

Rapport d'étape

Accident survenu le **27 novembre 2008**
au large de Canet-Plage (66)
à l'**Airbus A320-232**
immatriculé **D-AXLA**
exploité par **XL Airways Germany**

BEA

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

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

Avertissement

Ce rapport d'étape présente les circonstances et les faits établis à ce stade de l'enquête. Toute interprétation ou extrapolation de ces éléments ne serait aujourd'hui que spéculation.

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 est de nature à conduire à des interprétations erronées.



Table des matières

AVERTISSEMENT	1
GLOSSAIRE	5
SYNOPSIS	7
ORGANISATION DE L'ENQUETE	9
1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE	11
1.1 Déroulement du vol	11
1.2 Tués et blessés	14
1.3 Dommages à l'aéronef	14
1.4 Autres dommages	14
1.5 Renseignements sur le personnel	14
1.5.1 Equipage de conduite	14
1.5.2 Autres personnes à bord	15
1.6 Renseignements sur l'aéronef	15
1.6.1 Cellule	15
1.6.2 Moteurs	16
1.6.3 Historique	16
1.6.4 Entretien	16
1.6.5 Masse et centrage	16
1.6.6 Lois de commande de vol	17
1.6.7 Protections en incidence	17
1.7 Conditions météorologiques	18
1.7.1 Messages significatifs	18
1.7.2 Informations fournies à l'équipage	18
1.8 Aides à la navigation	19
1.9 Télécommunications	20
1.9.1 Centres de contrôle en route	20
1.9.2 Services de contrôle de Perpignan	20
1.10 Renseignements sur l'aérodrome	20
1.11 - Enregistreurs de bord	20
1.11.1 Enregistreur phonique	20
1.11.2 Enregistreurs de paramètres	21
1.11.3 Lecture des données	21
1.11.4 Exploitation des données	21
1.11.5 Trajectoire	26
1.12 Renseignements sur l'épave et sur l'impact	27

1.13 Renseignements médicaux et pathologiques	27
1.14 Incendie	27
1.15 Questions relatives à la survie des occupants	27
1.16 Essais et recherches	27
1.16.1 Travaux sous-marins	27
1.16.2 Restitution de la trajectoire radar	28
1.17 Renseignements sur les organismes et la gestion	28
1.17.1 L'exploitant	28
1.17.2 Vols prévus par le contrat de location	28
1.17.3 Vol à basse vitesse – configuration FULL	30
1.17.4 Procédures et limitations applicables aux vols non commerciaux en Europe	30
1.17.5 Procédures et limitations applicables aux vols de contrôle en Nouvelle-Zélande	31
1.17.6 Formation	32
1.17.7 Plans de vol concernant des vols particuliers en IFR	32
1.18 Renseignements supplémentaires	32
1.18.1 Témoignages	32
1.18.2 Message de sécurité de la FAA	34
2 - RECOMMANDATION DE SECURITE	35
LISTE DES ANNEXES	37

Glossaire

AP	Pilote automatique
ATM	Air Traffic Management
ATPL	Licence de pilote de ligne
CAM	Microphone d'ambiance de poste de pilotage
CEPHISMER	Cellule de plongée humaine et d'intervention sous la mer
CRNA	Centre Régional de la Navigation Aérienne
CVR	Enregistreur phonique
DME	Dispositif de mesure de distance
ECAM	Ecran d'affichage pilote
EPR	Rapport de pression moteur
FAA	Federal Aviation Administration
FAC	Flight Augmentation Computer
FD	Directeur de vol
FDR	Enregistreur de paramètres
FL	Niveau de vol
FSK	Frequency Shift Keying
IAE	International Aero Engines
ILS	Système d'atterrissage aux instruments
ISATM	In Service Aircraft Test Manual
METAR	Message régulier d'observation météorologique pour l'aéronautique
OFC	Operational flight check
PFD	Primary Flight Display
PF	Pilote en fonction
PNF	Pilote non en fonction
QNH	Calage altimétrique requis pour lire au sol l'altitude de l'aérodrome
RTL	Rudder Travel Limit
SA CAM	Single Aisle Customer Acceptance Manual
SAMAR	Sauvetage en Mer
TAF	Prévision d'atterrissage
TEMSI	Carte de prévision du temps significatif
TMA	Région de contrôle terminale
TO/GA	Take off / go around
TRI	Instructeur de qualification de type
ULB	Underwater location beacon
UTC	Temps universel coordonné
VLS	Vitesse minimum sélectionnable
VOR	Radiophare omnidirectionnel
VS	Voix synthétique
Y/D	Amortisseur de lacet



Synopsis

Date de l'accident

Jeudi 27 novembre 2008 à 15 h 46 ⁽¹⁾

Lieu de l'accident

Au large de Canet-Plage (66)

Nature du vol

Vol de fin de contrat de location

Aéronef

Airbus A320 – 232 S/N 2500
immatriculé D-AXLA

Propriétaire

Air New Zealand Aircraft
Holdings Limited

Exploitant

XL Airways Germany GmbH

Personnes à bord

2 PNT, 5 passagers

⁽¹⁾Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en temps universel coordonné (UTC). Il convient d'y ajouter une heure pour obtenir l'heure en France métropolitaine le jour de l'événement.

Résumé

Le vol au départ de l'aérodrome de Perpignan – Rivesaltes est effectué dans le cadre de la fin du contrat de location, avant restitution du D-AXLA à son propriétaire. Le programme de vérifications prévu ne pouvant être effectué en circulation aérienne générale, le vol est écourté. Après environ une heure de vol, l'avion est de retour dans l'espace aérien de l'aérodrome de départ et l'équipage est autorisé à réaliser une procédure ILS pour la piste 33 suivie d'une remise de gaz et d'un départ vers Francfort/Main (Allemagne). Peu après le survol du point d'approche initiale, au cours d'une phase de vol à basse vitesse, l'équipage perd le contrôle de l'avion qui s'écrase en mer.

Conséquences

	Blessures			Matériel
	Mortelles	Graves	Légères/Aucune	
Membres d'équipage	2	-	-	détruit
Passagers	5	-	-	
Autres personnes	-	-	-	



ORGANISATION DE L'ENQUETE

Le BEA a été informé de l'accident le jeudi 27 novembre 2008 vers 16 h. Conformément à l'Annexe 13 à la Convention relative à l'Aviation Civile Internationale et au Code de l'Aviation Civile (Livre VII), une enquête technique a été ouverte. Un enquêteur technique est arrivé à Perpignan dans la soirée et quatre autres sont arrivés le lendemain matin.

En application des dispositions de l'Annexe 13, des représentants accrédités de la République fédérale d'Allemagne (Etat d'immatriculation et d'exploitation de l'avion) et des Etats-Unis (Etat de conception des moteurs) ont été associés à l'enquête. Les passagers étant de nationalité néo-zélandaise, le BEA a accepté la participation de la Nouvelle-Zélande à l'enquête. Le représentant accrédité néo-zélandais a demandé l'assistance de l'AAIB (Royaume-Uni).

Les opérations de localisation des enregistreurs de vol ont débuté le 28 novembre. Les enregistreurs ont été récupérés les 29 et 30 novembre 2008.

Des groupes de travail ont été constitués dans les domaines suivants :

- Recherches en mer
- Opérations
- Documentation de maintenance
- Enregistreurs
- Systèmes
- Données ATM
- Témoignages.



1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE

1.1 Déroulement du vol

L'A320-232 immatriculé D-AXLA exploité par la compagnie aérienne XL Airways Germany avait été convoyé le 3 novembre 2008 vers l'aérodrome de Perpignan-Rivesaltes pour des travaux d'entretien et de peinture. Il avait été remis en service le 27 novembre 2008.

L'avion, loué à Air New Zealand, était en fin de contrat et devait être retourné à son propriétaire. Le contrat prévoyait un programme de vérifications en vol ; à cet effet, un vol avait été prévu dans l'après-midi. L'équipage était composé d'un commandant de bord (PF) et d'un copilote (PNF) d'XL Airways Germany. Un pilote et trois ingénieurs d'Air New Zealand ainsi qu'un représentant de l'aviation civile néozélandaise étaient à bord. Le pilote et un des ingénieurs avaient pris place dans le poste de pilotage.

L'heure de départ estimée dans le plan de vol était 12 h 30 pour un vol d'une durée totale prévue de 2 h 35 dans l'ouest de la France avec un retour à Perpignan. A l'issue du vol, l'avion devait retourner à Francfort/Main.

Le départ ayant été décalé à 14 h 00 puis à 14 h 30, le décollage a eu lieu à 14 h 44 min.

Phase 1 : du décollage au vol à basse vitesse

Quelques minutes après le décollage, l'équipage demande mais n'est pas autorisé à effectuer des « 360 ». Le contrôleur en route lui explique qu'il ne peut pas effectuer des essais en circulation aérienne générale et que le plan de vol déposé n'est pas compatible avec les évolutions demandées. L'équipage annonce qu'il poursuit la route prévue au plan de vol et demande à monter au FL310 avant de faire demi-tour vers Perpignan.

Vers 15 h 12 min, l'équipage fait demi-tour. Des vérifications prévues dans le programme du vol sont effectuées. Le niveau de vol maximum atteint est le FL 390.

A 15 h 33 min 34 s, en descente vers le FL130, l'équipage entre en contact avec Perpignan Approche. Il est autorisé à descendre au FL 120 vers le VOR PPG. La contrôleur d'approche lui demande de réduire sa vitesse à 250 kt et de prévoir une attente au VOR PPG. Il est numéro deux en approche.

A 15 h 34 min 34 s, l'équipage demande un guidage radar. La contrôleur d'approche lui demande de virer à gauche au cap 090 et de réduire sa vitesse à 200 kt.

Phase 2 : vol à basse vitesse

La contrôleur d'approche demande à l'équipage de réduire la vitesse à 180 kt et de descendre au FL 80 puis au FL 60.

A partir de 15 h 38 min 03 s et pendant une quarantaine de secondes, le pilote néozélandais décrit les actions à réaliser pour effectuer une vérification à basse vitesse prévue dans le programme.

Vers 15 h 40 min, la contrôleur d'approche demande à l'équipage de virer à droite au cap 190 et de maintenir 180 kt. La vitesse de l'avion est de 215 kt. Environ une minute plus tard, la contrôleur d'approche autorise l'équipage à l'approche LANET - ILS pour la piste 33 et à descendre vers 5 000 ft. A la demande de l'équipage, elle répète le message. Alors que le copilote collationne, le commandant de bord indique au pilote néozélandais que le vol à basse vitesse devra se faire probablement plus tard ou lors du vol vers Francfort. Il envisage même de ne pas l'effectuer.

A 15 h 42 min 14 s, la contrôleur d'approche demande la vitesse de l'avion. Le copilote répond qu'elle est en diminution puis à 15 h 42 min 25 s qu'elle est de 180 kt. La contrôleur d'approche demande de maintenir 180 kt et de descendre à 2 000 ft. La commande de configuration des becs et volets est placée en position 2.

A 15 h 42 min 46 s, le commandant de bord dit que l'approche ne figure pas dans la base de données. Trente-six secondes plus tard, le copilote effectue le briefing approche.

A 15 h 43 min 37 s, le commandant de bord annonce qu'il passe sous la couche nuageuse. Il déconnecte le pilote automatique et demande au pilote néozélandais ce qu'il veut. Ce dernier répond qu'il faut aller lentement et décrit les actions à réaliser pour activer la protection alpha floor. Au cours de ces échanges, le commandant de bord demande la sortie du train et positionne les manettes de commande de poussée sur le cran IDLE.

Dans le même temps, la contrôleur d'approche demande par deux fois à l'équipage ses intentions. Le copilote répond qu'ils veulent effectuer une remise de gaz et poursuivre vers Francfort.

Phase 3 : la perte de contrôle

A 15 h 44 min 30 s, le commandant de bord stabilise l'avion à une altitude de 3 000 ft. L'avion est en configuration d'atterrissage (FULL). En trente-cinq secondes, la vitesse passe de 136 à 99 kt et le stabilisateur horizontal passe en butée à cabrer. L'alarme de décrochage se déclenche. L'assiette est alors légèrement inférieure à 19°. Les manettes de commande de poussée sont avancées vers le cran TO/GA dans la seconde qui suit. Pendant que la poussée des moteurs augmente de façon symétrique, la vitesse continue de diminuer jusqu'à 92,5 kt puis commence à augmenter. L'avion part en léger roulis à gauche puis à droite. Le commandant de bord contre ces mouvements.

A 15 h 45 min 15 s, les lois de commande de vol passent en loi directe. L'inclinaison est de 50° à droite.

A 15 h 45 min 19 s, l'alarme de décrochage s'arrête. L'inclinaison est de 40° à gauche. Une seconde plus tard, l'avion a une assiette de 7°. Ses ailes sont proches de l'horizontale et sa vitesse est de 138 kt. L'assiette et l'altitude commencent alors à augmenter. Au cours de cette montée, l'alarme de décrochage se déclenche une deuxième fois. L'équipage commande la rentrée du train : la loi de commande de vol en assiette passe en alternate.

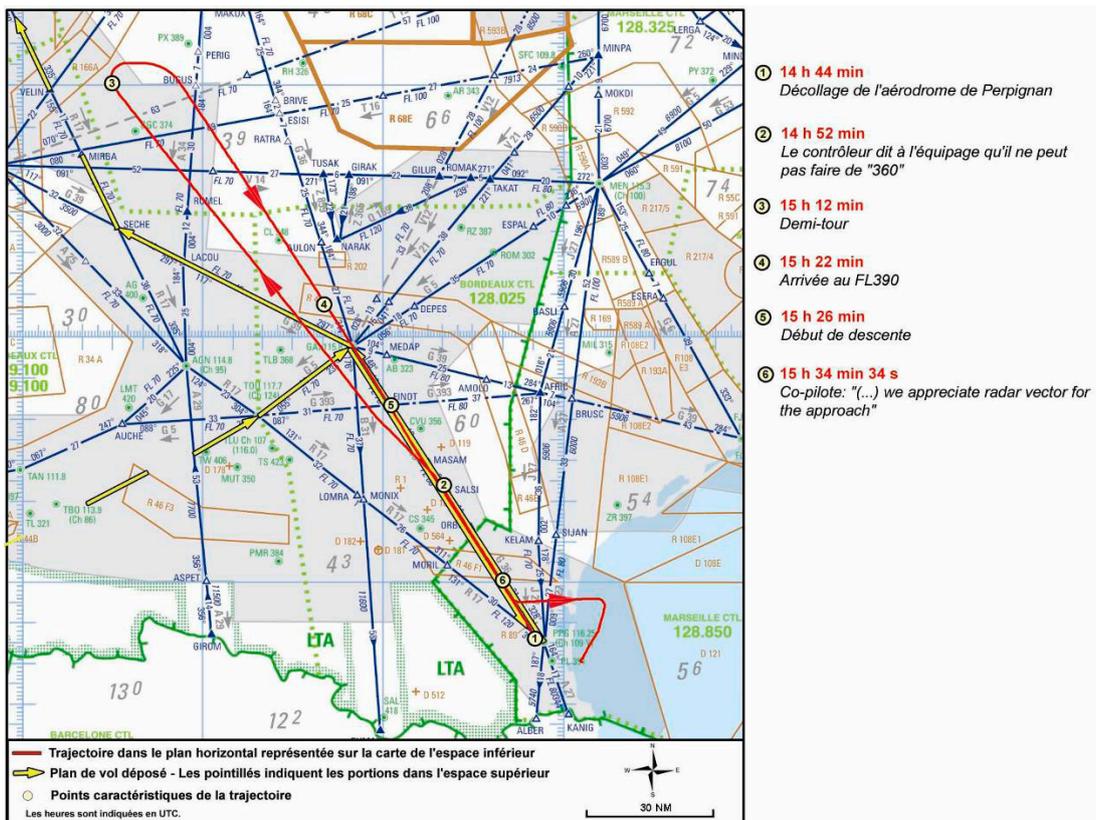
A 15 h 45 min 44 s, les valeurs maximum enregistrées sont : assiette 57°, altitude 3800 ft. La vitesse est inférieure à 40 kt.

