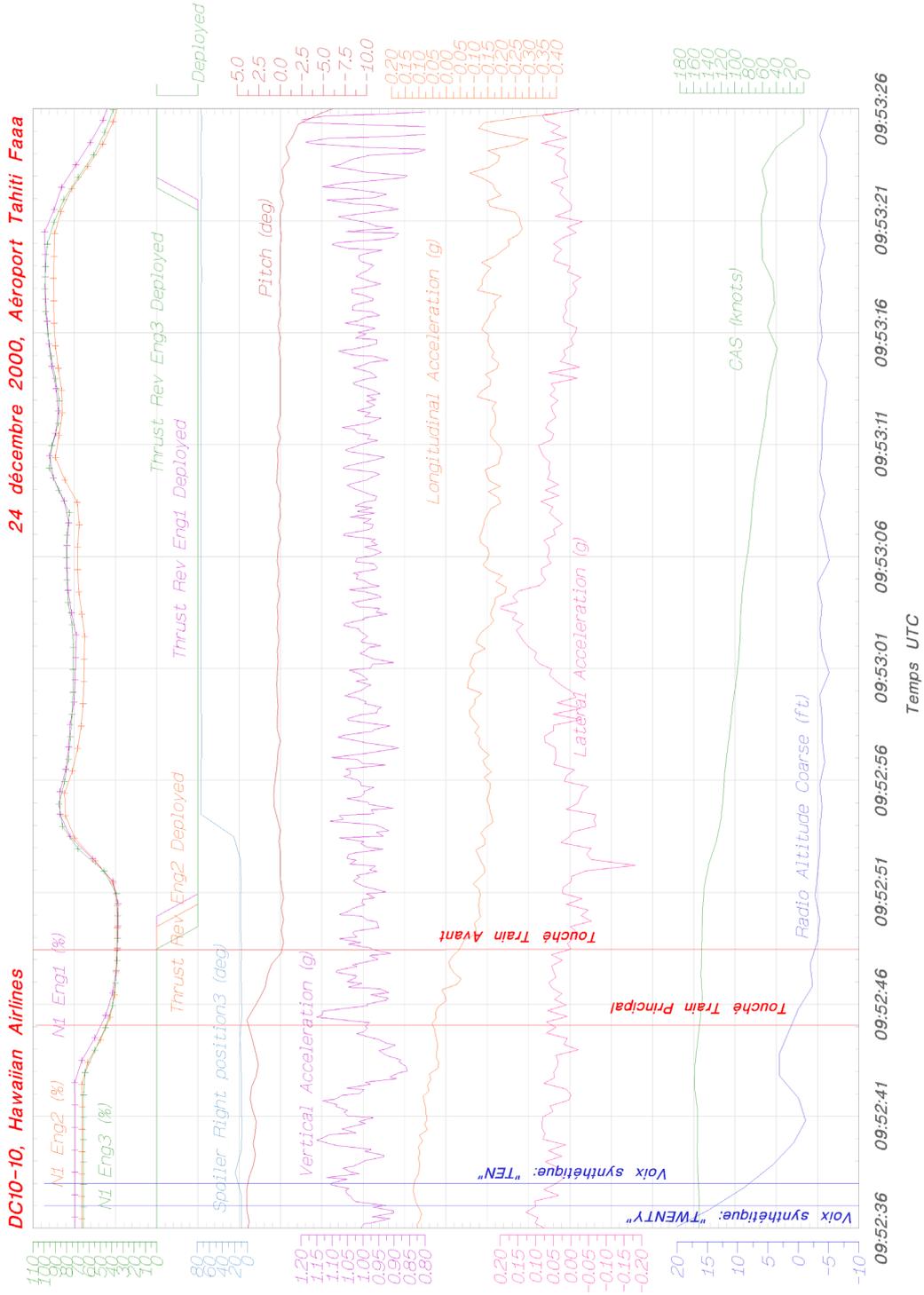
24 décembre 2000, Aéroport Tahiti Faaa



Created: November 22, 2002

BEA - Departement Technique

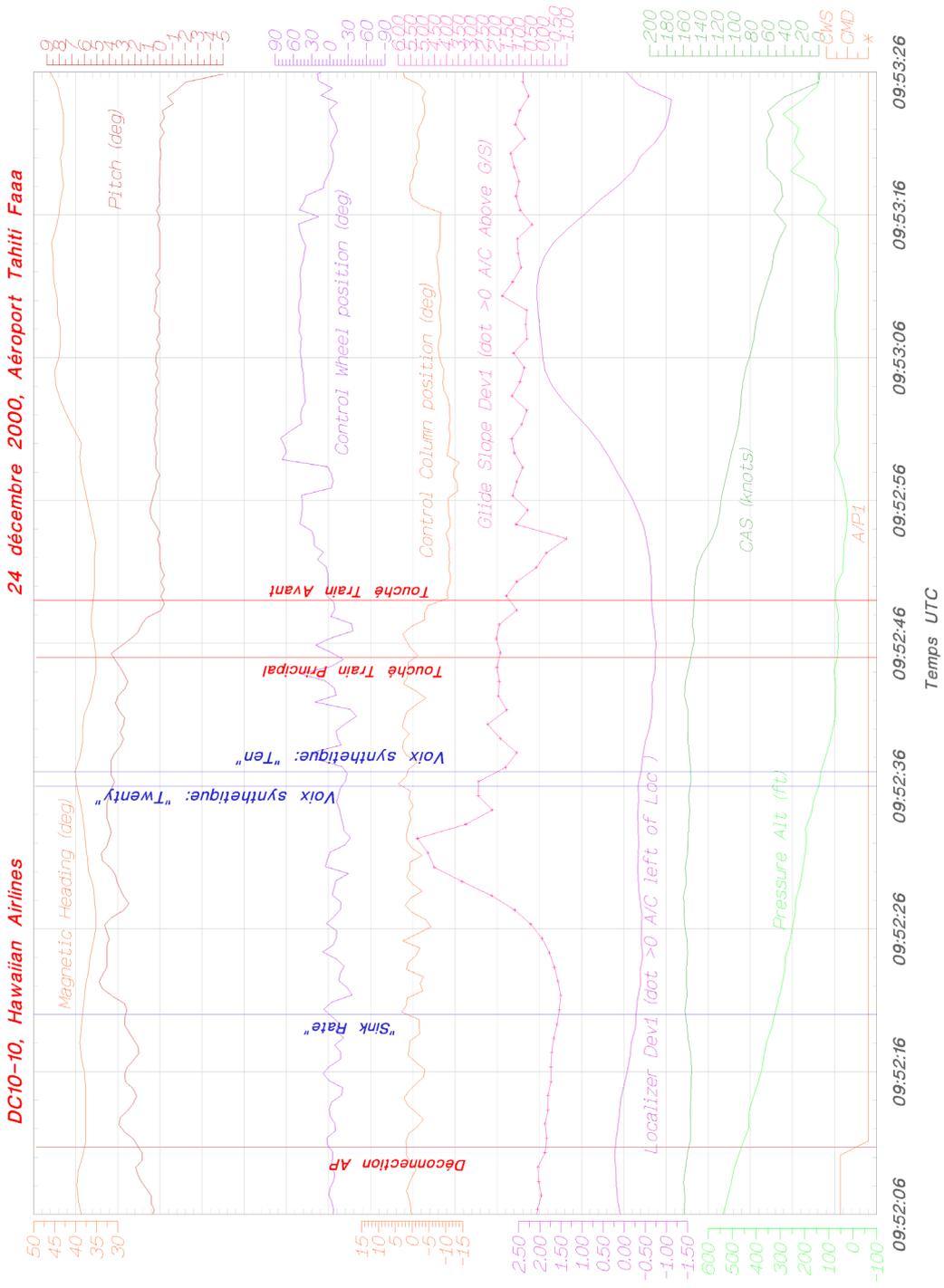
N132AA



Created: June 05, 2002

BEA - Departement Technique

N132AA



Donnees preliminaires
Created: March 31, 2003

BEA - Departement Technique

dd/mm/yy hh:mm	Vent seuil 4						Vent météo						Vent seuil 22											
	dd2	ff2	dd10	ff10	dmin	FMA	dd2	ff2	dd10	ff10	dmin	FMAX	dd2	ff2	dd10	ff10	dmin	FMA						
24/12/00 09:30	20	3,1	40	3	10	80	2	4,2	50	3	40	2,2	360	100	1,1	4	50	3	70	2,3	10	150	0,8	4,3
24/12/00 09:31	50	3,1	40	3,1	10	80	2	4,2	50	3	30	2,3	360	100	1,1	4	40	4	60	2,5	10	120	0,9	4,4
24/12/00 09:32	70	3,4	50	3,1	10	80	2	4,2	40	3,3	30	2,5	360	70	1,2	4,3	40	3	60	2,7	10	100	1,4	4,5
24/12/00 09:33	60	3,8	40	3,3	10	80	2	4,7	40	3,6	40	2,7	360	80	1,2	4,5	50	3	50	2,8	10	90	1,7	4,5
24/12/00 09:34	40	3,7	40	3,3	10	80	2	4,7	50	3,3	40	2,8	360	80	1,2	4,5	60	3	50	2,8	10	90	1,7	4,5
24/12/00 09:35	50	3,6	40	3,4	10	80	2	5,1	50	2,8	40	2,9	360	80	1,3	4,5	60	3	50	2,8	10	90	1,7	4,5