A 15 h 45 min 47 s, l'alarme de décrochage s'arrête. Elle se déclenche à nouveau cinq secondes plus tard. A partir de 15 h 45 min 55 s, l'avion s'incline à droite jusqu'à 97° et son assiette atteint 42° à piquer.

A 15 h 45 min 58 s, la commande de configuration des bords de fuite est amenée sur la position 1 puis 0 deux secondes plus tard. Le commandant de bord agit sur les commandes de vol et les manettes de puissance.

A 15 h 46 min 00 s, l'alarme de décrochage s'arrête.

A 15 h 46 min 06,8 s, les dernières valeurs enregistrées sont une assiette de 14° à piquer, une inclinaison de 15° à droite, une vitesse de 263 kt et une altitude de 340 ft. Moins d'une seconde plus tard, l'avion entre en collision avec la mer.



1.2 Tués et blessés

Blessés	Membres d'équipage	Passagers	Autres personnes
Mortels	2	5	-
Graves	-	-	-
Légères/Aucune	-	-	-

1.3 Dommages à l'aéronef

L'avion a entièrement été détruit à l'impact avec la mer.

1.4 Autres dommages

Néant.

1.5 Renseignements sur le personnel

1.5.1 Equipage de conduite

1.5.1.1 Commandant de bord

Homme, 51 ans

- Licence de pilote de ligne ATPL(A) n°3311003773 délivrée par la République fédérale d'Allemagne le 24 août 1987 conformément aux exigences du JAR-FCL1.
- Date d'entrée dans la compagnie : février 2006.
- Qualification de type A318/A319/A320/A321 valide jusqu'au 5 mars 2009.
- Autorisation d'examineur de qualification de type A318/A319/A320/A321 (TRE) n°D-196 délivrée le 2 juillet 2003 et valide jusqu'au 2 août 2009.
- Qualification d'instructeur pour la formation à la qualification de type A318/A319/A320/A321 (TRI) valide jusqu'au 18 septembre 2011.
- Qualification aux approches de précision Cat III valide jusqu'au 5 mars 2009.
- Dernier contrôle en ligne le 29 mars 2008.
- Dernier contrôle hors ligne le 30 septembre 2008.
- Aptitude médicale de classe 1 du 12 décembre 2007 valide jusqu'au 12 décembre 2008.
- Responsable des opérations aériennes et des opérations au sol.

Expérience :

- 12 709 heures de vol dont 7 038 sur type.
- 128 heures dans les trois derniers mois, toutes sur type.
- 14 heures dans les trente derniers jours, toutes sur type.
- Aucune heure de vol dans les 24 dernières heures.

1.5.1.2 Copilote

Homme, 58 ans

- Licence de pilote de ligne ATPL(A) n°3311003971 délivrée par la République fédérale d'Allemagne le 2 mars 1988 conformément aux exigences du JAR-FCL1.

- Date d'entrée dans la compagnie : avril 2005.
- Qualification de type A318/A319/A320/A321 valide jusqu'au 8 juillet 2009.
- Qualification aux approches de précision Cat III valide jusqu'au 8 juillet 2009.
- Dernier contrôle en ligne le 29 octobre 2008.
- Dernier contrôle hors ligne le 17 juin 2008 (prorogation de qualification de type A318/A319/A320/A321).
- Aptitude médicale de classe 1 du 18 novembre 2008 valide jusqu'au 5 décembre 2009, avec obligation de port de verres correcteurs et d'emport de lunettes de rechange.

Expérience :

- 11 660 heures de vol dont 5 529 sur type.
- 192 heures dans les trois derniers mois, toutes sur type.
- 18 heures dans les trente derniers jours, toutes sur type.
- Aucune heure de vol dans les 24 dernières heures.

1.5.2 Autres personnes à bord

Cinq personnes d'origine néozélandaise se trouvaient à bord de l'avion :

- un pilote de la compagnie Air New Zealand désigné pour effectuer les vérifications prévues lors du vol,
- trois ingénieurs de la compagnie Air New Zealand,
- un ingénieur de l'aviation civile de Nouvelle-Zélande.

1.6 Renseignements sur l'aéronef

1.6.1 Cellule

Constructeur	Airbus
Type	A320-232
Numéro de série	2500
Immatriculation	D-AXLA
Mise en service	Juillet 2005
Certificat de navigabilité	N°31 781 du 02 juin 2006 délivré par l'autorité de l'aviation civile allemande
Certificat d'examen de navigabilité	T519/ARC/009/2008 du 08/10/2008, délivré par l'autorité de l'aviation civile allemande et valable un an
Utilisation au 27 novembre 2008	10 124 heures de vol et 3 931 cycles

1.6.2 Moteurs

Constructeur : International Aero Engines (IAE)

Type : IAE V2527-A5

	Moteur n° 1	Moteur n° 2
Numéro de série	V12001	V12003
Date d'installation	Juillet 2005	Juillet 2005
Temps total de fonctionnement	10 124 heures et 3 931 cycles	10 124 heures et 3 931 cycles

1.6.3 Historique

L'avion, initialement immatriculé ZK-OJL, avait été livré par Airbus à Air New Zealand en juillet 2005. Il avait été loué coque nue à XL Airways Germany à partir de mai 2006, avec l'approbation de l'autorité de l'aviation civile allemande. Son immatriculation avait alors été modifiée en D-AXLA. Il était inscrit sur la liste de flotte d'XL Airways Germany et devait être remis à Air New Zealand le 28 novembre 2008, date de la fin du contrat de location.

1.6.4 Entretien

Le manuel d'entretien IHP A320 GXL, approuvé par l'autorité de l'aviation civile allemande et applicable à l'ensemble de la flotte A320 d'XL Airways Germany, détaille le programme d'entretien, conforme aux manuels du constructeur. Ce programme est basé sur une utilisation des avions comprise entre 500 et 4 400 heures de vol et entre 300 et 2 500 cycles par période de douze mois.

La documentation montre que les inspections suivant l'entretien type et les inspections imposées par des consignes de navigabilité avaient été effectuées.

Le contrat de location du D-AXLA prévoyait une visite bloc complète (visite C ou équivalente) dans un atelier d'entretien agréé avant retour à Air New Zealand.

Le 3 novembre 2008, l'avion a ainsi été convoyé à Perpignan chez EAS Industries, organisme agréé Part 145 n°FR.145.301, pour une visite 40 mois (2C) et pour une remise aux spécificités d'Air New Zealand, notamment en ce qui concerne la livrée (décapage de l'ancienne peinture aux couleurs d'XL Airways et peinture aux couleurs d'Air New Zealand).

La visite consistait uniquement en inspections visuelles et fonctionnelles. Ces inspections ont été achevées le 27 novembre 2008 vers 14 h 30 sans faire apparaître d'élément significatif.

N.B. : les visites de type C ne nécessitent pas de vol de contrôle.

1.6.5 Masse et centrage

La masse et le centrage de l'avion au décollage ont été estimés à 56 450 kg et 22,8 %. La masse maximale certifiée au décollage (MTOW) est de 77 000 kg.

La masse et le centrage au moment de l'événement ont été estimés à 53 700 kg et entre 22 et 22,5 %.

1.6.6 Lois de commande de vol

L'Airbus A320 est à commandes de vol électriques. Les surfaces aérodynamiques qui permettent de le contrôler et les commandes ne sont pas liées mécaniquement. L'avion se pilote à l'aide de deux mini-manches. Les mouvements de ces mini-manches sont transmis sous forme de signaux électriques à des calculateurs qui les transforment en ordres vers les servocommandes des différentes surfaces. Les lois qui gouvernent ces transformations sont appelées lois de commande de vol. Sur l'A320 en fonctionnement nominal, la loi de commande de vol est appelée loi *normale*. Dans certaines conditions, elle peut être remplacée par deux lois dégradées : la loi dite *alternate* et la loi *directe*.

La loi *normale* offre des protections en attitude (les valeurs d'assiette et d'inclinaison sont limitées), en facteur de charge, à haute vitesse et en incidence (notamment à basse vitesse). La compensation en tangage est assurée automatiquement par le stabilisateur (auto-trim). L'inclinaison est coordonnée avec la gouverne de direction. Les mini-manches commandent un facteur de charge selon l'axe normal de l'avion et un taux de roulis.

En loi *alternate*, les mini-manches commandent un facteur de charge selon l'axe normal de l'avion comme en loi *normale* mais avec moins de protections. En roulis, ils commandent directement, comme en loi *directe*, les ailerons et les destructeurs de portance. Lorsque le train d'atterrissage est sorti, la loi de commande de vol en tangage passe à *directe*.

En loi *directe*, il n'y a pas de compensation automatique. Les gouvernes sont directement actionnées par les commandes.

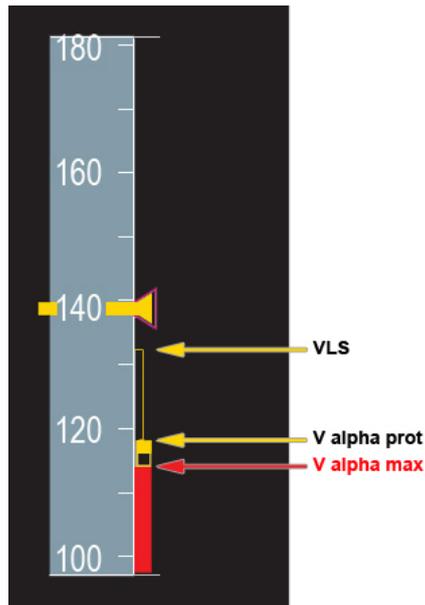
1.6.7 Protections en incidence

Lorsque l'avion décélère en deçà de VLS, l'incidence peut atteindre une valeur dite « alpha prot ». En loi normale, une protection est alors activée qui introduit une commande à piquer et arrête la compensation automatique à cabrer.

Si la décélération est poursuivie, lorsque l'incidence atteint une valeur dite « alpha floor » la poussée maximale disponible est appliquée automatiquement afin de regagner de la vitesse. Toutefois, si à l'activation de cette fonction alpha floor le pilote déconnecte l'auto-poussée, l'avion peut poursuivre sa décélération jusqu'à une incidence limite dite « alpha max ». La valeur de cette incidence est inférieure à celle de l'incidence de décrochage.

En lois *alternate* ou *directe* les protections décrites ne sont plus disponibles, seule l'alarme de décrochage reste active.

Sauf pour l'alpha floor, les vitesses limites correspondant à ces protections sont calculées par les FAC et matérialisées sur le bandeau de vitesse du PFD.



Exemple de bandeau de vitesse du PFD en loi normale

1.7 Conditions météorologiques

Une dépression centrée sur le nord du Maroc commandait un flux de sud-ouest modéré au FL180 à fort au FL300. Dans les basses couches de l'atmosphère, la dépression remontait vers le sud de l'Espagne et générait des vents d'est faibles sur la Catalogne. Elle entraînait deux petites ondes nuageuses de cumulus et de stratocumulus dont la base était à 3 300 ft et le plafond à environ 18 000 ft, donnant de faibles pluies sur Perpignan.

1.7.1 Messages significatifs

METAR de Perpignan

LFMP 271400Z VRB02KT 9999 FEW033 BKN051 07/00 Q1019 NOSIG=
 LFMP 271500Z 28003KT 9999 -RA FEW033 BKN053 07/03 Q1018 NOSIG=
 LFMP 271600Z 30005KT 9999 FEW033 SCT043 BKN058 07/03 Q1018 NOSIG=

TAF de Perpignan

LFMP 271100Z 2712 / 2812 32010KT 9999 FEW040 BKN060 BECMG 2715 /
 2717 SCT020 BKN040 TEMPO 2718 / 2803 8000 SHRA BECMG 2807 / 2809
 32015G25KT FEW040=

1.7.2 Informations fournies à l'équipage

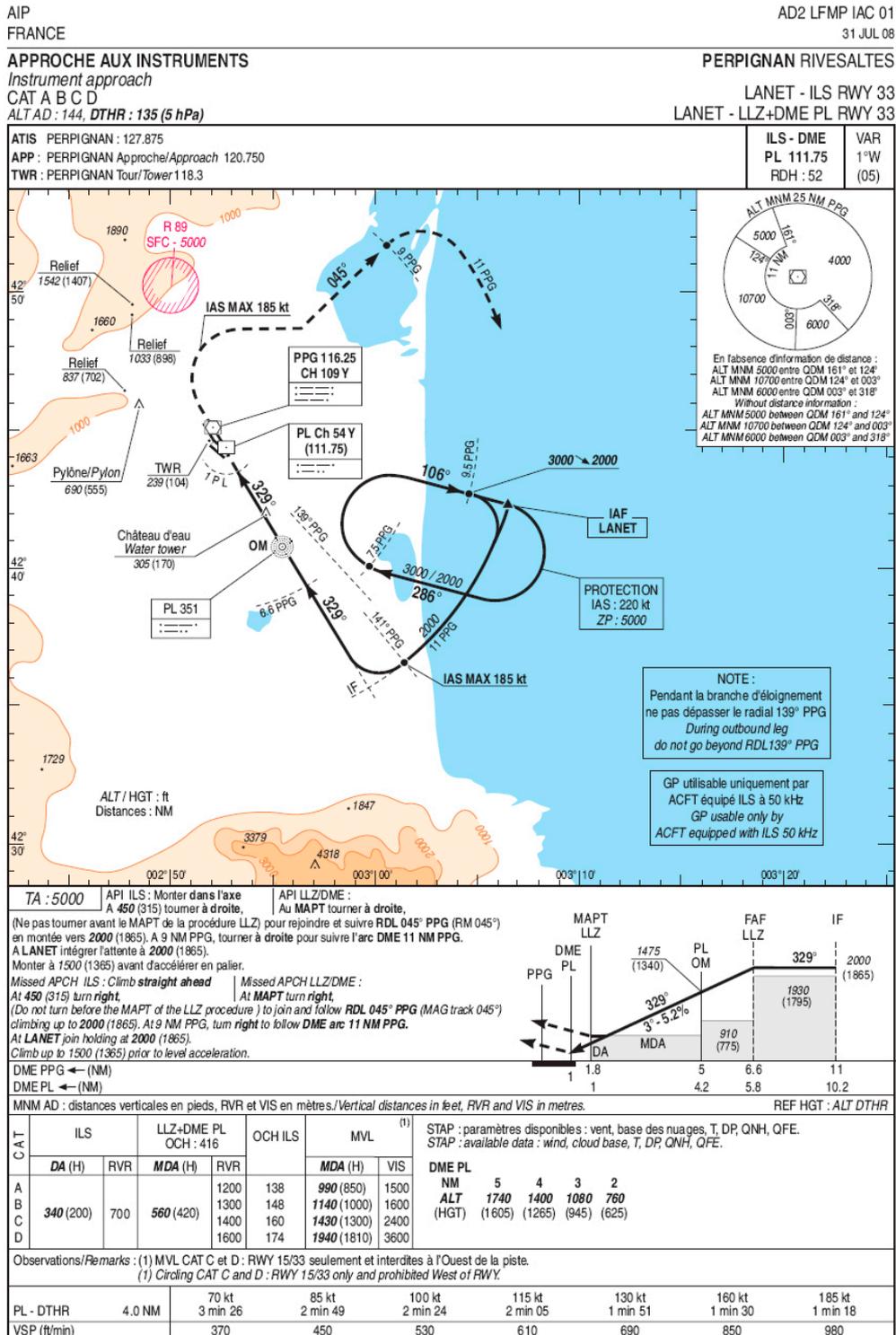
Le dossier de vol fourni à l'équipage contenait les informations suivantes :

- une TEMSI EURO SIGWX valable à 18 h 00 ;
- différentes cartes de vent en altitude (du FL 50 au FL 530) ;
- une liste de METAR et TAF correspondant au vol, dont ceux de Perpignan à 11 heures.

1.8 Aides à la navigation

La procédure d'approche LANET - ILS 33 à Perpignan - Rivesaltes (voir carte ci-dessous) s'appuie sur les moyens de radionavigation suivants :

- un locator (PL sur la fréquence 351 kHz) ;
- un ILS en piste 33 (PL sur la fréquence 111,75 MHz) associé au DME co-implanté avec le glide ; le faisceau du localizer est dans l'axe ; le glide a une pente de 5,2 % ;
- un VOR (PPG sur la fréquence 116,25 MHz) co-implanté avec le DME.



1.9 Télécommunications

1.9.1 Centres de contrôle en route

L'équipage a été en contact radio avec les CRNA Sud-Est (Aix en Provence) et Sud-Ouest (Bordeaux). Il n'a jamais signalé de problème.

Les communications ont été enregistrées.

1.9.2 Services de contrôle de Perpignan

Informations ATIS sur 127,875 MHz :

- Information disponible au départ de Perpignan
Information GOLF, enregistrée à 14 h 00 : approche VOR DME ILS piste 33, piste 33 en service, niveau de transition 050, péril aviaire, vent calme, visibilité 10 km, FEW 3300, BKN 5100, température 7 °C, température du point de rosée 1 °C, QNH 1019 hPa, QFE 1014 hPa.
- Information disponible au retour vers Perpignan
Information HOTEL, enregistrée à 15 h 00 : approche VOR DME ILS piste 33, piste 33 en service, niveau de transition 050, péril aviaire, vent calme, visibilité 10 km, pluie faible, FEW 3300, BKN 5300, température 7 °C, température du point de rosée 3 °C, QNH 1019 hPa, QFE 1013 hPa.

Approche sur 120,75 MHz : les communications ont été enregistrées.

Tour sur 118,30 MHz : l'équipage n'a pas contacté la tour de contrôle au retour du vol.

1.10 Renseignements sur l'aérodrome

L'aérodrome de Perpignan - Rivesaltes est un aérodrome contrôlé, ouvert à la circulation aérienne publique, situé à 4 kilomètres au nord-ouest de la ville de Perpignan. Il est rattaché à la Direction de l'aviation civile Sud-Est pour les services aéroportuaires et au Service de la navigation aérienne Sud-Est pour les services de la navigation aérienne.

L'aérodrome dispose d'une piste revêtue 15/33 de 2 500 m x 45 m et d'une piste revêtue 13/31 de 1265 m x 20 m. Son altitude de référence est de 144 ft.

La piste 33 était en service au moment de l'accident.

1.11 - Enregistreurs de bord

Conformément à la réglementation, l'avion était équipé d'un enregistreur phonique (CVR) et d'un enregistreur de paramètres (FDR).

1.11.1 Enregistreur phonique

Le CVR était un enregistreur protégé à mémoires statiques capable de restituer au moins les deux dernières heures d'enregistrement :

- Marque : Allied Signal (Honeywell)
- Numéro de type : 980-6022-001
- Numéro de série : 1424

Les pistes suivantes sont enregistrées :

1. sur trente minutes, VHF et microphone à bouche du commandant de bord (place gauche),
2. sur trente minutes, VHF et microphone à bouche du copilote (place droite),
3. sur trente minutes, VHF et public address,
4. sur deux heures, microphone d'ambiance (CAM),
5. sur deux heures, pistes 1, 2 et 3 mixées.

Un signal FSK codant l'heure UTC est enregistré sur les pistes 3 et 5.

1.11.2 Enregistreurs de paramètres

Le FDR était un enregistreur protégé à mémoires statiques capable de restituer au moins les vingt-cinq dernières heures d'enregistrement :

- Marque : Honeywell
- Numéro de type : 980-4700-042
- Numéro de série : 11270

1.11.3 Lecture des données

Le CVR et le FDR, placés sous scellés, ont été remis au BEA par un officier de police judiciaire le dimanche 30 novembre.

Les cartes électroniques contenant les données enregistrées des modules protégés ont été extraites. Ces cartes ont été nettoyées puis séchées. Les tentatives de lecture menées sur plusieurs équipements indépendants n'ont pas permis de récupérer de données.

Les cartes électroniques ont été alors replacées sous scellés. Elles ont été examinées chez Honeywell, constructeur de l'enregistreur, aux Etats-Unis les 5 et 6 janvier 2009 dans le cadre d'une commission rogatoire internationale. Des courts-circuits ont été mis en évidence sur les cartes. Leur suppression a permis la lecture complète des données. Les enregistrements sont de bonne qualité et l'intégralité du vol y figure.

Des courbes de paramètres figurent en annexe 1.

1.11.4 Exploitation des données

Les enregistrements ont été synchronisés en temps UTC d'après les paramètres *Master Caution*, *Master Warning*, *heure BCD GMT*, *minute GMT*, *seconde GMT*.

N.B. : dans tout ce paragraphe et sauf indication contraire, les caps sont des caps magnétiques, les vitesses mentionnées sont des vitesses conventionnelles et les valeurs d'altitude sont celles du paramètre enregistré corrigées du QNH (altitude AMSL).

La mise en route des deux moteurs s'achève à 14 h 32. L'équipage effectue ensuite le test de débattement des gouvernes. L'avion quitte l'aire de stationnement à 14 h 33. Le commandant de bord est PF durant tout le vol.

A 14 h 43 min 40 s, les manettes de commande de poussée sont progressivement avancées vers le cran TO/GA (poussée maximale pour le décollage). L'avion décolle à 14 h 44. Le pilote automatique 1 est activé à

14 h 44 min 57 s. Un transfert d'autorité s'opère du pilote automatique 1 vers le 2 à 14 h 48 min 10 s. Jusqu'au niveau de vol 280, la vitesse est managée et stable aux alentours de 280 kt.

L'avion atteint le niveau de vol 320 vers 15 h 03. A partir de 15 h 04 min 03 s, les valeurs des incidences locales droite et gauche ne varient plus significativement et sont enregistrées à respectivement 3,8 et 4,2 degrés. Vers 15 h 05 min 15 s, l'équipage débute une descente vers le niveau de vol 310, atteint environ une minute plus tard.

A 15 h 10 min 45 s, l'avion est au cap 330°. Après avoir déconnecté le pilote automatique, l'équipage commence un virage à droite vers le cap sélectionné 090. L'inclinaison atteint 44° avant de revenir vers 31°. Vers 15 h 11 min 58 s, le mode latéral de navigation NAV est activé et le pilote automatique 1 est connecté environ cinq secondes plus tard.

L'avion monte ensuite par paliers vers le niveau de vol 390 qui est atteint vers 15 h 22. La descente commence peu après 15 h 26 vers le niveau de vol 200, atteint vers 15 h 32.

A 15 h 34 min 34 s, l'équipage ayant demandé un guidage radar, la contrôleur d'approche lui demande de tourner à gauche au cap 090 et de réduire la vitesse vers 200 kt. A 15 h 34 min 58 s, l'équipage entame un virage à gauche pour suivre le cap 090.

A 15 h 36 min 47 s, alors que l'avion est stable au niveau de vol 120, le commandant de bord demande *you want alternate law* et le pilote néo-zélandais répond *okay alternate law*.

A 15 h 37 min 08 s, le pilote automatique est déconnecté. Neuf secondes plus tard, l'annonce *FAC 1, FAC 2 arrive maintenant* est faite et le Y/D 1 est enregistré FAULT. A 15 h 37 min 22 s, le Y/D 2 est enregistré FAULT, la loi de commande de vol en assiette passe de *normale* à *alternate* et la loi de commande de vol en roulis passe de *normale* à *directe*. Des actions sont enregistrées sur le mini-manche côté commandant de bord. A 15 h 37 min 52 s, les lois de commande de vol en assiette et en roulis redeviennent *normales* et le pilote automatique 1 est connecté.

Le pilote néo-zélandais dit alors *Low speed flight is now probably next* puis décrit le déroulement du vol à basse vitesse. Le commandant de bord demande si son intention est bien de descendre jusqu'à VLS et alpha prot. Il confirme et précise que, arrivé à VLS, il faudra tirer assez fort pour aller jusqu'à l'alpha floor. Le commandant de bord répond qu'il sait. Le pilote néo-zélandais poursuit en disant qu'après il faudra pousser, déconnecter et reconnecter.

Vers 15 h 39 min, la contrôleur d'approche demande à l'équipage de descendre vers le niveau de vol 60. L'avion se trouve alors légèrement au-dessous du niveau de vol 100 et sa vitesse est de 215 kt.

Vers 15 h 40 min, la contrôleur d'approche demande à l'équipage de tourner par la droite au cap 190 et de maintenir 180 kt. Le commandant de bord effectue le virage à droite. La vitesse de l'avion est de 215 kt.

Vers 15 h 41 min, la contrôleur d'approche demande par deux fois à l'équipage de reprendre sa navigation directement vers le point LANET, de poursuivre la descente vers 5 000 ft QNH et l'autorise à l'approche ILS 33. Le copilote collationne après le deuxième message. Le commandant de bord dit *I think we will have to do the slow flight probably later* puis *Or we do it on the way to Frankfurt or I even skip it*⁽²⁾.

L'avion atteint l'altitude de 5 000 ft à 15 h 42 min 00 s. Sa vitesse est alors de 210 kt.

A 15 h 42 min 14 s, la contrôleur d'approche demande la vitesse de l'avion. Le copilote répond d'abord qu'elle est en diminution puis à 15 h 42 min 25 s qu'elle est de 180 nœuds. La vitesse de l'avion est alors légèrement supérieure à 190 kt et la vitesse sélectionnée passe de 180 kt à 157 kt. La contrôleur d'approche demande alors de maintenir 180 kt et de descendre vers 2 000 ft.

A 15 h 42 min 23 s, le mode latéral du pilote automatique passe de HDG à NAV. Quelques secondes plus tard, l'avion se met en descente.

A 15 h 42 min 46 s, le commandant de bord dit que l'approche n'est pas dans la base de données.

A 15 h 43 min 37 s, le commandant de bord déconnecte le pilote automatique. Il dit *Down below the clouds so you want what?* Le pilote néo-zélandais répond *We need to go slow with err recovery from... recovery.*

A 15 h 43 min 41 s, le commandant de bord positionne les manettes de commande de poussée sur le cran IDLE et l'auto-poussée est déconnectée. L'altitude est de 4 080 pieds et la vitesse est de 166 kt. Le commandant de bord demande la sortie du train puis dit *we do the err the...* et le pilote néo-zélandais répond *Slow speed yeah*. Ils parlent de la configuration à adopter ; pendant ce temps la contrôleur d'approche demande par deux fois de confirmer que ce sera un atterrissage complet. Le copilote répond à la seconde demande en précisant que ce sera une remise de gaz et un départ vers Francfort

Entre 15 h 43 min 20 s et 15 h 43 min 55 s, les destructeurs de portance sont déployés.

A 15 h 43 min 55 s, la vitesse de l'avion est de 163 kt.

A 15 h 44 min 17 s, la vitesse de l'avion est de 158 kt et le RTL atteint la valeur de 25°.

A 15 h 44 min 30 s, le commandant de bord stabilise l'avion à une altitude de 3 000 ft. L'avion est en configuration d'atterrissage (FULL). Les directeurs de vol 1 et 2 sont toujours actifs et le mode vertical passe de OP DES à V/S +0000. La vitesse est de 136 kt.

A 15 h 44 min 44 s, l'avion est à l'altitude de 2980 ft et à la vitesse de 123,5 kt.

A 15 h 44 min 57 s, alors que l'avion se trouve à proximité de LANET, un « triple click » est enregistré et le mode AP/FD latéral passe de NAV à HDG. Le cap sélectionné est le cap courant de l'avion.

A 15 h 44 min 58 s, l'avion est à l'altitude de 2940 ft et à la vitesse de 107 kt.

⁽²⁾Je pense que nous devons faire le vol lent probablement plus tard ... ou sur la route vers Francfort, ou même on peut ne pas le faire.

Entre 15 h 44 min 30 s et 15 h 45 min 05 s, le stabilisateur horizontal passe de $-4,4^{\circ}$ à $-11,2^{\circ}$ (position à cabrer). Jusqu'à la fin de l'enregistrement, il reste dans cette position.

A 15 h 45 min 05 s, l'avion est à l'altitude de 2910 ft et à la vitesse de 99 kt. L'assiette est de $18,6^{\circ}$. L'alarme de décrochage se déclenche. Dans la seconde qui suit, les manettes de commande de poussée sont amenées sur le cran TO/GA. L'auto-poussée passe en mode armé. On constate une augmentation symétrique du régime des moteurs jusqu'à des valeurs de N1 d'environ 88 %.

A 15 h 45 min 09 s, l'inclinaison atteint 8° à gauche et la vitesse 92,5 kt. Le commandant de bord donne un ordre latéral à droite et longitudinal vers l'avant sur son mini-manche.

Entre 15 h 45 min 09 s et 15 h 45 min 13 s, les paramètres FAC 1 FAIL et FAC 2 FAIL (enregistrés toutes les quatre secondes) passent à la valeur FAIL⁽³⁾.

A 15 h 45 min 11 s, l'avion revient ailes à plat et commence à partir en roulis à droite. Le commandant de bord donne un ordre latéral en butée à gauche. Le palonnier commence à bouger dans le sens d'un virage à gauche (braquage de gouverne de direction à gauche). La fonction TLU des FAC 1 et 2 se désactive. Les ordres de l'amortisseur de lacet sont limités à $\pm 5^{\circ}$. La valeur de RTL augmente jusqu'à 32° en trois secondes.

A 15 h 45 min 12 s, les deux directeurs de vol sont déconnectés.

A 15 h 45 min 14 s, l'auto-poussée est désarmée.

A 15 h 45 min 15 s, l'inclinaison atteint 50° à droite. L'ordre latéral du commandant de bord est toujours en butée à gauche. Le palonnier atteint la position de 23° à gauche. Au même moment, l'ordre longitudinal du commandant de bord passe en butée vers l'avant. L'assiette est de 11° , la vitesse de 98 kt et l'altitude d'environ 2650 ft. Les lois de commandes de vol en tangage et en roulis passent quasi simultanément de *normales* à *directes*.

A 15 h 45 min 17 s, l'inclinaison est proche de zéro alors que l'avion part à nouveau en roulis vers la gauche. Le commandant de bord donne un ordre latéral en butée à droite. Le palonnier revient à une position proche du neutre mais toujours à gauche (environ 4°).

A 15 h 45 min 19 s, l'ordre longitudinal du commandant de bord est toujours en butée vers l'avant. Les gouvernes de profondeur atteignent leur position maximale à piquer à environ $11,6^{\circ}$. L'inclinaison atteint 40° à gauche et le commandant de bord annule progressivement son ordre latéral. L'alarme de décrochage s'arrête.

A 15 h 45 min 20 s, l'assiette de l'avion est de 7° , la vitesse de 138 kt, l'altitude de 2320 ft. Le commandant de bord annule son ordre longitudinal. A partir de cet instant, l'assiette de l'avion commence à augmenter. Dans la seconde qui suit, le commandant de bord donne à nouveau un ordre longitudinal en butée vers l'avant.

A 15 h 45 min 23 s, l'altitude atteint un minimum d'environ 2250 ft et la vitesse de 144,5 kt.

⁽³⁾Cette valeur signifie que les DMC ne reçoivent plus d'informations de vitesse limite de la part des FAC.

A 15 h 45 min 36 s, l'alarme de décrochage se déclenche à nouveau.

A 15 h 45 min 39 s, la rentrée du train d'atterrissage est commandée.