24/12/00 09:36	70	3,9	50	3,5	10	80	2	5,1	50	3,1	40	3,1	360	80	1,8	4,5	60	3	50	2,9	10	80	1,7	4,5
24/12/00 09:37	70	4,3	50	3,6	10	80	2	5,7	40	3,5	40	3,1	360	80	1,9	4,5	70	3	50	3	10	80	1,7	4,5
24/12/00 09:38	60	4,6	50	3,7	10	80	2,6	5,7	50	3,4	50	3,2	20	80	1,9	4,5	60	3	50	3	20	80	1,7	4,5
24/12/00 09:39	70	4,1	60	3,8	10	80	2,6	5,7	50	3,2	50	3,2	20	80	1,9	4,5	70	3	60	3	20	80	1,7	4,5
24/12/00 09:40	70	3,7	60	3,8	10	80	2,7	5,7	40	3	40	3,2	10	80	1,9	4,5	80	3	60	2,9	20	90	1,7	4,5
24/12/00 09:41	70	3,7	60	3,9	10	80	2,8	5,7	40	3,2	50	3,2	10	80	1,8	4,8	80	3	60	2,9	20	90	1,7	4,5
24/12/00 09:42	70	4,1	60	4	10	80	2,8	5,8	50	3,8	50	3,3	10	80	1,8	5,6	90	3	70	2,9	20	100	1,7	4,1
24/12/00 09:43	70	4,4	70	4	10	80	2,8	5,8	50	3,7	50	3,3	10	80	1,8	5,6	90	3	70	3	20	100	1,8	4,1
24/12/00 09:44	70	4,2	70	4,1	10	80	2,9	5,8	50	3,8	50	3,4	10	80	1,8	5,6	90	3	80	3,1	20	100	1,8	4,1
24/12/00 09:45	70	4,2	70	4,1	10	80	3	5,8	60	4,3	50	3,6	10	70	1,8	5,6	90	3	80	3,2	50	100	2,3	4,1
24/12/00 09:46	80	4,4	70	4,2	10	80	3	5,8	50	3,8	50	3,5	10	70	1,8	5,6	90	4	80	3,2	50	100	2,3	4,5