A 15 h 45 min 40 s, la loi de commande de vol en tangage passe de *directe* à *alternate*. L'inclinaison atteint un maximum de 59° à gauche et le facteur de charge normal devient inférieur à 0,5 g. La commande latérale du commandant de bord est pratiquement au neutre, la commande longitudinale est toujours vers l'avant mais n'est plus en butée constante. Les ordres de l'amortisseur de lacet deviennent nuls et le restent jusqu'à la fin du vol.

A 15 h 45 min 42 s, le paramètre de vitesse enregistré devient invalide⁽⁴⁾.

A 15 h 45 min 44 s, l'altitude atteint un maximum d'environ 3800 ft et l'assiette atteint 57° à cabrer. L'inclinaison est d'environ 40° à gauche.

A 15 h 45 min 47 s, l'alarme de décrochage s'arrête.

A 15 h 45 min 48 s, le train d'atterrissage est rentré et verrouillé. La page HYD est enregistrée comme affichée à l'écran ECAM (le paramètre est enregistré toutes les quatre secondes).

Entre 15 h 45 min 45 s et 15 h 45 min 49 s, une légère baisse d'EPR des moteurs (de 1,45 à 1,44) et une augmentation du régime de rotation N1 (de 88 % à 90 % pour le moteur 1 et de 88 % à 92 % pour le 2) est observée.

Entre 15 h 45 min 49 s et 15 h 45 min 53 s, le commandant de bord donne un ordre longitudinal vers l'arrière. Les gouvernes de profondeur atteignent des valeurs de l'ordre de 30° à cabrer.

A 15 h 45 min 50 s, le facteur de charge normal devient supérieur à 0,5 g. Les manettes de commande de poussée sont positionnées sur le cran CLIMB (25°) pendant une seconde puis repositionnées sur le cran TO/GA.

A 15 h 45 min 52 s, l'alarme de décrochage se déclenche à nouveau. La page ENG est enregistrée comme affichée à l'écran ECAM.

A 15 h 45 min 53 s, l'assiette atteint 7° à piquer. La vitesse enregistrée redevient valide à 46 kt. L'inclinaison est inférieure à 10°, à gauche. Les paramètres FAC 1 FAIL et FAC 2 FAIL passent transitoirement à NOT FAIL. Le directeur de vol 1 se réactive transitoirement.

Pendant la période où la vitesse est invalide, la valeur de RTL diminue à environ 31,5°. Elle est à 32° dès que la vitesse redevient valide.

Entre 15 h 45 min 55 s et 15 h 45 min 58 s, le commandant de bord donne un ordre latéral en butée à gauche ; l'avion part en roulis à droite. L'inclinaison passe de 3° à 97° à droite. Dans le même temps, l'assiette passe de 3° à 42° à piquer.

A partir de 15 h 45 min 57 s, l'ordre longitudinal du commandant de bord est à cabrer, les gouvernes de profondeur sont à 14,5° à piquer.

A 15 h 45 min 58 s, les volets et becs sont commandés en position 1, puis en position 0 deux secondes plus tard.

⁽⁴⁾Le paramètre est invalide (NCD) au-dessous de 40 kt.

A 15 h 46 min 00 s, l'alarme de décrochage s'arrête et est suivie d'une alarme de type CRC correspondant à un *Master Warning* qui s'arrête deux secondes plus tard.

A 15 h 46 min 01 s, l'assiette atteint un maximum de 51° à piquer. L'inclinaison est de 45° à droite, la vitesse est de 183 kt et l'altitude d'environ 1620 ft. A partir de cet instant, l'ordre longitudinal du commandant de bord est en butée vers l'arrière.

A 15 h 46 min 02 s, les manettes de commande de poussée sont reculées vers une position proche du cran IDLE (environ 6°). Les EPR des deux moteurs diminuent vers 1,2.

A 15 h 46 min 02 s, les manettes de commande de poussée sont positionnées sur le cran CLIMB. Les EPR des deux moteurs augmentent vers 1,25.

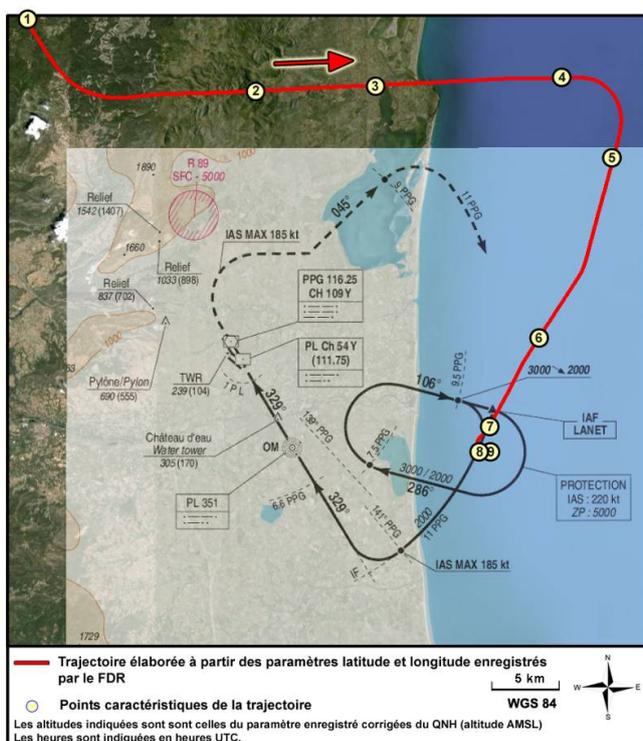
A 15 h 46 min 04 s, une alarme *GPWS TERRAIN TERRAIN* est enregistrée.

A 15 h 46 min 05 s, une nouvelle alarme de type CRC (*Master Warning*) se déclenche.

Les enregistrements s'arrêtent à 15 h 46 min 06,8 s. Les dernières valeurs enregistrées sont une assiette à piquer de 14°, une inclinaison à droite de 15°, une vitesse de 263 kt et une altitude de 340 ft.

1.11.5 Trajectoire

On trouvera ci-après une trajectoire dans le plan horizontal réalisée à partir des informations du FDR et du CVR.



- ① 15 h 34 min 34 s
Co-pilote: "(...) we appreciate radar vector for the approach"
CAS = 284 kt / FL 145 (En descente)
- ② 15 h 36 min 47 s
Vérification des commandes de vol en loi alternate
CAS = 220 kt / FL 120
- ③ 15 h 38 min 03 s
Briefing pour le vol à basse vitesse
CAS = 208 kt / FL 110
- ④ 15 h 40 min 04 s
ATC: "(...) turn right heading 190 and descent FL60 maintain the speed 180 knots"
CAS = 220 kt / ALT = 8540 ft
- ⑤ 15 h 41 min 20 s
ATC: "(...) cleared for the LANET ILS approach 33"
CAS = 217 kt / ALT = 6390 ft
- ⑥ 15 h 43 min 41 s
Manettes de commande de poussée sur le cran IDLE
CAS = 166 kt / ALT = 4080 ft
- ⑦ 15 h 45 min 05 s
Alarme de décrochage
CAS = 99 kt / ALT = 2900 ft
- ⑧ 15 h 45 min 44 s
Angle d'assiette maximal : 57° à cabrer
CAS = paramètre invalide / ALT = 3800 ft
- ⑨ 15 h 46 min 06 s
Dernier point
CAS = 263 kt / ALT = 340 ft

1.12 Renseignements sur l'épave et sur l'impact

Les morceaux de l'avion reposent à environ cinq kilomètres des côtes sur un fond vaseux. La zone couverte mesure 700 x 400 m. La profondeur est comprise entre 30 et 50 mètres.

1.13 Renseignements médicaux et pathologiques

Les examens pratiqués sur les victimes n'apportent pas d'informations utiles à la compréhension de l'accident.

1.14 Incendie

Il n'y a pas eu d'incendie.

1.15 Questions relatives à la survie des occupants

Les débris de l'avion et leur dispersion témoignent de la violence du choc avec la surface de l'eau. Dans de telles conditions, l'accident n'offrait aucune chance de survie.

1.16 Essais et recherches

1.16.1 Travaux sous-marins

Le BEA a participé aux opérations de localisation des enregistreurs et d'identification des pièces. A la date de rédaction de ce rapport, les opérations de recherche et de relevage des débris de l'avion n'étaient pas terminées.

1.16.1.1 Informations disponibles

Des navires se sont rendus sur zone dans les heures qui ont suivi l'accident. Les témoignages et les débris flottants n'ont pas permis de déterminer une zone suffisamment précise pour débiter les recherches sous-marines des enregistreurs.

Les données préliminaires issues du radar secondaire civil de Montpellier ont permis de déterminer un point de départ dont les coordonnées sont N42°40'34,56" E003°06'31,43" (WGS84).

1.16.1.2 Détection et localisation des enregistreurs

N.B. : chaque enregistreur de vol est équipé d'une balise ULB⁽⁵⁾ conçue pour émettre un signal pendant une durée théorique de trente jours lorsqu'elle est immergée. L'utilisation d'un hydrophone permet de détecter et de quantifier le signal émis par la balise et ainsi de définir une zone de recherche.

Les moyens mis en place pour la détection, la localisation et la récupération des enregistreurs de bord étaient les suivants :

- Un navire chasseur de mines de la Marine Nationale utilisé comme bateau support. Ce navire dispose de deux bateaux légers pneumatiques qui permettent l'exploitation des hydrophones directionnels.

⁽⁵⁾Les dommages aux enregistreurs lors de l'impact peuvent conduire à la séparation de la balise.

- ❑ Les moyens de détection omnidirectionnelle et directionnelle de la CEPHISMER (Marine Nationale).
- ❑ Les moyens de détection directionnelle du BEA, utilisables en surface ou par des plongeurs jusqu'à soixante mètres.
- ❑ Des bateaux supports et des équipes de plongeurs de la Gendarmerie.

Les opérations de localisation se sont déroulées du 28 au 30 novembre 2008.

Le 29 novembre, le CVR (châssis et boîtier protégé sans la balise ULB) et le châssis du DFDR ont été découverts puis remontés à la surface.

Le lendemain, le boîtier protégé du DFDR toujours équipé de sa balise ULB a été récupéré.

1.16.2 Restitution de la trajectoire radar

Les premiers jours de l'enquête, les données du FDR n'étant pas disponibles, la trajectoire de l'avion a été reconstituée à partir des enregistrements radars. La lecture des cassettes du SNER du CRNA Sud-Est et Sud-Ouest ont permis d'extraire un fichier de données radar, contenant les voies des radars secondaires et des fichiers de phonie. Les voies des radars secondaires issues des stations, de Lestiac, Auch et Montpellier (CRNA Sud-Ouest) et du Mont-Ventoux (CRNA Sud-Est) ont été analysées.

Les données des radars militaires ont également été exploitées (Système de surveillance militaire ARISTOTE).

Une capture d'écran de la vidéo du sémaphore du Cap Béar a pu être géoréférencée avec les autres données radar au moyen des indications de latitude et de longitude apparentes sur la vidéo.

Les coordonnées géographiques de la dernière position de l'avion ont ainsi pu être validées.

1.17 Renseignements sur les organismes et la gestion

1.17.1 L'exploitant

XL Airways Germany est titulaire du certificat de transporteur aérien D – 139 délivré par la République fédérale d'Allemagne le 16 juillet 2008 et valide jusqu'au 31 mai 2009.

Avant l'accident, l'exploitant disposait d'un A320-232, d'un A320-214 et de cinq Boeing B737-800 avec lesquels il effectuait principalement des vols à la demande.

1.17.2 Vols prévus par le contrat de location

Le contrat de location du D-AXLA entre Air New Zealand et XL Airways Germany indique que des vols appelés « test flights » doivent être effectués pour vérifier l'état de l'avion et s'assurer de sa conformité aux conditions du contrat :

- ❑ Au minimum trois jours avant la date de livraison de l'avion avec un équipage de conduite d'Air New Zealand. Cinq représentants ou observateurs d'XL

Airways Germany peuvent être présents à bord. Ce vol avait été effectué le 21 mai 2006 et avait duré environ 1 h 30. Le commandant de bord du vol du 27 novembre 2008 faisait partie des observateurs.

- Au minimum trois jours avant la date de restitution de l'avion à Air New Zealand avec un équipage de conduite d'XL Airways Germany. Cinq représentants ou observateurs d'Air New Zealand peuvent être présents à bord.

L'avion était ainsi exploité sur le certificat de transporteur aérien d'Air New Zealand pour le vol effectué avant sa livraison en 2006 et sur celui d'XL Airways Germany pour le vol du 27 novembre 2008.

Le contrat précise que ces vols doivent être menés conformément à des *Airbus check flight* procédures (procédures de vol de contrôle d'Airbus), d'un commun accord entre les deux exploitants. La durée du vol ne doit pas être supérieure à deux heures.

Le pilote d'Air New Zealand désigné pour effectuer les vérifications lors du vol prévu avant la restitution de l'avion à Air New Zealand et le commandant de bord avaient convenu d'effectuer le programme qui avait été suivi lors du vol avant livraison. Ce programme avait été établi par Air New Zealand en coordination avec XL Airways Germany. Il est présenté dans le document OPERATIONAL FLIGHT CHECK (OFC) d'Air New Zealand et s'inspire du manuel SA CAM (Single Aisle Customer Acceptance Manual) d'Airbus (version EVR 473.0152/04).

Ce manuel SA CAM sert de base pour la livraison d'un avion neuf par Airbus à un client. Il comprend trois sections :

- vérifications à effectuer au sol, moteurs arrêtés ;
- essais moteurs au sol ;
- vol de réception. Ce vol se fait sous la responsabilité d'Airbus avec un pilote et un ingénieur de réception d'Airbus et un équipage du client qualifié sur l'avion.

Le manuel se présente comme une liste d'actions et de vérifications que le constructeur propose de réaliser en présence du client. Il précise que tout changement imprévu du programme pendant le vol peut dégrader la sécurité du vol. Sur demande du client, des vérifications complémentaires, définies par Airbus dans le manuel SA SHOPPING LIST, peuvent être ajoutées au programme du vol de réception.

Le document OFC ne comporte pas de vérifications au sol et ne reprend pas de manière exhaustive l'ensemble des vérifications prévues dans la section liée au vol du manuel SA CAM. Néanmoins, les vérifications décrites dans le document OFC et le manuel SA CAM sont similaires ; elles sont détaillées en fonction de la phase de vol (cf. annexe 2).

Les vérifications qui ont été effectuées au cours du vol sont décrites en annexe 3.

Pour les avions déjà en service Airbus a décrit un ensemble de vérifications correspondant à des vols de transfert d'un exploitant à un autre dans l'IN SERVICE AIRCRAFT TEST MANUAL (ISATM). Ce manuel, fourni pour information aux clients qui en font la demande, ne peut pas être utilisé comme manuel de vol. Ni Air New Zealand, ni XL Airways Germany ne l'avaient demandé.

1.17.3 Vol à basse vitesse – configuration FULL

Le vol à basse vitesse décrit dans le SA CAM consiste à vérifier l'activation des protections en incidence en loi *normale* et en configuration FULL. Le vol à basse vitesse prévu dans le document OFC est identique mais ne prévoit pas d'aller jusqu'à la vérification de la protection alpha max.

La vérification est prévue vers le FL140. L'équipage doit ajuster la poussée afin de maintenir la vitesse à VLS. Lorsque la vitesse est stable, il doit placer les manettes de poussée en position IDLE et piloter l'assiette de l'avion pour obtenir un taux de décélération d'un nœud par seconde. Pendant la décélération, il doit observer l'arrêt de l'auto-trim (activation de l'alpha prot) puis l'activation de la fonction alpha floor. Cette fonction doit alors être désactivée.

A la masse de 53,7 tonnes au moment de la vérification, le document OFC indique une vitesse VLS de 123 nœuds et une vitesse minimum de 107 nœuds.

N.B. : les vitesses indiquées par le document SA CAM dépendent du type de moteurs. La référence de vitesses du document OFC correspond à des moteurs CFM mais les vitesses indiquées sont conformes aux vitesses du manuel SA CAM pour des moteurs IAE.