24/12/00 09:47	80	4,5	70	4,2	10	80	3	5,8	40	3,5	50	3,6	10	70	1,8	5,6	100	4	90	3,3	50	110	2,3	4,5
24/12/00 09:48	80	4,7	70	4,2	10	80	3	6,1	50	3,8	50	3,6	10	80	1,8	5,6	110	4	90	3,4	70	120	2,3	4,5
24/12/00 09:49	70	5,1	70	4,4	10	80	3	6,2	40	3,1	50	3,5	350	80	1	5,6	120	3	100	3,4	70	130	2,3	4,5
24/12/00 09:50	70	5	70	4,5	10	80	3,1	6,6	20	2	50	3,4	320	80	0,8	5,6	120	4	100	3,6	70	140	2,3	7,5
24/12/00 09:51	30	5,8	70	4,8	330	80	3	13,5	350	3,1	40	3,5	290	200	0,4	9,6	120	4	100	3,6	80	140	2,3	7,5
24/12/00 09:52	340	9,5	60	5,6	310	80	3	14,9	310	7,8	30	4,2	290	200	0,4	14,1	120	3	110	3,5	80	150	2,2	7,5
24/12/00 09:53	320	13	50	6,5	310	80	3	14,9	310	11	20	5,1	290	200	0,4	14,1	120	2	110	3,4	60	150	0,3	7,5
24/12/00 09:54	310	14	40	7,5	310	80	3	16,3	300	11	10	5,8	290	200	0,4	14,1	180	2	110	3,3	60	150	0,2	7,5
24/12/00 09:55	310	13	20	8,2	310	80	3	16,3	300	11	350	6,3	280	200	0,4	14,1	280	5	120	3,7	60	150	0,2	13,4
24/12/00 09:56	310	11	360	8,8	310	80	3	16,3	290	9,6	330	6,9	270	200	0,4	14,1	310	9	120	4,3	60	150	0,2	13,4
24/12/00 09:57	310	10	350	9,3	250	80	3	16,3	280	9,4	320	7,5	260	200	0,4	14,1	320	8	110	4,6	60	150	0,2	13,4