Dans le manuel ISATM, le vol à basse vitesse est décrit de manière plus détaillée. Il doit se faire d'abord en configuration lisse et il est prévu notamment de comparer les trois valeurs des incidences avant d'effectuer le vol à basse vitesse en configuration FULL.

N.B. : des extraits de ces trois documents figurent en annexe 4.

1.17.4 Procédures et limitations applicables aux vols non commerciaux en Europe

Aspects réglementaires (EU-OPS)

L'EU-OPS dispose que chaque vol effectué par un exploitant doit se faire conformément aux spécifications de son manuel d'exploitation⁽⁶⁾. Ce manuel doit prévoir des procédures et des limitations pour les vols non commerciaux⁽⁷⁾. L'EU-OPS en donne la liste suivante :

- vols de formation,
- vols de contrôle (*test flights* dans la version anglaise),
- vols de livraison,
- vols de convoyage,
- vols de démonstration,
- vols de mise en place.

et précise que ces types de vol doivent être décrits dans le manuel d'exploitation.

Manuel d'exploitation d'XL Airways Germany

Le manuel d'exploitation d'XL Airways Germany reprend les types de vols non commerciaux de l'EU-OPS et établit les procédures et limitations associées, avec les personnes pouvant être transportées lors de ces vols :

⁽⁶⁾EU-OPS 1.175
⁽⁷⁾EU-OPS 1.1045

- ❑ vols de formation ;
- ❑ vols de contrôle, effectués à l'issue de certaines opérations d'entretien et/ou de réparation et sur demande des autorités de l'aviation civile. Les programmes de ces vols sont décidés par le responsable de l'entretien en accord avec celui des opérations aériennes. Seuls des pilotes expérimentés peuvent être désignés pour effectuer ces vols, en présence si nécessaire d'ingénieurs ou de mécaniciens ;
- ❑ vols de livraison, lors d'un achat ou de la location d'un avion, entre les installations du constructeur, du vendeur ou du loueur et les installations de la compagnie (et vice-versa) ;
- ❑ vols de convoyage des avions à destination des installations d'entretien ;
- ❑ vols de démonstration ;
- ❑ vols de mise en place d'un avion sur un aérodrome pour un vol commercial.

Le type de vol effectué le 27 novembre 2008 ne correspond à aucune de ces descriptions.

1.17.5 Procédures et limitations applicables aux vols de contrôle en Nouvelle-Zélande

Aspects réglementaires

En Nouvelle Zélande, les vols de contrôle (*operational flight checks*) sont nécessaires pour la remise en service d'un avion après des opérations de maintenance qui auraient pu avoir une incidence sur les caractéristiques de vol ou d'exploitation d'un avion⁽⁸⁾. L'équipage qui effectue ce type de vol doit vérifier que ces caractéristiques n'ont pas été modifiées et signaler les défauts rencontrés au cours du vol. Seules les personnes ayant une fonction essentielle pour le vol de contrôle peuvent se trouver à bord⁽⁹⁾.

⁽⁸⁾Civil Aviation
Rules Part 43.103

⁽⁹⁾Civil Aviation
Rules Part 91.613

Manuel d'exploitation d'Air New Zealand

Selon le *fleet procedures manual* (manuel d'exploitation) d'Air New Zealand, des operational flight checks sont effectués :

- ❑ selon le manuel de maintenance, lorsque les vérifications au sol ne permettent pas d'établir que les caractéristiques de vol et l'exploitation d'un avion demeurent inchangées à la suite d'une réparation, d'un ajustement ou du remplacement de systèmes ou d'équipements ;
- ❑ après un changement de deux moteurs sur un avion bimoteur ;
- ❑ pour permettre à un avion d'effectuer des vols ETOPS ;
- ❑ pour des vérifications supplémentaires de l'exploitation de l'avion ou de systèmes, sur demande d'un responsable d'Air New Zealand ;
- ❑ avant la réception ou la livraison d'un avion, dans le cadre d'une location ou d'un achat, pour vérifier que l'avion répond aux spécifications entre le fournisseur/bénéficiaire et Air New Zealand.

Le manuel d'exploitation d'Air New Zealand définit ainsi trois types de vols de contrôle :

- ❑ des vols de contrôle pour permettre à un avion d'effectuer des vols ETOPS ;

- ❑ des vols de contrôle au cours desquels les procédures standards d'exploitation suffisent pour confirmer l'état de l'avion après certaines opérations de maintenance. Ces vols peuvent être effectués par des line crews ;
- ❑ des vols de contrôle qui nécessitent l'application de procédures autres que les procédures normales d'exploitation.

Ce troisième type de vol de contrôle, notamment exigé avant la réception ou la livraison d'un avion dans le cadre d'une location ou d'un achat, doit être effectué uniquement avec un équipage approuvé. Lorsque des évolutions ou des procédures qui ne correspondent pas à l'exploitation habituelle de l'avion doivent être réalisées, le vol se fait de jour. Le manuel d'exploitation précise que le commandant de bord effectuant le vol doit respecter le programme du vol et ses procédures et doit s'assurer que le vol s'effectue de manière sûre. Il doit aussi vérifier avant le vol qu'un espace aérien adéquat est disponible pour effectuer le vol. Pour que le but de ce type de vol de contrôle et les conditions liées à ce vol soient bien compris, l'équipage reçoit un briefing sur le programme du vol.

1.17.6 Formation

L'équipage n'avait pas reçu de formation spécifique pour ce type de vol. Le pilote d'Air New Zealand, quant à lui, avait effectué deux sessions d'entraînement sur simulateur en suivant le programme prévu par le document OFC.

1.17.7 Plans de vol concernant des vols particuliers en IFR

Les vols en IFR à caractère particulier (caractère technique, photographies aériennes, suivis de manifestations sportives, etc.) se déroulant sous la responsabilité des centres régionaux de la navigation aérienne ont un impact sur la charge et la capacité des organismes de contrôle. Dans le cadre de la gestion des courants de trafic aérien, il est spécifié dans l'AIP France (ENR 1.9-19) que ce type de vols doit faire l'objet d'une demande auprès de la Direction des Opérations de la DSNA, avec un préavis de trois jours ouvrables. Sans accord préalable, le vol peut se voir imposer des modifications en temps réel ou être éventuellement refusé si les circonstances l'exigent.

Le centre des opérations d'XL Airways Germany n'a pas fait de demande particulière lorsqu'il a déposé le plan de vol le mercredi 26 novembre. Pour préciser la nature du vol, il a indiqué FERRY TRNG FLIGHT en case 18 (renseignements divers) du plan de vol.

1.18 Renseignements supplémentaires

1.18.1 Témoignages

1.18.1.1 Techniciens de maintenance d'XL Airways Germany

Un technicien de maintenance de XL Airways Germany en charge de la coordination des opérations de maintenance avec EAS Industries a indiqué que les pilotes d'XL Airways sont arrivés de Montpellier vers 11 h 00. Les représentants

d'Air New Zealand sont arrivés en fin de matinée. Lorsqu'il est entré dans le poste de pilotage, peu avant le départ, les pilotes d'XL Airways Germany étaient installés aux commandes, le pilote néo-zélandais était sur le siège central et un mécanicien d'Air New Zealand sur le strapontin. Les autres personnes étaient debout dans la cabine. L'avion a décollé peu après qu'il en soit sorti.

Le vol devait, à sa connaissance, comporter un vol local puis une approche aux instruments et un posé-décollé, avant un départ pour Francfort/Main.

L'équipage et le pilote d'Air New Zealand s'étaient réunis pendant environ une heure dans une salle des locaux d'EAS Industries.

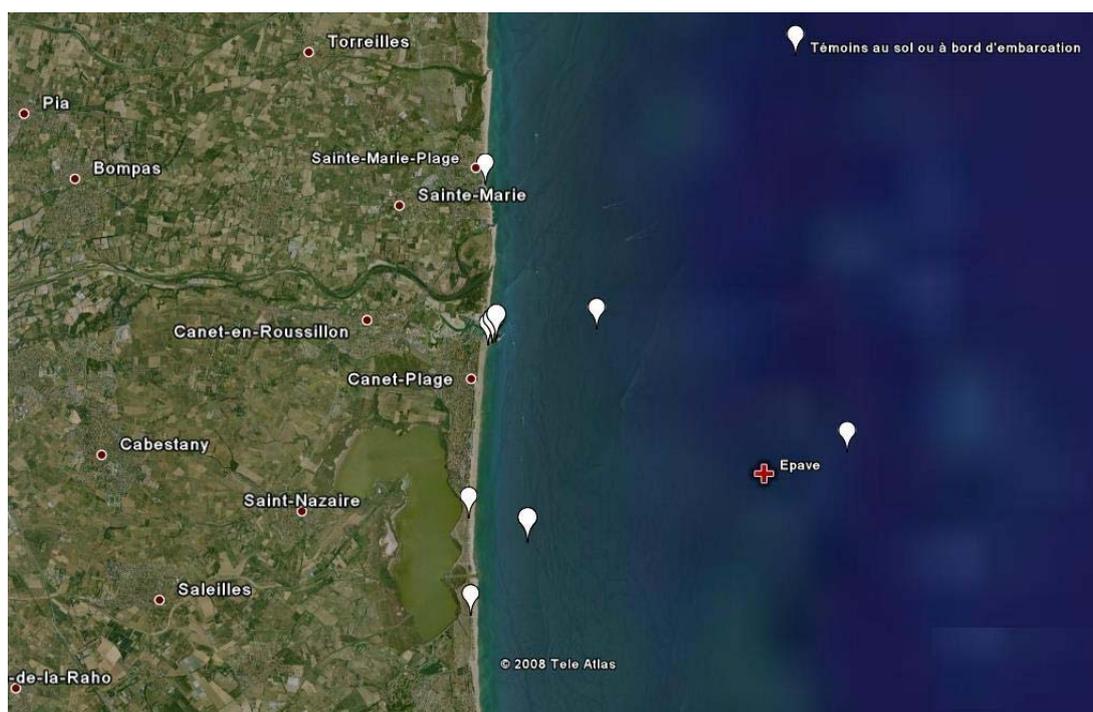
1.18.1.2 Contrôleuse d'approche

La contrôleuse d'approche a indiqué que le trafic était faible et qu'elle n'a pas noté d'anomalies en ce qui concerne les échanges avec l'équipage du D-AXLA.

Après avoir autorisé l'avion à l'approche VOR DME ILS pour la piste 33, elle a constaté sur son écran que sa vitesse était élevée et que cela pouvait perturber la régulation avec le trafic précédent, un B737. Elle a alors demandé à deux reprises à l'équipage de réduire sa vitesse. Après lui avoir demandé de contacter la tour, elle a aperçu sur son écran une déviation de trajectoire vers la gauche. La perte de contact radar est intervenue peu après. Après avoir mis en veille le service SSLIA, elle a téléphoné au bureau de piste et a reçu dans le même temps un appel du SAMU.

1.18.1.3 Témoins oculaires

De nombreuses personnes ont vu la fin du vol de l'avion. Ces personnes étaient réparties sur la côte entre Sainte-Marie et Saint-Cyprien. Des plaisanciers et des pêcheurs se trouvaient à bord de trois bateaux à proximité de la zone de l'accident.



Malgré quelques différences qui s'expliquent par les angles de vue différents, ces témoignages permettent de décomposer la fin du vol en trois phases principales :

- ❑ L'avion est aperçu en palier au-dessus de la mer en approche vers la côte. Ceux qui ont entendu les moteurs précisent avoir été surpris et attirés par le bruit d'une accélération forte, régulière et sans ratés. Plusieurs personnes évoquent un bruit semblable à celui d'un avion en cours de décollage.
- ❑ Quelques secondes après l'augmentation de régime des moteurs, tous les témoins voient l'avion prendre brutalement une assiette à cabrer qu'ils évaluent entre 60 et 90°. La plupart voient l'avion disparaître derrière une couche nuageuse. Le bruit des moteurs est toujours constant et régulier.
- ❑ L'avion reparaît après quelques secondes avec une forte assiette à piquer. Au cours de la descente, cette assiette semble augmenter et l'avion heurte la mer. Des témoins se souviennent du « vrombissement » très fort entendu jusqu'à l'impact.

1.18.2 Message de sécurité de la FAA

Le 10 décembre 2008, la FAA, autorité de l'aviation civile des Etats-Unis, a émis un message de mise en garde aux exploitants (Safety Alert for Operators) qui recommande à ceux-ci, dans la mesure de leurs moyens d'analyse, d'exploiter les enregistreurs de paramètres à l'issue des vols non commerciaux de manière à identifier d'éventuelles dérives de procédures (cf. annexe 5).

En effet, le National Transportation Safety Board (homologue du BEA aux Etats-Unis) a déterminé que, dans les dix dernières années, 25 % des accidents sur avions à turbine s'étaient produits lors de vols non commerciaux tels des vols de convoyage ou de mise en place. Deux facteurs ont contribué à ces accidents, le non-respect des procédures standards d'exploitation ou le non-respect des limitations de l'avion.

2 - RECOMMANDATION DE SECURITE

Rappel : conformément à l'article 10 de la Directive 94/56/CE sur les enquêtes accidents, une recommandation de sécurité ne constitue en aucun cas une présomption de faute ou de responsabilité dans un accident ou un incident. L'article R.731-2 du Code de l'aviation civile stipule que les destinataires des recommandations de sécurité font connaître au BEA, dans un délai de quatre-vingt-dix jours après leur réception, les suites qu'ils entendent leur donner et, le cas échéant, le délai nécessaire à leur mise en œuvre.

Le vol effectué était destiné à vérifier l'état d'un avion en service, en fin de location. Ce type de vols, bien que non exceptionnel dans le transport aérien mondial, ne figure pas dans la liste des vols non commerciaux énumérés dans l'EU-OPS (1.1045), en notant que cette liste ne comporte aucune précision ou définition pour les vols cités. A ce jour, le BEA n'a pu identifier aucun texte à portée communautaire ou extracommunautaire fixant un cadre pour les vols non commerciaux, et a fortiori pour les vols « d'acceptance ». De plus, aucun document ne précise les contraintes s'imposant à ces vols ou les compétences requises des pilotes. De ce fait, les exploitants sont amenés à définir eux-mêmes le programme et les conditions d'exécution de ces vols dans leur manuel d'exploitation, sans nécessairement avoir évalué les risques particuliers que ces vols peuvent présenter. Il semble que la plupart des exploitants assimilent les vols « d'acceptance » aux vols de contrôle effectués après certaines opérations d'entretien.

Dans le cadre de leur contrat, Air New Zealand et XL Airways Germany avaient convenu d'un programme de vérifications en vol basé sur un programme d'Airbus utilisé pour les vols en vue de la livraison d'un avion neuf à un client. Ces vols sont réalisés par des pilotes et des ingénieurs de réception d'Airbus.

Les premières constatations de l'enquête ont fait apparaître une grande diversité dans la description que font les exploitants des vols non commerciaux, dans le cadre qu'ils fixent pour la préparation ou pour l'exécution de ces vols ou dans la sélection et l'entraînement des pilotes. Cette diversité et l'absence quasi totale d'indications ou de normes sur les vols non commerciaux peuvent conduire aussi bien à improviser plus ou moins dans l'exécution d'essais ou de vérifications qu'à effectuer de tels essais ou vérifications dans des parties d'espace aérien inadaptées et/ou au cours de phases de vol à charge de travail élevée.