dd/mm/yy hh:mm	Vent seuil 4						Vent météo						Vent seuil 22											
	dd2	ff2	dd10	ff10	dmin X04	FMA X04	dd2	ff2	dd10	ff10	dmin météo	FMAX météo	dd2	ff2	dd10	ff10	dmin X22	DMA X22	FMA X22					
24/12/00 09:58	280	8,8	330	9,6	250	80	3	16,3	280	9,4	310	8	260	200	0,4	14,1	330	8	60	5	60	150	0,2	13,4
24/12/00 09:59	260	9,1	310	10	250	80	3	16,3	270	9,3	300	8,8	260	200	0,4	14,1	320	8	340	5,5	240	340	0,2	13,4
24/12/00 10:00	260	9,3	300	11	250	40	3	16,3	270	9,1	290	9,4	240	360	0,4	14,1	310	8	320	5,7	240	340	0,2	13,4
24/12/00 10:01	250	9	290	11	250	340	6,4	16,3	250	9,1	280	9,9	240	330	7,3	14,1	290	8	310	6,2	240	340	0,2	13,4
24/12/00 10:02	250	8,4	280	10	250	330	6,4	16,3	240	8,9	270	9,7	240	310	7,3	13,9	270	9	300	6,8	240	340	0,2	13,4
24/12/00 10:03	260	7	280	9,5	250	330	4,8	16,3	240	7,9	270	9,2	240	310	6,4	13,9	270	10	300	7,7	240	340	0,2	13,4
24/12/00 10:04	260	6,2	270	8,8	250	330	4,8	13,9	240	6,4	260	8,7	220	300	4,3	12	250	10	300	8,3	230	340	2,8	13,4
24/12/00 10:05	250	6	260	8,2	240	320	4,8	13,9	230	5,4	260	8,2	220	300	4,3	11,3	230	8	290	8,1	220	340	5,2	12,3
24/12/00 10:06	250	5,7	260	7,7	240	320	4,8	10,9	230	5,8	250	7,9	220	290	4,3	11,3	230	6	280	7,8	220	340	5,2	11,3
24/12/00 10:07	250	6	250	7,4	240	270	4,8	10,9	230	6,5	250	7,6	220	290	4,3	11	230	6	270	7,7	220	340	4,6	11,3
24/12/00 10:08	240	5,7	250	7	240	260	4,3	10,9	230	6,5	240	7,4	220	280	4,3	10,7	230	5	260	7,3	220	330	4	11,3
24/12/00 10:09	240	4,9	250	6,6	230	260	3,6	10,7	240	6,2	240	7	220	280	4,3	10,1	230	5	250	7,1	220	320	4	11,3
24/12/00 10:10	240	4,6	250	6,1	230	260	3,6	9,5	240	5,7	240	6,7	220	250	4,3	10,1	230	5	240	6,9	220	280	4	11,3
24/12/00 10:11	240	4,2	250	5,6	230	260	3,6	9,1	240	4,8	240	6,2	220	250	3,8	9,1	230	5	240	6,6	220	280	4	11,3
24/12/00 10:12	240	4	250	5,2	230	260	3,6	7,5	240	4,3	240	5,8	220	250	3,4	8,3	230	5	230	6,2	220	270	3,9	11,3
24/12/00 10:13	240	3,9	240	5	230	260	2,9	7,5	240	4,5	240	5,5	220	250	3,4	7,6	230	5	230	5,7	220	260	3,9	10,9
24/12/00 10:14	240	3,6	240	4,7	230	260	2,7	6,7	240	4,4	240	5,4	220	250	3,4	7,6	230	5	230	5,3	210	250	3,8	7,1
24/12/00 10:15	240	3,7	240	4,5	230	260	2,7	6,7	240	4	240	5,2	210	250	3,2	7,6	220	4	230	5	210	250	3,3	7
24/12/00 10:16	230	3,9	240	4,4	170	260	2,7	6,6	220	3,5	240	4,9	200	250	2,8	7,6	230	4	230	4,7	210	250	2,5	6,4
24/12/00 10:17	220	3,8	240	4,1	170	260	2,7	6,3	200	3,3	230	4,5	190	250	2,6	6,9	220	4	230	4,6	200	250	2,5	6,2
24/12/00 10:18	200	3,3	230	3,9	170	260	2,4	5,4	200	3,6	230	4,3	190	250	2,6	6,8	210	4	230	4,5	200	250	2,5	6,2
24/12/00 10:19	210	3,3	230	3,8	170	260	2,4	5	190	3,9	220	4,1	180	250	2,6	6,1	200	4	220	4,3	190	250	2,5	6,2
24/12/00 10:20	230	3,4	230	3,6	170	260	2,4	4,7	180	3,9	220	3,9	170	250	2,6	4,9	200	4	220	4,2	190	250	2,5	6,2
24/12/00 10:21	230	3,3	230	3,6	170	250	2,4	4,7	170	3,8	210	3,9	160	250	2,6	4,9	190	3	210	4	180	250	2,5	6,2
24/12/00 10:22	210	3	220	3,5	170	250	2,4	4,5	180	3,7	200	3,8	160	250	2,6	4,9	190	4	210	3,9	180	240	2,5	5,2
24/12/00 10:23	180	3	220	3,4	170	250	2,4	4,5	180	3,7	200	3,7	160	250	2,6	4,7	190	4	210	3,7	180	240	2,5	5,1
24/12/00 10:24	180	3,1	210	3,3	170	240	2,4	4,5	180	3,5	190	3,6	160	240	2,6	4,6	190	3	200	3,6	170	230	2,3	4,7
24/12/00 10:25	170	2,8	200	3,2	150	240	2,4	4,4	170	3,4	190	3,6	150	220	2,6	4,6	180	4	200	3,6	160	230	2,3	4,8

dd/mm/yy hh:mm	Vent seuil 4						Vent météo						Vent seuil 22											
	dd2	ff2	dd10	ff10	dmin	DMA	FMA	dd2	ff2	dd10	ff10	dmin	DMAX	FMAX	dd2	ff2	dd10	ff10	dmin	DMA	FMA			
24/12/00 10:26	160	2,8	200	3,1	140	240	2,3	4,2	160	3,4	180	3,6	150	210	2,6	4,6	170	4	190	3,6	150	230	2,3	5,1
24/12/00 10:27	150	2,9	190	3,1	140	240	2,3	4,2	160	3,5	180	3,6	140	200	2,4	4,6	170	5	190	3,8	150	210	2,3	5,8
24/12/00 10:28	150	3	180	3,1	140	240	2,3	4,2	150	3,7	170	3,6	140	200	2,4	4,9	160	5	180	3,9	140	210	2,3	6
24/12/00 10:29	150	3,8	180	3,2	140	240	2,3	5	140	3,9	170	3,6	130	200	2,4	4,9	160	5	180	3,9	140	210	2,3	6
24/12/00 10:30	150	4,1	170	3,2	140	240	2,3	5	130	3,9	160	3,6	120	200	2,4	4,9	160	4	170	3,9	140	200	2,3	6