C'est pourquoi le BEA recommande :

- **que l'AESA explicite dans l'EU-OPS les différents types de vols non commerciaux qu'un exploitant communautaire est autorisé à effectuer,**
- **que l'AESA impose que les vols non commerciaux fassent l'objet d'une description précise dans les éléments approuvés du manuel d'exploitation, description qui détermine notamment leur préparation, leur programme et leur cadre d'exécution ainsi que la qualification et l'entraînement des équipages,**

et

- **qu'à titre transitoire, l'AESA impose que ces vols soient subordonnés à une autorisation ou à une déclaration de l'exploitant au cas par cas.**



Liste des annexes

annexe 1

Courbes de paramètres (FDR)

annexe 2

Programmes des vérifications à effectuer en vol

annexe 3

Vérifications effectuées le 27 novembre 2008

annexe 4

Vol à basse vitesse dans le document OFC et les manuels SA CAM et ISATM

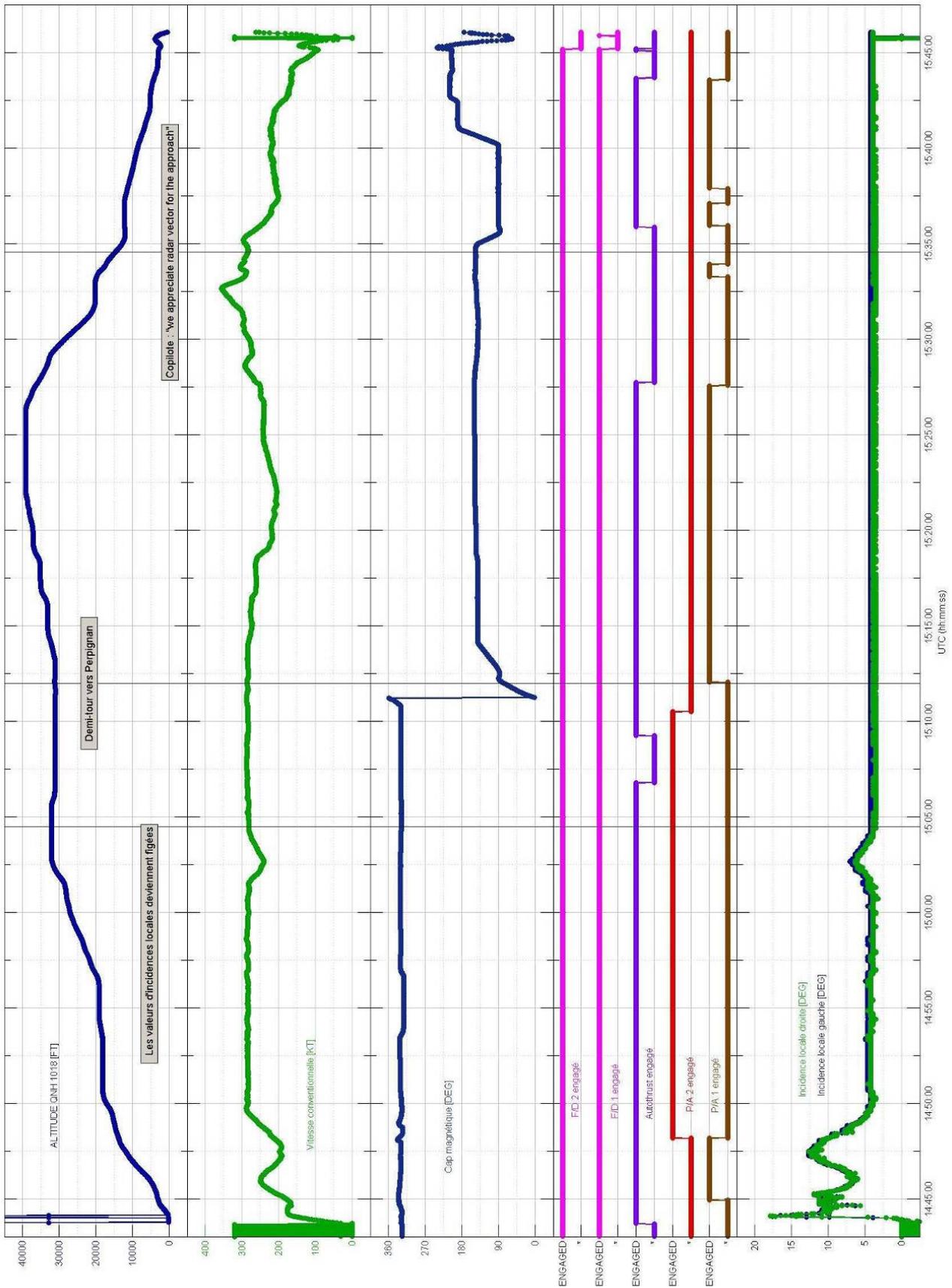
annexe 5

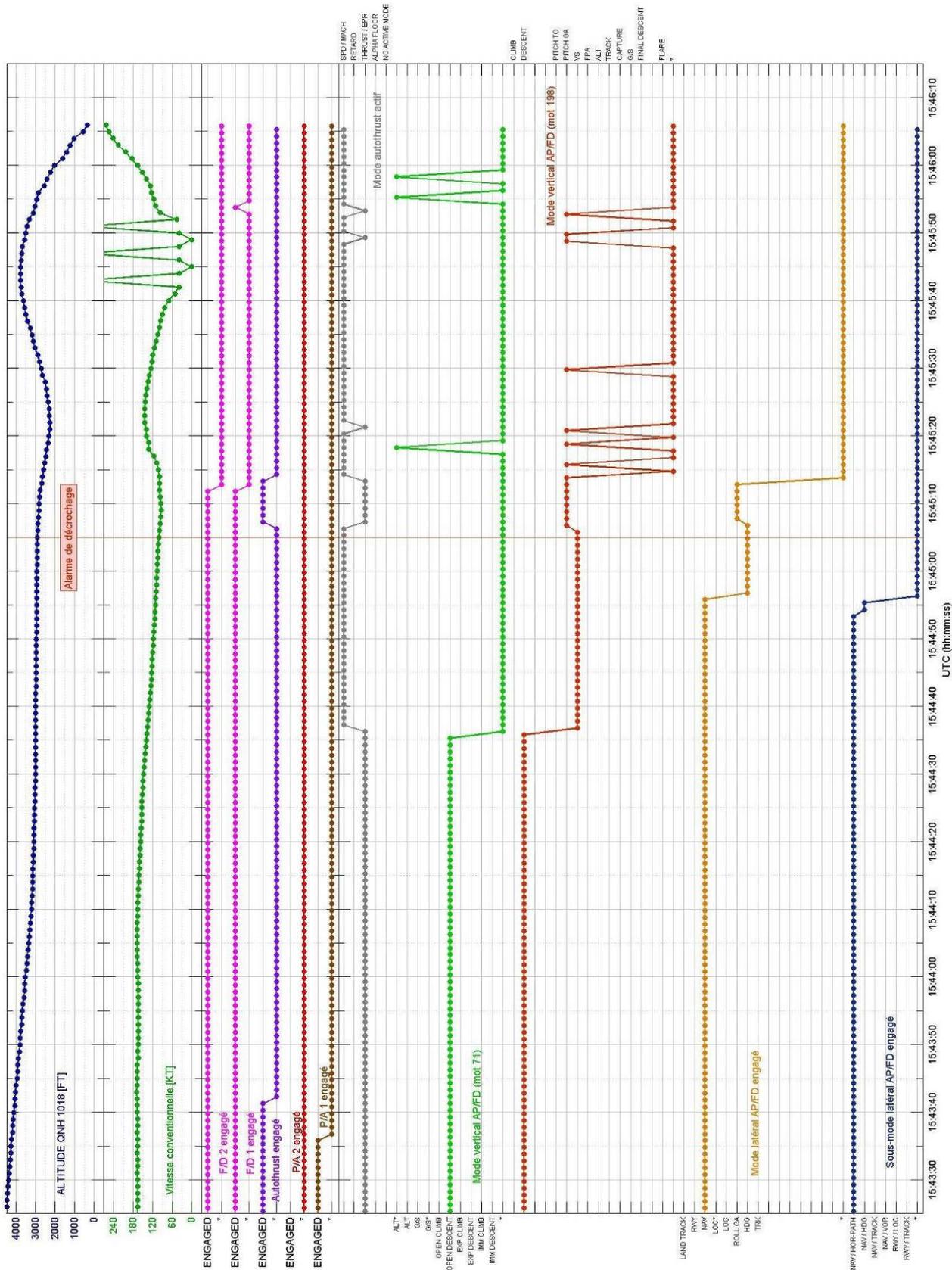
Document FAA - SAFO 08 024

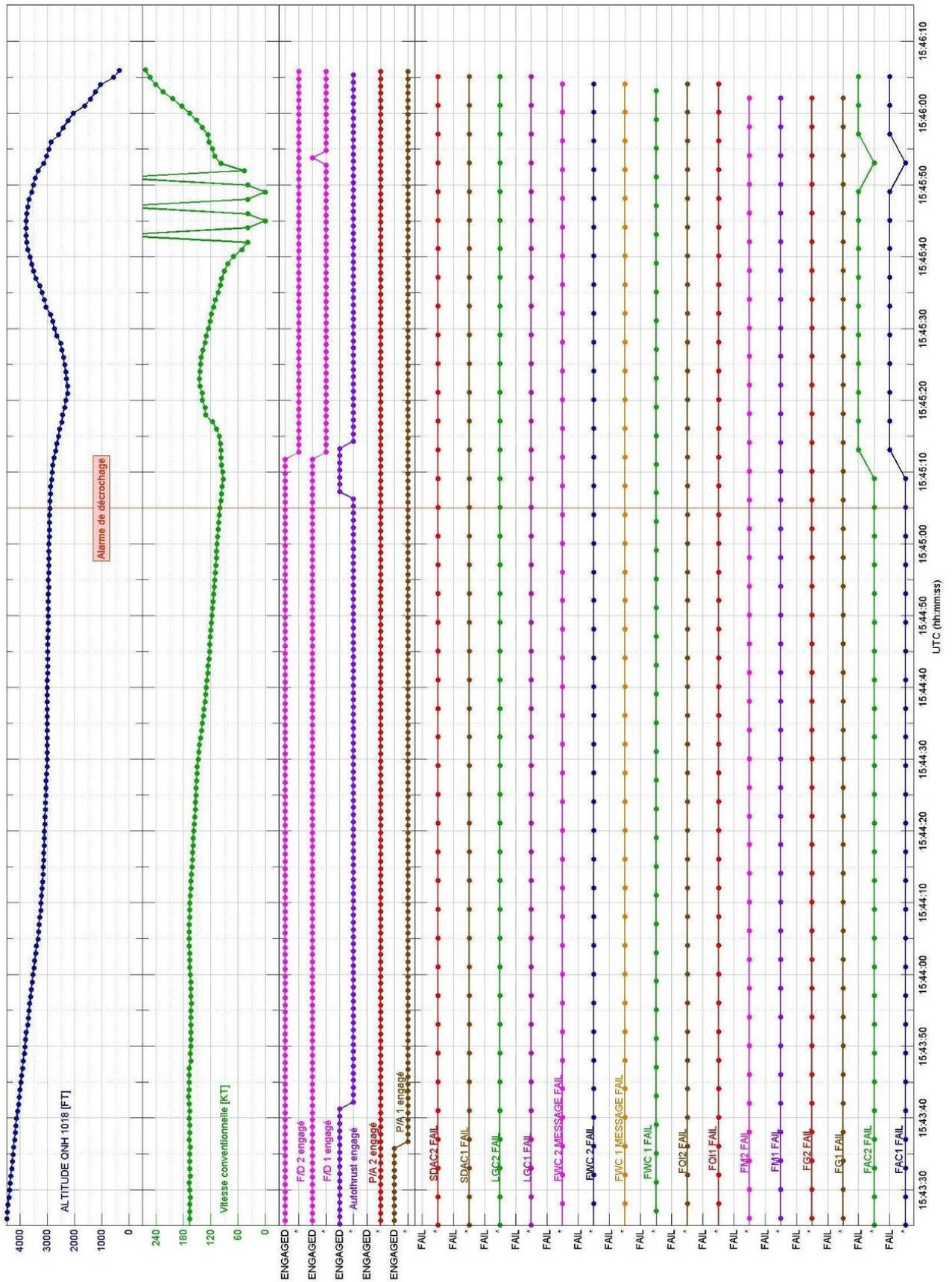


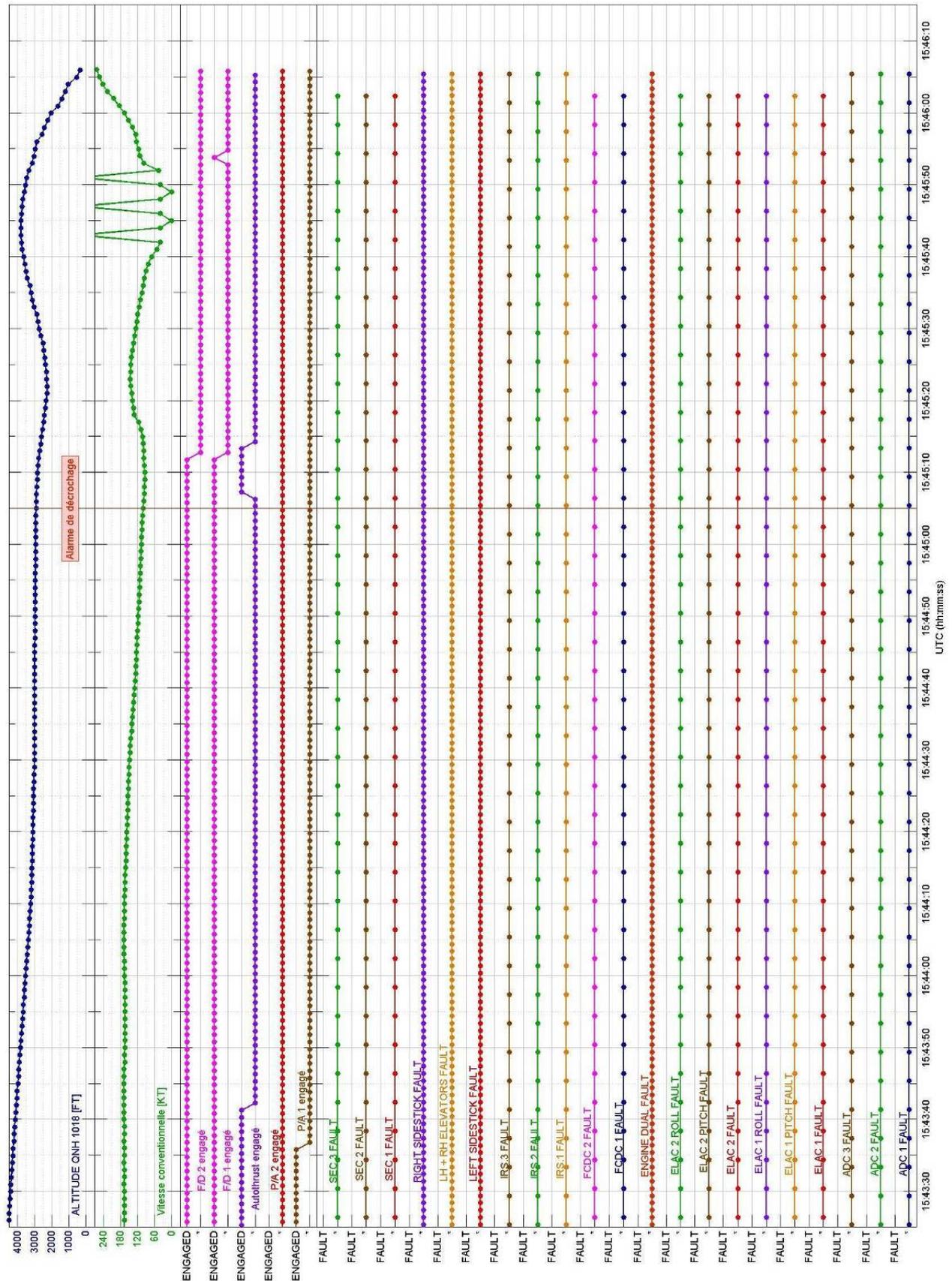
annexe 1

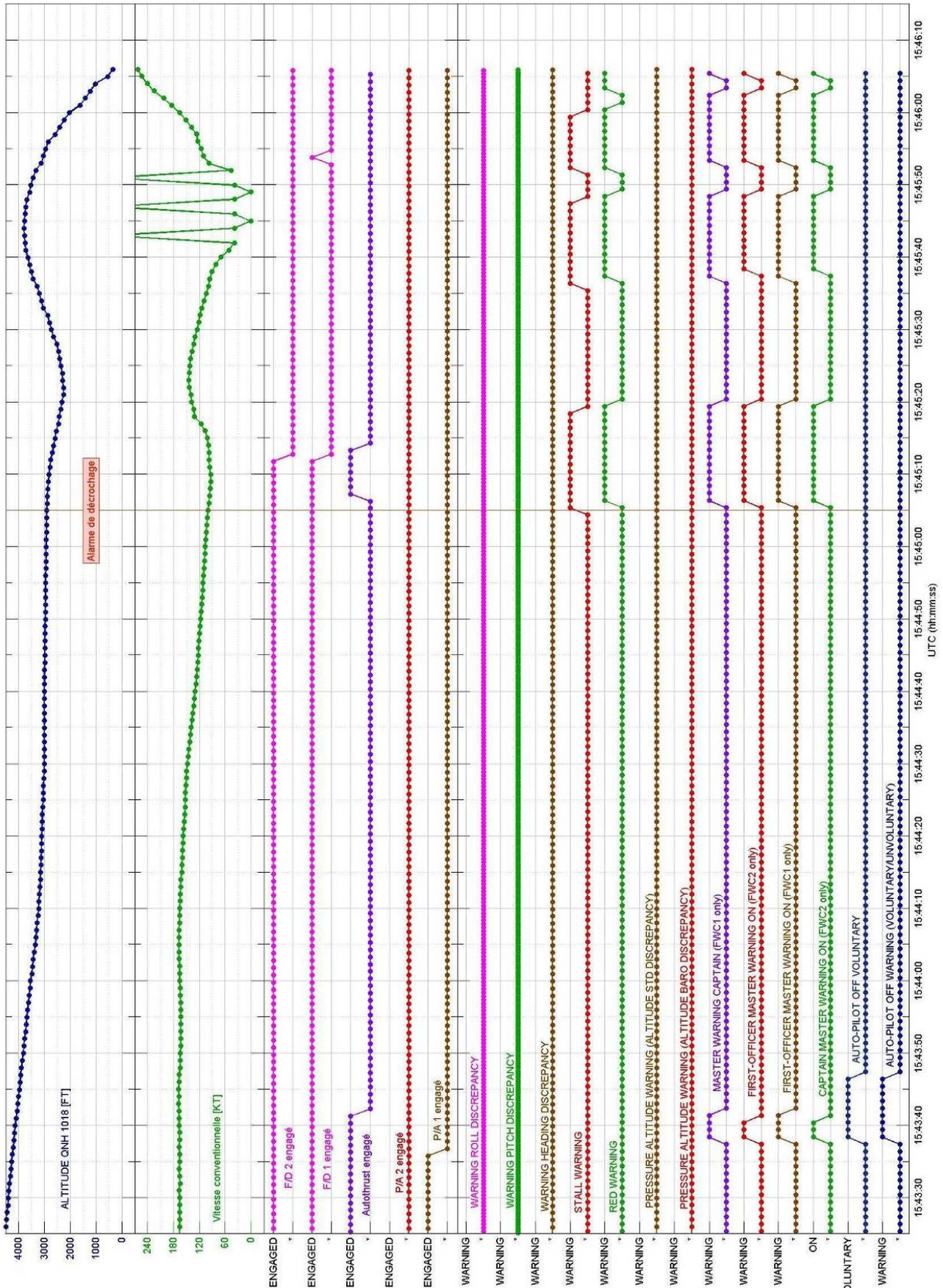
Courbes de paramètres (FDR)

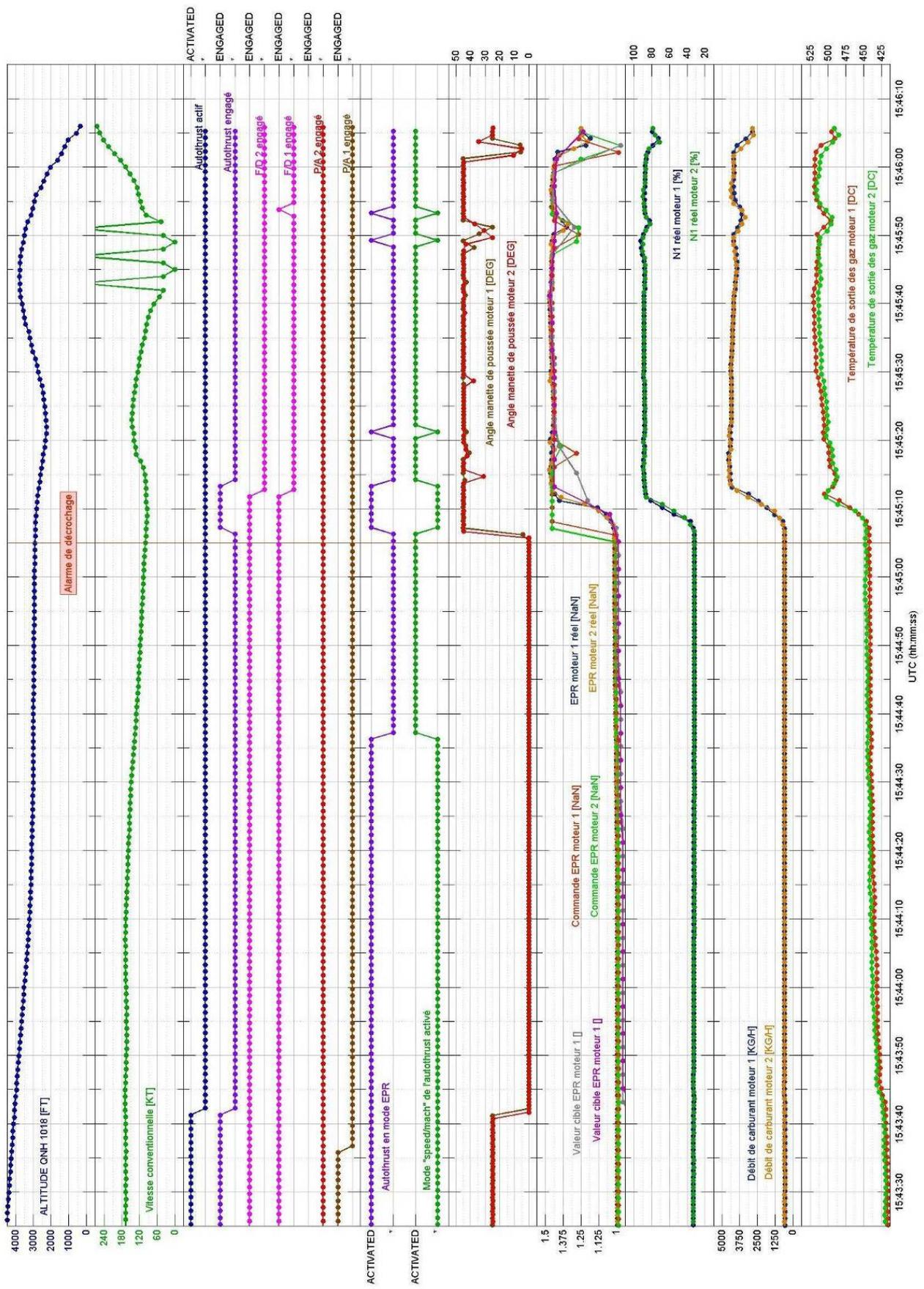


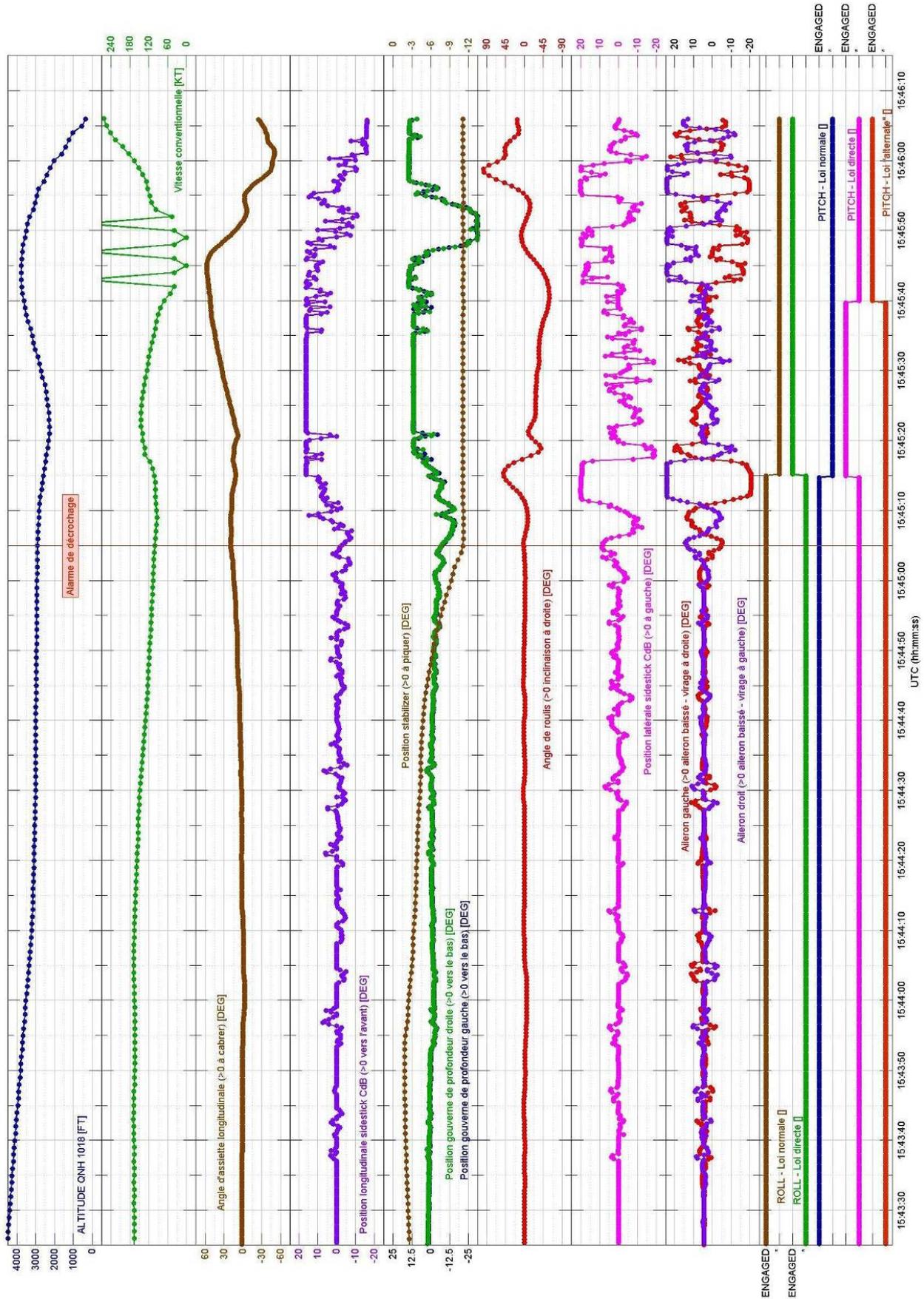


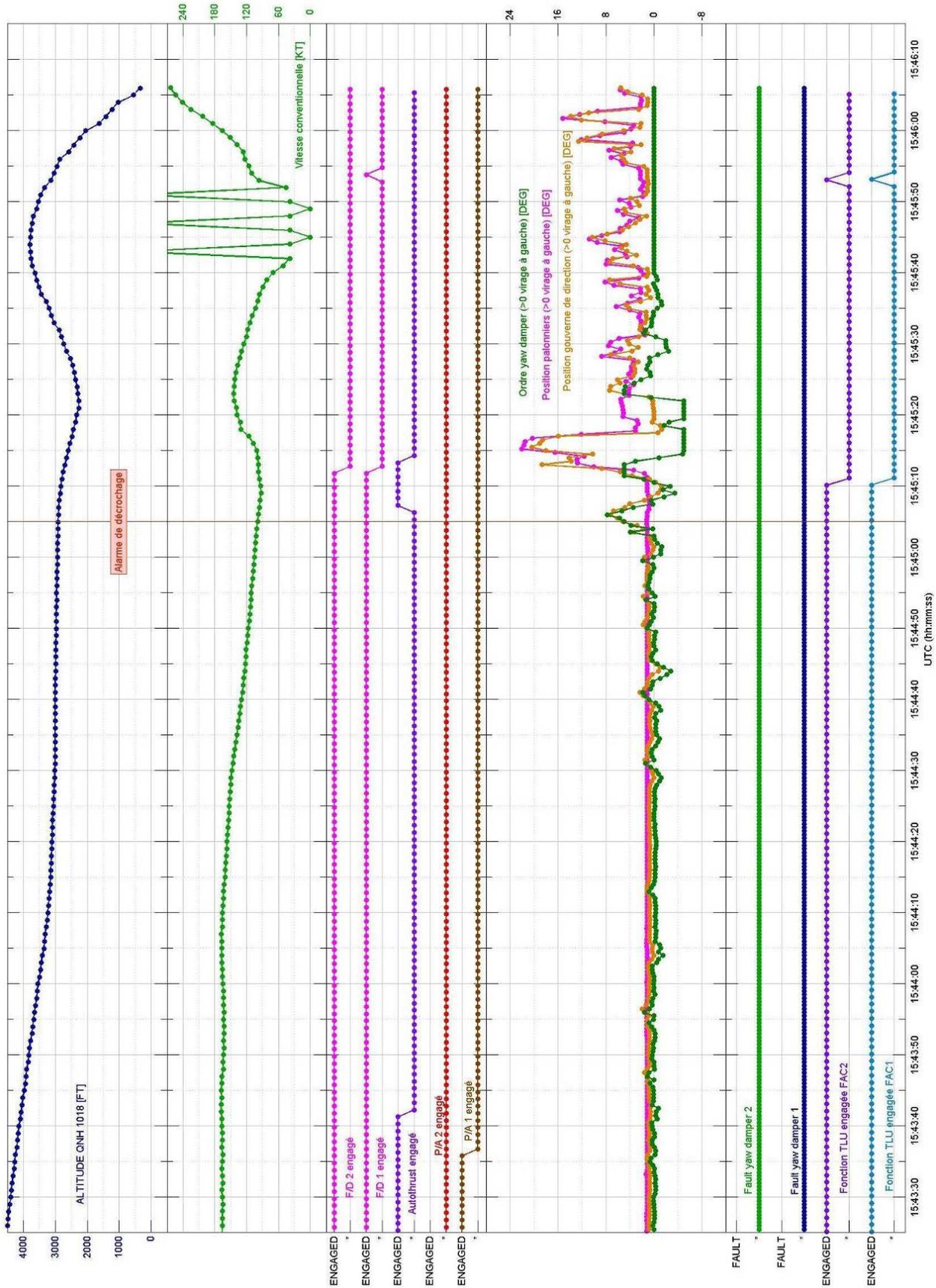












annexe 2

Programmes des vérifications à effectuer en vol

Phases de vol		Programme OFC	Programme SA CAM
Au sol	Préparation cabine Préparation du vol	Généralités cabine Avant mise en route Mise en route Après mise en route Roulage	Généralités cabine Avant mise en route Mise en route Après mise en route Roulage
	Roulage		
Décollage	Décollage TOGA	Avant décollage Vérification du taux de poussée Acquisition de poussée Systèmes de vol automatique Rentrée du train d'atterrissage	Avant décollage Vérification du taux de poussée Acquisition de poussée Systèmes de vol automatique Rentrée du train d'atterrissage
	Après rotation		
Montée au FL310	Montée initiale Montée au FL 310	Système auto poussée Commandes de vol (loi <i>normale</i>) Systèmes de vol automatique Systèmes (pages ECAM) Systèmes de communication Systèmes de navigation	Système auto poussée Commandes de vol (loi <i>normale</i>) Systèmes de vol automatique Systèmes de communication Systèmes de navigation Efficacité du système d'air conditionné
Croisière	Croisière au FL310	Paramètres réacteurs Trims avion	Paramètres réacteurs Trims avion
	Montée au FL390 – Mach 0.78	Efficacité de l'air conditionné Généralités cabine	Efficacité de l'air conditionné Généralités cabine
	Croisière au FL390 – Mach 0.78	Démarrage APU	Démarrage APU Taux de fuite cabine Dépressurisation cabine
Descente	Descente au FL 140	Système d'antigivrage de la voilure Survitesse MMO (au-dessus du FL250) Survitesse VMO (sous le FL250) Commandes de vol (loi <i>alternate</i>) Alimentation ECS à partir du prélèvement APU	Système d'antigivrage de la voilure Survitesse VMO (sous le FL250) Alimentation ECS à partir du prélèvement APU Généralités basses vitesses Basse vitesse – configuration full Overspeed (VFE)
	Descente et croisière au FL140 – Vitesse à convenance	Basse vitesse – configuration full	
Approche et atterrissage	Première Approche (autoland)	Généralités avion ILS Radio-altimètre Annonces VS Systèmes de vol automatique Sortie du train en secours	Généralités avion ILS Radio-altimètre Annonces VS Le manuel SA CAM prévoit : - un posé-décollé à l'issue de la première approche en automatique, - un circuit au cours duquel le train est sorti en secours, - une deuxième approche suivie d'une remise de gaz en automatique, - un circuit au cours duquel des vérifications sur l'efficacité de la RAT et les circuits hydrauliques et électriques en secours sont testés - une troisième approche en manuel
	Remise de gaz en automatique (à 1 000 ft AGL) Seconde approche (en manuel)	Généralités avion Commandes de vol	
Roulage et arrêt des moteurs	Atterrissage en manuel	Déploiement des destructeurs de portance Freinage automatique	Déploiement des destructeurs de portance Freinage automatique
	Roulage Arrêt des moteurs		