**APPROCHE AUX INSTRUMENTS
INSTRUMENT APPROACH**

TAHITI FAAA
OVINI - VOR/DME - ILS RWY 04

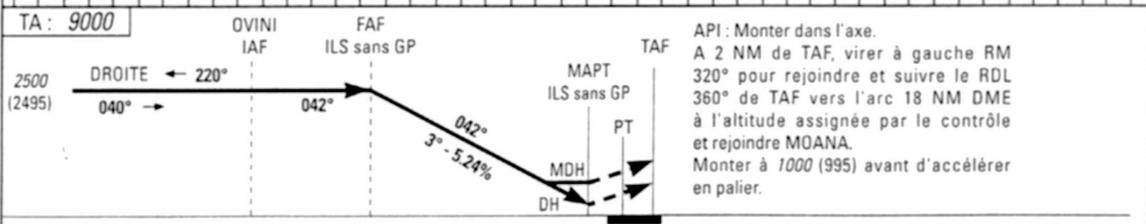
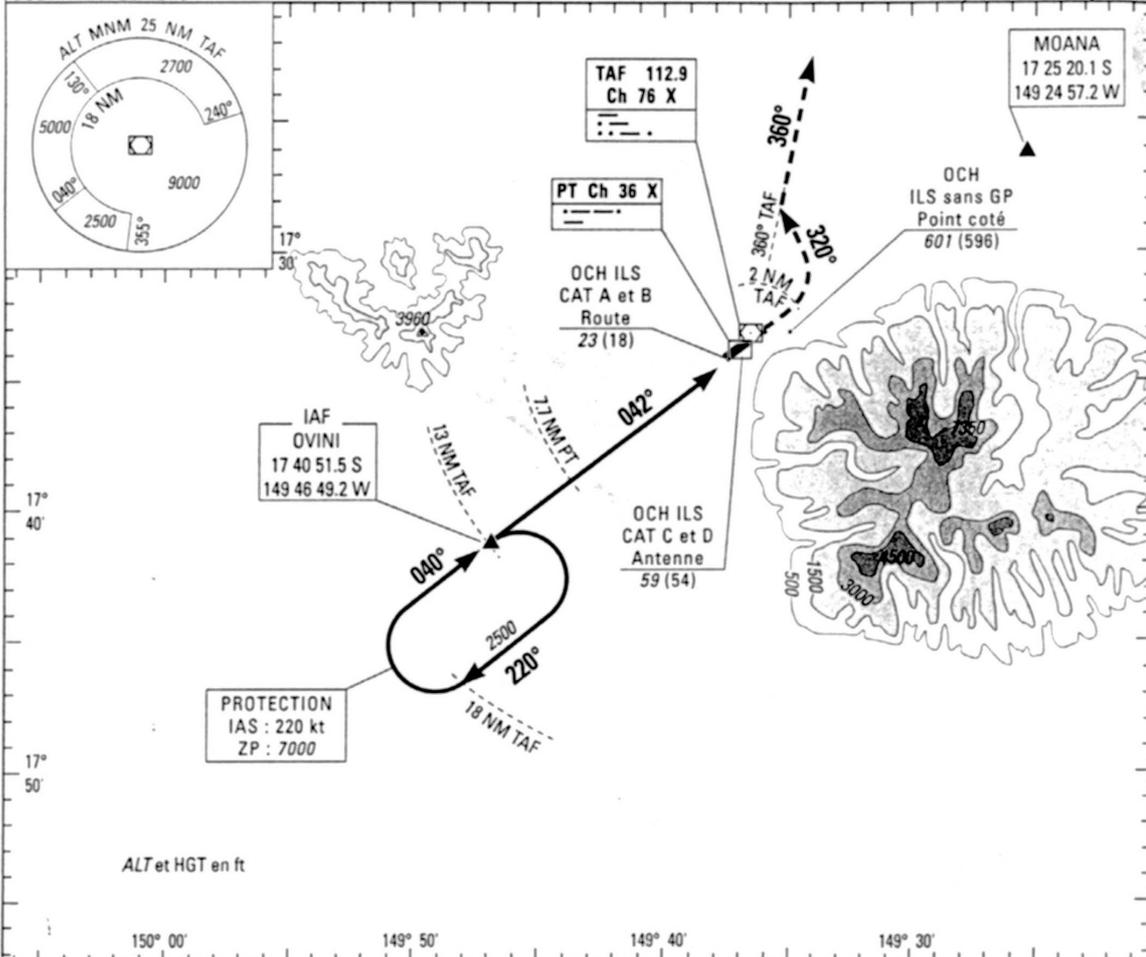
CAT A B C D