annexe 3

Vérifications effectuées le 27 novembre 2008

Phases de vol		Programme OFC	Vérifications réalisées au cours du vol du 27/11
Au sol	Préparation cabine Préparation du vol	Généralités cabine Avant mise en route Mise en route Après mise en route Roulage	
	Roulage		
Décollage	Décollage TOGA	Avant décollage Vérification du taux de poussée Acquisition de poussée Systèmes de vol automatique Rentrée du train d'atterrissage	effectué (montée initiale)
	Après rotation		
Montée au FL310	Montée initiale Montée au FL 310	Système auto poussée Commandes de vol (loi <i>normale</i>) Systèmes de vol automatique Systèmes (pages ECAM) Systèmes de communication Systèmes de navigation	effectué avec l'EXPD CLIMB effectué effectué (en montée vers le FL320) effectué FL320 effectué FL280 effectué (en montée vers le FL320)
Croisière	Croisière au FL310	Paramètres réacteurs Trims avion	effectué FL320
	Montée au FL390 – Mach 0.78	Efficacité de l'air conditionné Généralités cabine	
	Croisière au FL390 – Mach 0.78	Démarrage APU	effectué
Descente	Descente au FL 140	Système d'antigivrage de la voilure Survitesse MMO (au-dessus du FL250) Survitesse VMO (sous le FL250) Commandes de vol (loi <i>alternate</i>) Alimentation ECS à partir du prélèvement APU Basse vitesse – configuration full	effectué FL 390 (en descente vers le FL 200) effectué En descente (FL330) effectué FL 200 effectué FL 120 effectué FL 120
	Descente et croisière au FL140 – Vitesse à convenance		débuté à 4 080 ft.
Approche et atterrissage	Première Approche (autoland)	Généralités avion ILS Radio-altimètre Annonces VS Systèmes de vol automatique Sortie du train en secours	
	Remise de gaz en automatique (à 1 000 ft AGL) Seconde approche (en manuel) Atterrissage en manuel	Généralités avion Commandes de vol Déploiement des destructeurs de portance Freinage automatique	
Roulage et arrêt des moteurs	Roulage Arrêt des moteurs		



annexe 4

Vol à basse vitesse dans le document OFC et les manuels SA CAM et ISATM

DESCENT FL 140 cont'd

LO SPEED – CONF FULL

Check of the A/C behaviour in Low Speed

LDG GEAR : DOWN

FLAPS : FULL

Adjust the engine power as required to stable frame the A/C speed at VLS

– When the A/C speed is stable framed :

- Set the engine power at idle
- Adjust the A/C pitch to obtain a deceleration rate of about 1kt/sec

During the deceleration, observe :

- The autotrim stops
- The α floor activation

Disconnect this α floor function at once

Note: The corresponding VLS and Vmin are :

x1000 Kg	A320	CFM
	VLS	Min
46.0	113	097
48.0	116	100
50.0	118	103
52.0	120	105
54.0	123	107
56.0	125	108
58.0	127	111
+/-	3	4

Vol à basse vitesse – Manuel SA CAM

 AIRBUS A318/A319/A320/A321	CUSTOMER ACCEPTANCE MANUAL	Issue 5 June 04 Page 149 of 161 Rev : 0 - June 04
<p style="text-align: center;">PART 2 - FLIGHT TEST</p> <p>2.12 <u>A/C HANDLING BETWEEN FL 140 AND FL 100</u></p> <p>LO SPEED CHECKS GENERAL</p> <p>- When at the FL 135 :</p> <p>Adjust the engine power as required to stable frame the A/C speed at Green Dot</p> <p>- When the V (green dot) excursions have stabilized :</p> <p>Record A/C weight and CG from any MCDU FUEL PRED page</p> <p style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></p>		

EVR 473.0152/04

© AIRBUS S.A.S. All rights reserved. Confidential and proprietary document

PART 2 - FLIGHT TEST
2.12 A/C HANDLING BETWEEN FL 140 AND FL 100 (cont'd)
LO SPEED - CONF FULL

Qualitative check of the A/C behaviour in Low Speed

 LDG GEAR : DOWN
 FLAPS : FULL

Adjust the engines power as required to stable frame the A/C speed at VLS

- When the A/C speed is stable framed :

- Set the engine power at idle
- Adjust the A/C pitch attitude to obtain a deceleration rate of about 1 kt/sec

During the deceleration, observe :

- The auto trim stops
- The α floor activation

 Disconnect this α floor function at once

Set the engine power at idle, and adjust the A/C pitch attitude to full nose up

Stabilize the A/C at the minimum speed

Note : for information, the corresponding VLS and Vmin are :

x100 0 kg	318 CF		318 PW		319 CFM		319 IAE		320 CFM		320 IAE		(LIP)	321	CF	(LIP)	321	IAE	x1000 Lbs
	VLS	Min	VLS	Min	VLS	Min	VLS	Min	VLS	Min	VLS	Min	VLS	VLS	M	VLS	VLS	Min	
44,0	107	93			108	92	107	92											96,8
46,0	109	96			110	94	110	94	113	097	113	097							101,2
48,0	112	98			113	96	112	96	116	099	116	100							105,6
50,0	114	100			115	98	114	98	118	101	118	103	111	114	094	111	114	097	110,0
52,0	117	102			117	100	117	100	121	103	120	105	113	116	096	113	116	099	114,4
54,0	119	104			119	102	119	102	123	106	123	107	115	118	098	115	118	101	118,8
56,0	121	106	TBD		122	104	121	104	125	108	125	108	117	121	099	117	121	103	123,2
58,0									127	110	127	111	119	123	101	119	123	104	127,6
60,0													121	125	102	121	125	106	132,0
62,0													123	127	105	123	127	108	136,4
64,0													125	129	107	125	129	109	140,8
66,0													127	131	109	127	131	111	145,2
68,0													129	133	111	129	133	112	149,6
70,0													131	135	113	131	135	114	154,0
+/-	3	4	TBD	TBD	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	+/-

 <p>AIRBUS A318/A319/A320/A321</p>	<p>IN SERVICE AIRCRAFT TEST MANUAL</p>	<p><i>Issue 3 MAR 08</i> <i>Page 162 of 184</i> <i>Rev : 0 - MAR 08</i></p>
<p align="center">PART 2 - FLIGHT TEST CHAPTER 1</p> <p>3.13 <u>A/C HANDLING BETWEEN FL 140 AND FL 100</u></p> <p>LOW SPEED CHECKS GENERAL</p> <p>The following published low speed data are calculated and valid when the low speed checks are performed at FL 135 with the CG at 25 %</p> <p>Deviation effect :</p> <p style="margin-left: 40px;">FL</p> <p style="margin-left: 80px;">No effect</p> <p style="margin-left: 40px;">CG</p> <p style="margin-left: 80px;">VLS - auto trim stop and minimum stabilized speed figures : -/+ 1 kt for +/- 5 % CG Others figures ; no effect</p> <p>LOW SPEED - CONF CLEAN</p> <p>- From the AIDS obtain :</p> <p style="margin-left: 40px;">- GWF (DMU Hamilton), GWFK (kg) or GWFL (lb) (DMU SFIM) AOA -AOA3, PTCH and FPA data []</p> <p>- When below FL 140 :</p> <p>Adjust the engine power as required to stabilize the A/C speed at green dot []</p> <p>- When the green dot excursions have stabilized :</p> <p>Record A/C weight and CG (MCDU FUEL PRED page) []</p> <p>Record AOA 1 / 2 / 3 (PTCH-FPA) []</p> <p style="margin-left: 40px;">- The AOA must not differ by more than 0.5 °when compared to the (pitch-fpa) data <input type="checkbox"/></p>		
<p><small>EVR 473.0176/08 © AIRBUS S.A.S. All rights reserved. Confidential and proprietary document</small></p>		

PART 2 - FLIGHT TEST CHAPTER 1

3.13 A/C HANDLING BETWEEN FL 140 AND FL 100 (Cont'd)

LOW SPEED - CONF CLEAN (RECORD SHEET A320)

GMT

x1000 kg	320 CFM			320 IAE			x1000 lbs
	GD	VLS	V Min	GD	VLS	V Min	
44,0							96,8
46,0	177	167	140	172	164	137	101,2
48,0	181	171	143	176	167	140	105,6
50,0	185	174	146	180	171	143	110,0
52,0	189	178	149	184	174	146	114,4
54,0	193	181	152	188	177	149	118,8
56,0	197	184	155	192	181	152	123,2
58,0	201	188	158	196	184	155	127,6
+/-	5	4	4	5	4	4	+/-

Record 'Green Dot' table value
 Record VLS table value

Set the engine power at idle and adjust the A/C pitch to obtain a deceleration rate of about 1 kt/sec

During the deceleration, observe :

- The auto trim stops
- The α floor activation

Disconnect this α floor function at once

Note: The α floor function may be triggered by either:
 - the ELAC when at the protection angle of attack, with a 14 deg sidestick NU condition,
 - or through the FAC angle of attack threshold whichever is detected first.

Maintain the engine power at idle and apply full back stick to stabilize Minimum speed

Record V Min table value

PART 2 - FLIGHT TEST CHAPTER 1

3.13 A/C HANDLING BETWEEN FL 140 AND FL 100 (Cont'd)

SLATS ALPHA LOCK PROTECTION GMT

Accelerate the A/C to VLS []

FLAPS : 1 []

Slow the A/C with moderate engine power to get: []

- AOA above 8.6 °; or IAS below 148 kt • A318 • A319 • A320
- AOA above 8.0 °; or IAS below 165 kt • A321

FLAPS : 0 []

- The SLATS must not retract
- The A-LOCK pulsing message appears

LOW SPEED - CONF FULL GMT

FLAPS : FULL []

LDG GEAR : DOWN []

AP : off []

Adjust the engines power as required to stabilize the A/C speed at VLS []

PART 2 - FLIGHT TEST CHAPTER 1
3.13 A/C HANDLING BETWEEN FL 140 AND FL 100 (Cont'd)
LOW SPEED - CONF FULL (RECORD SHEET A320)

GMT

x1000 kg	A320 CFM		(LIP)	A320 IAE		x1000 lbs
	VLS	Min	VLS	VLS	Min	
44,0						97,0
46,0	113	097	108	113	097	101,4
48,0	116	099	110	116	100	105,8
50,0	118	101	112	118	103	110,2
52,0	121	103	114	120	105	114,6
54,0	123	106	117	123	107	119,0
56,0	125	108	119	125	108	123,4
58,0	127	110	121	127	111	127,9
+/-	3	4	3	3	4	+/-

 Record **VLS** table value

Set the engine power at idle and adjust the A/C pitch to obtain a deceleration rate of about 1 kt /sec

During the deceleration, observe :

- The auto trim stops
- The α floor activation

 Disconnect this α floor function at once

Note: The α floor function may be triggered by either:

- the ELAC when at the protection angle of attack, with a 14 deg sidestick NU condition,
- or through the FAC angle of attack threshold whichever is detected first.

Maintain the engine power at idle and apply full back stick to stabilize Minimum speed

 Record **V Min** table value



annexe 5

Document FAA - SAFO 08 024



U.S. Department
of Transportation
Federal Aviation
Administration

SAFO

Safety Alert for Operators

SAFO 08024
DATE: 12/10/08

Flight Standards Service
Washington, DC

http://www.faa.gov/other_visit/aviation_industry/airline_operators/airline_safety/safo

A SAFO contains important safety information and may include recommended action. SAFO content should be especially valuable to air carriers in meeting their statutory duty to provide service with the highest possible degree of safety in the public interest. Besides the specific action recommended in a SAFO, an alternative action may be as effective in addressing the safety issue named in the SAFO.

Subject: Review of Flight Data Recorder Data from Non-revenue Flights

Purpose: This SAFO is issued to encourage all airlines operating under Title 14 of the Code of Federal Regulations (14 CFR) part 121, that have the capability to review flight data recorder (FDR) data, including in particular regional airlines, to review FDR data from non-revenue flights for safety analysis purposes.

Background: Approximately 25% of accidents involving turbine powered aircraft during the past decade have occurred during non-revenue flights (e.g., ferry flights for maintenance purposes or re-positioning flights to pick-up passengers). During this same period, the technology needed for an airline to download and analyze FDR data has become significantly more accessible, either through the airline's acquisition of more affordable FDR data acquisition and analysis technology, or through the use of readily available vendor services.

Discussion: Two common factors found by the National Transportation Safety Board to have been contributory in non-revenue flight accidents are:

- (1) the flightcrew's failure to adhere to standard operating procedures (SOPs) and,
- (2) the flightcrew's failure to operate the airplane within its performance limitations.

Flight Operational Quality Assurance (FOQA) programs presently in operation by most major U.S. airlines have clearly established the capability of FDR data analysis to objectively identify the occurrence of both such factors.

Recommended Action: All air carriers operating under part 121 that have the capability to review FDR data, including in particular regional airlines, should place special emphasis on reviewing FDR data from non-revenue flights in order to verify that the flights are being conducted according to standard operating procedures (SOP). If FDR analysis indicates a potential trend of SOP non-compliance during such flights, that information should be communicated to appropriate airline management personnel for action to mitigate associated risks. If FDR data indicates noncompliance on the part of an individual crew, it is recommended that the information be communicated to the Chief Pilot and, if applicable, to Professional Standards group in the labor association, for the purposes of crew contact discussion, counseling and safety education.

Approved by: AFS-200

OPR: AFS-230

BEA

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

Zone Sud - Bâtiment 153
200 rue de Paris
Aéroport du Bourget
93352 Le Bourget Cedex - France
T : +33 1 49 92 72 00 - F : +33 1 49 92 72 03
www.bea.aero

N° ISBN : 978-2-11-098614-6