ALTAD : 5, SDE : 5 (1 hPa)

ATIS TAHITI : 128.8
APP : TAHITI Approche 121.3
TWR : TAHITI Tour 118.1
SOL : TAHITI Sol 121.9

ILS/DME
PT 109.9
RDH 50

VAR
12° E
(95)



MNM AD : distances verticales en pieds, RVR en mètres. REF HGT : ALT SDE

CAT	ILS		ILS sans GP OCH : 401		OCH ILS	DME PT							
	DA (H)	RVR	MDA (H)	RVR		NM	7	6	5	4	3	2	1
A				1500	A : 153	ALT	2280	1950	1620	1290	970	650	330
B	260 (250)	1000	420 (410)	1500	B : 162	HGT	(2275)	(1945)	(1615)	(1285)	(965)	(645)	(325)
C				1800	C : 200								
D				2000	D : 200								

Observations : NIL

FAP - SDE	7.5 NM	70 kt 6 min 25	85 kt 5 min 17	100 kt 4 min 30	115 kt 3 min 55	130 kt 3 min 28	160 kt 2 min 49	185 kt 2 min 26
-----------	--------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

DE	HEURE	COMMUNICATIONS
Approche	9 h 27 min 04 s	Hawaiian 4 8 1 on the freq?
HAL 481	9 h 27 min 07 s	Good evening Hawaiian 4 8 1 is coming up at TIAMA flight level 2 7 0
Approche	9 h 27 min 14 s	Say estimate ARONA please
HAL 481	9 h 27 min 18 s	0 9 4 0
HAL 481	9 h 27 min 32 s	And Hawaiian 4 8 1 request weather
Approche	9 h 27 min 38 s	Latest top 9 o'clock 0 8 0 degrees 5 knots visibility more than 10 scattered 1500 scattered 1600 with Charlie Bravo broken 5000 temperature 2 6 degrees dew point 2 4 degrees Q N H 1 0 0 9 and temporary 3 4 0 degrees 1 5 knots gust 2 5 knots visibility 4000 meters rain scattered 1000 Charlie Bravo overcast 3500 and runway is wet
HAL 481	9 h 28 min 13 s	Hawaiian 4 8 1 thank you
Approche	9 h 28 min 18 s	And Hawaiian 4 8 1 say your top of descent
HAL 481	9 h 28 min 38 s	We would like to start down 30 out of ARONA please Hawaiian 4 8 1
Approche	9 h 28 min 44 s	Hawaiian 4 8 1 report for descend
HAL 481	9 h 28 min 47 s	4 8 1
HAL 481	9 h 31 min 45 s	Tahiti Hawaiian 4 8 1 request descend
Approche	9 h 31 min 50 s	Hawaiian 4 8 1 confirm your radial of Tango Alpha Fox
Approche	9 h 31 min 58 s	Say again for Hawaiian 4 8 1
Approche	9 h 32 min 00 s	confirm your radial of Tango Alpha Fox
HAL 481	9 h 32 min 05 s	We are at 3 40 85 miles now Hawaiian 4 8 1
Approche	9 h 32 min 11 s	Hawaiian 4 8 1 descend to 9000 feet and report passing ARONA
HAL 481	9 h 32 min 19 s	9000 feet report passing ARONA Hawaiian 4 8 1
Approche	9 h 32 min 52 s	Hawaiian 4 8 1 ARONA first Victor arrival for D M E I L S 0 4 and say your estimate OVINI
HAL 481	9 h 33 min 02 s	Stand by
HAL 481	9 h 33 min 18 s	Estimate OVINI for Hawaiian 4 8 1 0 9 5 0
HAL 481	9 h 38 min 54 s	Tahiti Hawaiian 4 8 1 passed ARONA
Approche	9 h 38 min 58 s	Hawaiian 4 8 1 roger descend 5000 feet and uh report passing 2 4 0 radial on the arcus 1 8
HAL 481	9 h 39 min 12 s	Okay down to 5000 feet report passing the 2 4 0 radial Hawaiian 4 8 1
Approche	9 h 42 min 25 s	Hawaiian 4 8 1 contact me now on 1 1 8 1
HAL 481	9 h 42 min 29 s	18 1 Hawaiian 4 8 1
HAL 481	9 h 42 min 32 s	Tahiti Hawaiian 481 is with you on eighteen one
Tour	9 h 42 min 36 s	Hawaiian 4 8 1 report 2 4 0 radial of Tango Alpha Fox
HAL	9 h 42 min 42 s	Okay report the 2 4 0 radial Hawaiian 4 8 1
HAL 481	9 h 46 min 25 s	Tahiti Hawaiian 4 8 1 passing 2 4 0 radial
Tour	9 h 46 min 30 s	Hawaiian 4 8 1 descend 2500 feet QNH 1 0 0 9 and report OVIN I and euh... shower on the field
HAL 481	9h 46 min 45 s	Okay will report OVINI down to 2500 Hawaiian 4 8 1
Tour	9 h 48 min 21 s	Hawaiian 4 8 1 cleared approach for D M E I L S 0 4 and report euh... loc and glide
HAL 481	9 h 48 min 31 s	Ok cleared ILS runway 0 4 report loc and glide Hawaiian 4 8 1
Tour	9 h 48 min 37 s	And we just pass OVINI Hawaiian 4 8 1
HAL 481	9 h 49 min 41 s	Tahiti Hawaiian 481 is established on localizer and glide slope

Tour	9 h 49 min 46 s	Roger Hawaiian 4 8 1 clear to land runway 0 4 0 6 0 degrees 10 knots gust 1 4 knots
HAL 481	9 h 49 min 53 s	Clear to land 4 Hawaiian 4 8 1
Tour	9 h 51 min 24 s	Hawaiian 4 8 1 gusty wind 3 3 0 degrees 1 8 euh... 1 8 ... 8 knots gust 2 8 knots report field in sight
HAL 481	9 h 51 min 36 s	Hawaiian 4 8 1 will report
HAL 481	9 h 51 min 57 s	Hawaiian 4 8 1 has field in sight
Tour	9 h 52 min 01 s	Roger cleared to land runway 0 4 3 3 0 degrees 1 8 knots
HAL 481	9 h 52 min 04 s	Cleared to land 0 4 Hawaiian 4 8 1
Tour	9 h 52 min 11 s	Gust 2 9 knots
HAL 481	9 h 52 min 13 s	Roger
HAL 481	9 h 53 min 19 s	Hawaiian 4 8 1 is uh right on the edge going off the runway ... going off the end of the runway
Tour	9 h 53 min 33 s	Hawaiian 4 8 1 confirm?
Tour	9 h 53 min 41 s	Vulcain?
Tour	9 h 53 min 50 s	Hawaiian 4 8 1 Tahiti?
Tour	9 h 53 min 19 s	Hawaiian 4 8 1 Tahiti?

BUREAU D'ENQUETES ET D'ANALYSES
POUR LA SECURITE DE L'AVIATION
CIVILE

Aéroport du Bourget - Bâtiment 153
93352 Le Bourget Cedex

FRANCE

Tél. : +33 1 49 92 72 00

Fax : +33 1 49 92 72 03

com@bea-fr.org

www.bea.aero / www.bea-fr.org



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE