



RAPPORT D'ENQUÊTE

Incident grave de l'Airbus A321
immatriculé **TC-OBZ** et exploité par **Onur Air**
survenu le 26 septembre 2013
en approche vers l'aérodrome
de Deauville Normandie (14)

BEA
Bureau d'Enquêtes et d'Analyses
pour la sécurité de l'aviation civile
www.bea.aero



@BEA_Aero



Les enquêtes de sécurité

Le BEA est l'autorité française d'enquêtes de sécurité de l'aviation civile. Ses enquêtes ont pour unique objectif l'amélioration de la sécurité aérienne et ne visent nullement la détermination des fautes ou responsabilités.

Les enquêtes du BEA sont indépendantes, distinctes et sans préjudice de toute action judiciaire ou administrative visant à déterminer des fautes ou des responsabilités.

Table des matières

LES ENQUÊTES DE SÉCURITÉ	2
GLOSSAIRE	5
SYNOPSIS	9
ORGANISATION DE L'ENQUÊTE	10
1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE	11
1.1 Déroulement du vol	11
1.2 Tués et blessés	15
1.3 Dommages à l'aéronef	15
1.4 Autres dommages	16
1.5 Renseignements sur le personnel	16
1.5.1 Équipage de conduite	16
1.5.2 Renseignements sur le personnel des services de contrôle de la circulation aérienne à Deauville Normandie	17
1.6 Renseignements sur l'aéronef	18
1.7 Renseignements météorologiques	18
1.8 Aides à la navigation	18
1.9 Télécommunications	19
1.10 Renseignements sur l'aérodrome	19
1.11 Enregistreurs de bord	20
1.11.1 Enregistreur de maintenance	20
1.11.2 Système de protection de collision avec le sol	21
1.11.3 Exploitation des paramètres QAR	21
1.11.4 Exploitation des paramètres TAWS	22
1.12 Renseignements sur l'épave et sur l'impact	22
1.13 Renseignements médicaux et pathologiques	22
1.14 Incendie	22
1.15 Questions relatives à la survie des occupants	22
1.16 Essais et recherches	22
1.17 Renseignements sur les organismes et la gestion	22
1.17.1 Exploitant	22
1.17.2 Réglementation concernant les opérations aériennes	31
1.17.3 Réglementation en matière de circulation aérienne	32
1.17.4 Services de la circulation aérienne (informations issues du Manex du centre de contrôle d'approche de Deauville)	36

1.18 Renseignements supplémentaires	39
1.18.1 Témoignages	39
1.18.2 Mesures prises par le constructeur de l'aéronef depuis la date de l'incident	43
1.18.3 Événement précédents liés à la réalisation d'une approche à vue	43
1.18.4 Études relatives aux approches de non précision	43
1.18.5 Exécution d'une procédure GNSS sur Airbus	46
1.18.6 Actions de sécurité mises en place depuis la date de l'incident	49
2 - ANALYSE	50
2.1 Scénario	50
2.2 Mise en œuvre de l'approche	52
2.3 Conscience de la situation dans le plan vertical	52
2.4 Décision d'interruption de l'approche	53
2.5 Les approches GNSS et les approches à vue	54
3 - CONCLUSION	55
3.1 Faits établis par l'enquête	55
3.2 Causes de l'incident grave	56
4 - RECOMMANDATION DE SÉCURITÉ	57
4.1 Formation récurrente à l'approche à vue	57
LISTE DES ANNEXES	58

Glossaire

A/THR	Autopoussée (AutoThrust)
AAL	Au-dessus du niveau de l'aérodrome (Above Aerodrome Level)
AESA	Agence Européenne de la Sécurité Aérienne (European Aviation Safety Agency)
AFS	Système automatique de vol (Automatic Flight System)
AIP	Publication d'information aéronautique (Aeronautical Information Publication)
ALT	Altitude
AMSL	Au-dessus du niveau moyen de la mer (Above Mean Sea Level)
AMSR	Altitudes minimales de sécurité radar
AP	Pilote automatique (Automatic Pilot)
ASR	Rapport de sécurité des vols (Air Safety Report)
ATIS	Service automatique d'information de région terminale (Automatic Terminal Information Service)
ATPL	Licence de pilote de ligne (Airline Transport Pilot Licence)
ATS	Services de la circulation aérienne (Air Traffic Services)
BGTA	Brigade de gendarmerie des transports aériens
CAST	Groupe de sécurité de l'aviation commerciale (Commercial Aviation Safety Team)
CdB	Commandant de bord
CFIT	Collision avec le sol sans perte de contrôle (Controlled Flight Into Terrain)
CPL	Licence de pilote commercial (Commercial Pilot Licence)
CRM	Gestion des ressources en équipe (Cockpit / Crew Resource Management)
CRNA	Centre en Route de la Navigation Aérienne
CTA	Certificat de Transporteur Aérien
CTR	Zone de contrôle terminale (Control Traffic Region)
CVR	Enregistreur de conversations de poste de pilotage (Cockpit Voice Recorder)
DGAC	Direction Générale de l'Aviation Civile
DME	Radio-transpondeur de mesure de distance (Distance Measuring Equipment)
DSNA	Direction des Services de la Navigation Aérienne
DV	Directeur de Vol
E-GPWS	Système d'avertisseur de proximité de sol amélioré (Enhanced Ground Proximity Warning System)
FAF	Repère d'approche finale (Final Approach Fix)

FCOM	Manuel d'exploitation des équipages (Flight Crew Operating Manual)
FCTM	Manuel de formation des équipages (Flight Crew Training Manual)
FCU	Bandéau de contrôle du vol (Flight Control Unit)
FDR	Enregistreur de données de vol (Flight Data Recorder)
FL	Niveau de vol (Flight Level)
FMS	Système de gestion du vol (Flight Management System)
FPA	Angle de la trajectoire de vol (Flight Path Angle)
F-PLN	Plan de vol (Flight Plan)
FPV	Indicateur de vecteur vitesse (Flight Path Vector, « bird »)
FSF	Flight Safety Foundation
GNSS	Système mondial de navigation par satellite (Global Navigation Satellite System)
GTA	Gendarmerie des transports aériens
HDG	Cap (Heading)
IAF	Repère d'approche initiale (Initial Approach Fix)
IFR	Règles de vols aux instruments (Instrument Flight Rules)
IRMA	Indicateur radar de mouvements d'aéronefs
ILS	Système d'atterrissement aux instruments (Instrument Landing System)
LDA	Distance utilisable à l'atterrissement (Landing Distance Available)
LOC	Localizer
LPC	Contrôle de compétence sur les licences (License Proficiency Check)
Manex	Manuel d'exploitation
MCDU	Clavier-écran (Multifunctional Control and Display Unit)
MDA/H	Altitude/hauteur minimale de descente (Minimum Descent Altitude/Height)
METAR	Alarme d'altitude minimale de sécurité (Minimum Safe Altitude Warning)
MSAW	Alarme d'altitude minimale de sécurité (Minimum Safe Altitude Warning)
MVL	Mancœuvre à Vue Libre
ND	Ecran de navigation (Navigation Display)
NM	Mille marin (Nautical Mile)
NPA	Approche de non précision (Non Precision Approach)
NTSB	Organisme d'enquête des Etats-Unis (National Transportation Safety Board)
OACI	Organisation de l'Aviation Civile Internationale (International Civil Aviation Organization)
OPC	Contrôle hors ligne (Operator Proficiency Check)
OPS	Opérations aériennes

PA	Approche de précision (Precision Approach)
PAPI	Indicateur de pente d'approche (Precision Approach Path Indicator)
PARC	Comité de réglementation aéronautique en matière d'exploitation fondée sur la performance (Performance-based operations Aviation Rulemaking Committee)
PBN	Navigation basée sur la performance (Performance Based Navigation)
PF	Pilote aux commandes (Pilot Flying)
PFD	Écran de vol primaire (Primary Flight Display)
PLA	Approche similaire à une approche de précision (Precision Like Approach)
PM	Pilote non en fonction (Pilot Monitoring)
PNC	Personnel Navigant Commercial
PNT	Personnel Navigant Technique
PRO	Recueil des critères pour la conception des procédures de vol aux instruments
QAR	Enregistreur de maintenance (Quick Access Recorder)
QFE	Pression atmosphérique au sol
QFU	Orientation magnétique de la piste en service
QNH	Pression atmosphérique convertie au niveau de la mer selon les conditions de l'atmosphère standard
RCA	Règlement de la Circulation Aérienne
RNAV	Navigation de surface (Area Navigation)
RNP	Performance de navigation requise (Required Navigation Performance)
RVR	Portée visuelle de piste (Runway Visual Range)
SMS	Système de Management de la Sécurité (Safety Management System)
SOP	Procédures d'exploitation normalisées (Standard Operating Procedures)
STR	Système de Traitement Radar
TAWS	Système avertisseur de proximité du sol (Terrain Awareness and Warning System)
TMA	Région de contrôle terminal (Terminal manoeuvring area)
TOGA	Décollage / Remise des gaz (Take Off / Go Around)
TRI	Instructeur de qualification de type (Type Rating Instructor)
TRK	Route (Track)

UTC	Temps universel coordonné (Coordinated Universal Time)
V/S	Vitesse verticale (Vertical Speed)
VIS	Visibilité
VFE	Vitesse maximale pour la manœuvre et l'utilisation des dispositifs hypersustentateurs (Vitesse Flaps Extented)
VMC	Conditions météorologiques de vol à vue (Visual Meteorological Conditions)
VMI	Visibilité Météorologique Instrumentale

Synopsis

Heure	À 09 h 18 ⁽¹⁾
Exploitant	Onur Air
Nature du vol	Transport commercial
Personnes à bord	CdB (PF), copilote (PM), 5 PNC, 220 passagers
Conséquences et dommages	Aucun

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

Quasi collision avec le sol en dernier virage lors d'une approche à vue

L'équipage du vol charter OHY 1985 (vol IFR commercial non régulier) s'apprête à débuter la descente à destination de Deauville en conditions VMC. L'aéronef évolue en espace aérien contrôlé. L'équipage se prépare à une approche ILS pour un atterrissage en piste 30. Le CdB est aux commandes, il s'agit de son premier vol vers cet aérodrome.

Au premier contact avec l'approche de Deauville, l'équipage est informé que la piste en service a changé et qu'un autre avion se prépare à décoller face à eux. Plusieurs options sont possibles pour se poser en piste 12 : une approche GNSS, une approche ILS 30 suivie d'une MVL ou enfin une approche à vue.

L'équipage annonce à la fréquence une approche à vue mais se prépare à une procédure MVL. Au moment où le contrôleur demande de rappeler en début de vent arrière, le PF interprète ce message comme un ordre de virer à droite. À partir de cet instant, l'équipage ne suit plus de procédure standard mais mélange la procédure de MVL et l'approche à vue. Il descend jusqu'à la MDA (1 100 ft AAL) pendant la branche de vent arrière puis poursuit la descente en dernier virage sous le plan de la finale. L'altitude minimale enregistrée est de 528 ft (soit 49 ft au-dessus de l'aérodrome) à une distance de 3 NM du seuil de piste.

Les contrôleurs n'observaient pas la trajectoire de l'avion en finale. La réaction de l'équipage face à l'apparition des alarmes TAWS a probablement permis de prévenir une collision de l'aéronef avec la côte.

Le BEA a adressé une recommandation de sécurité à l'AESA visant à promouvoir la formation récurrente à l'approche à vue.

ORGANISATION DE L'ENQUÊTE

Dans la matinée du vendredi 27 septembre 2013, le BEA est informé par la GTA qu'un témoin situé dans le Sémaphore de Villerville a vu, la veille, un aéronef survoler la mer à basse hauteur. Une première restitution radar basée sur des données STR semble confirmer l'événement. En conséquence, le BEA demande immédiatement des informations aux autorités turques et à la représentation d'Onur Air à Paris et, à titre de mesures conservatoires, la préservation du contenu des enregistreurs de vol équipant l'aéronef.

Le 30 septembre, sur la base des témoignages reçus et des données préliminaires, le BEA ouvre une enquête de sécurité conformément à l'Annexe 13 de la Convention relative à l'Aviation Civile Internationale et au Règlement (UE) N°996/2010 du Parlement européen et du Conseil du 20 octobre 2010 sur les enquêtes et la prévention des accidents et des incidents dans l'aviation civile.

Le 1^{er} octobre 2013, le BEA notifie officiellement les autorités turques. Dans l'attente de la confirmation des circonstances de l'événement, il est considéré comme un incident grave. Le 4 octobre 2013, les autorités turques transmettent au BEA les données brutes du QAR équipant l'aéronef. Le 7 octobre 2013, soit onze jours après l'événement, une première analyse de ces données confirme la gravité de l'incident.

Le 19 novembre 2013, en application des dispositions de l'Annexe 13, les autorités turques nomment un représentant accrédité qui est associé à l'enquête au titre de l'État d'immatriculation.

L'équipe d'enquête du BEA a travaillé en coopération avec le constructeur de l'avion, la DSNA, la compagnie aérienne et les autorités d'enquête turques.

1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE

1.1 Déroulement du vol

Le jeudi 26 septembre 2013, l'Airbus A321 immatriculé TC-OBZ de la compagnie Onur Air décolle d'Izmir (Turquie) à destination de Deauville Normandie (France). Il s'agit d'un vol charter d'indicatif « OHY 1985 » avec 220 passagers à bord. Au moment de l'approche vers Deauville, le CdB en place gauche est PF. Le copilote, PM, gère les communications radiophoniques.

Les positions de contrôle Approche et Tour de Deauville sont regroupées. Un contrôleur assure les fonctions Approche, Tour et Chef de Tour tandis qu'un autre contrôleur assure les fonctions de coordinations téléphoniques.

La piste 30 est en service. L'équipage du vol JAF 640 au départ de Deauville contacte la Tour pour demander un décollage en piste 12. Le contrôleur annonce un vent de 070° pour 4 kt et accepte un départ en piste 12. L'équipage indique qu'il sera prêt dans 30 à 40 minutes, soit vers 9 h 00.

À 8 h 48 min 26, l'équipage du JAF 640 demande les informations météorologiques pour la piste 12 : le contrôleur annonce que la direction du vent est 070° pour 4 à 9 kt, la visibilité est de 5 000 mètres et il n'y a pas de nuage significatif. La piste 30 est toujours en service.

À 8 h 51 min, le contrôleur reçoit le strip annonçant l'arrivée du vol OHY1985 et indiquant une heure d'arrivée à Deauville prévue à 9 h 13.

À 9 h 02 min 15, l'équipage du JAF 640 demande l'autorisation de mise en route pour la piste 12. Le vent annoncé est 080° pour 4 kt. Le contrôleur change la piste en service à Deauville qui devient la piste 12. À 9 h 04 min 46, l'ATIS A est modifié et devient B puis C (*cf. annexe 4*).

Le vol OHY 1985 est en croisière au niveau de vol FL200, à une vitesse de 234 kt et un cap 302°. L'AFS est configuré ainsi : AP numéro 1, DV et A/THR engagés en modes de guidage ALT, HDG et SPEED. L'équipage du vol OHY 1985 a écouté l'ATIS A de Deauville qui annonçait la piste 30 en service, une visibilité de 2 600 m et aucun vent. Il se prépare à effectuer une approche ILS pour un atterrissage en piste 30. À environ 40 NM de Deauville, le centre de contrôle en route de Paris autorise le début de descente vers le niveau de vol FL70 avec une route directe vers le point DODIM, IAF de l'approche aux instruments en piste 30. La descente est initiée en mode « *Open Descent* » en sélectionnant au FCU le niveau de vol FL70 et en tirant sur le bouton, avec une vitesse cible ajustée à 260 kt. Les aérofreins sont déployés et la vitesse cible diminuée à 250 kt.

À 9 h 07 min 03, l'équipage du vol OHY 1985 contacte l'approche de Deauville qui confirme que l'aéronef est visualisé au radar.

Les conditions météorologiques de visibilité et de vent sont en évolution. La visibilité s'améliore sensiblement.

Comme la piste en service a changé, le contrôleur propose à l'équipage la procédure d'approche GNSS de la piste 12. Les aérofreins sont rentrés. L'équipage répond qu'il va effectuer une approche à vue. Le contrôleur autorise une approche à vue en piste 12 avec une route directe vers DVL. La vitesse cible est augmentée vers 280 kt.

À 9 h 08 min 05, l'équipage demande confirmation de la piste 12. Le contrôleur confirme et propose deux options : soit la procédure GNSS, soit une approche à vue. L'équipage répond qu'il effectuera une approche à vue car il n'est pas qualifié pour les procédures GNSS. La fréquence ILS sélectionnée correspond à celle de l'ILS 30 à Deauville. Elle est désélectionnée⁽²⁾ environ 30 secondes plus tard.

À 9 h 09 min 02, l'équipage demande si la branche de vent arrière doit s'effectuer main droite ou main gauche. Les aérofreins sont actionnés. Plusieurs échanges avec l'approche de Deauville permettent à l'équipage de lever le doute sur la trajectoire à suivre pendant l'approche à vue. L'équipage est autorisé, dès que le terrain sera en vue, à effectuer une ouverture à droite vers un vent-arrière main gauche située au nord du terrain. La vitesse cible est diminuée vers 260 kt.

À 9 h 10 min 20, l'aéronef est autorisé à descendre jusqu'à une altitude de 3 000 ft. La vitesse cible est diminuée vers 240 kt, les aérofreins sont rentrés, l'altitude de 3 000 ft est sélectionnée et la vitesse cible est à nouveau diminuée vers 230 kt.

À 9 h 11 min 33, alors que l'aéronef se situe à 10 NM de DVL et à une altitude de 9 400 ft en descente, les aérofreins sol (ground spoilers) sont armés, le train d'atterrissage sorti, la vitesse managée sélectionnée et les volets sortis en position 1.

À 9 h 12 min 12, les aérofreins sont activés (ce qui a pour effet de désarmer les aérofreins sol), les volets sont sortis en position 2, la vitesse cible est fixée à 200 kt.

À 9 h 12 min 59, l'équipage du JAF 640 est autorisé à remonter la piste 12 contre QFU et à s'aligner pour le décollage.

À 9 h 13 min 05 (point① de la *figure 1*), à la demande du contrôleur approche, l'équipage du OHY 1985 passe sur la fréquence Tour de Deauville. La Tour informe l'équipage qu'un aéronef remonte la piste (il s'agit du vol JAF 640) et demande de rappeler en vent arrière main gauche pour la piste 12.

À 9 h 13 min 33, l'AP passe en mode de guidage vertical de capture d'altitude (l'aéronef s'approche de l'altitude cible fixée précédemment à 3 000 ft). L'équipage sélectionne ensuite le mode AFS « *open descent* » et l'A/THR passe du mode « *thrust* » au mode « *speed* ». La vitesse managée est sélectionnée, le calage altimétrique 1015 correspondant au QNH de Deauville est affiché et les aérofreins sont rentrés.

À 9 h 13 min 38 (point② de la *figure 1*), l'équipage annonce qu'il a la piste en vue et qu'il débute son ouverture à droite. L'aéronef se situe alors à 9 NM du terrain (soit environ 2 NM de DVL) à une altitude de 3 700 ft en descente vers 3 000 ft. Le cap 333 degrés est sélectionné, ce qui a pour effet de changer le mode horizontal de l'AP en suivi de cap, et une vitesse cible de 180 kt est sélectionnée.

À 9 h 14 min 32 (point③ de la *figure 1*), proche de l'altitude de 3 000 ft, l'équipage demande à descendre plus bas. Le contrôleur Tour de Deauville autorise la descente à convenance. L'altitude cible⁽³⁾ de 1 100 ft est sélectionnée et l'avion est mis en descente en mode vertical V/S avec plusieurs ajustements au FCU de la vitesse verticale cible dont la valeur varie entre 450 et 1 150 ft/min. Le cap 300 degrés et la vitesse cible de 170 kt sont sélectionnés.

⁽²⁾Cette fréquence sera sélectionnée à nouveau à 9 h 20 min 36 pour l'approche finale en piste 30.

⁽³⁾L'altitude de 1100 ft correspond à l'altitude minimale de décision (1 070 ft) de la procédure MVL, soit une hauteur de 628 ft au-dessus du seuil décalé de la piste 12.

À 9 h 16 min 25 (point ④ *figure 1 et figure 3*), le contrôle autorise l'équipage du JAF 640 au décollage en piste 12. L'attention des contrôleurs se tourne alors vers le décollage en cours. Ils ne regardent plus les évolutions du vol Onur Air.

À 9 h 16 min 37, le contrôleur indique qu'il rappellera l'équipage pour l'autorisation de virer en finale.

À 9 h 16 min 57 (point ⑤ *figure 1 et figure 3*), l'AP commence la capture d'altitude alors que l'avion traverse l'altitude de 1 300 ft vers 1 100 ft. Le contrôleur Tour demande à l'équipage de prolonger la branche de vent arrière car il y a un décollage en piste 12 – il s'agit toujours du vol JAF 640. L'aéronef se trouve à 2 NM au nord de l'axe de piste et a dépassé le seuil décalé de la piste 12 de 0,8 NM.

À 9 h 17 min 29 (point ⑥ *figure 1 et figure 3*), l'équipage est autorisé à virer à gauche pour s'aligner sur la piste. L'aéronef est alors à 2,3 NM du seuil. L'équipage n'a plus la piste en vue mais voit la surface de la mer ainsi que la côte. Les aérofreins sol sont armés. Une vitesse verticale de descente de 650 ft/min est sélectionnée (ce qui a pour effet de faire passer l'AP en mode V/S) et l'avion est mis en virage à gauche avec un cap de 275°. La vitesse managée est engagée. Les volets sont sortis en position 3. La vitesse verticale de descente de 450 ft/min est engagée et un cap cible de 229 degrés est sélectionné.

À 9 h 17 min 50 (point ⑦ *figure 1 et figure 3*), l'aéronef est à une altitude de 972 ft, à une vitesse de 162 kt, au cap 278° et à une distance de 4 NM du seuil de la piste 12. L'équipage déconnecte l'AP et les DV, affiche l'altitude de remise des gaz de 3 000 ft au FCU, et positionne les volets plein sortis. Le vecteur trajectoire appelé « *bird* »⁽⁴⁾ est affiché au PFD. L'équipage sélectionne une route de 119 degrés correspondant au QFU de la piste 12. En complément de l'affichage du cap sur le PFD, la route (ligne verte entre le symbole de l'avion et le repère vert de la route réelle, cf. annexe 12) est visualisée sur le ND en mode ARC⁽⁵⁾. Le copilote change l'échelle de son ND de 20 à 10 NM.

À 9 h 18 min 39, le vol JAF 640 en montée initiale se situe à 2,4 NM du seuil de la piste 12 et à une altitude de 2000 ft. Le contrôle autorise l'équipage du JAF 640 à monter au niveau 100 et à une route directe vers LGL.

À 9 h 18 min 44 (point ⑧ *figure 1 et figure 3*), l'alarme⁽⁶⁾ « *terrain ahead* » du TAWS se déclenche pendant environ huit secondes. Le PF réagit en appliquant initialement sur le mini manche un ordre à cabrer correspondant au tiers de l'amplitude maximum. L'assiette de l'aéronef passe de 0,5° à piquer vers 12° à cabrer. À 9 h 18 min 52 (point ⑨ *figure 1 et figure 3*), une seconde alarme de type « *Terrain ahead pull up* » se déclenche pendant environ sept secondes. À cet instant, l'aéronef se situe à une altitude minimale enregistrée de 528 ft (soit 49 ft au-dessus de l'aérodrome) et à une distance de 3 NM du seuil de piste. Le PF réagit en appliquant à nouveau un ordre à cabrer correspondant au tiers de l'amplitude maximum du mini manche. L'assiette de l'aéronef augmente de 10° vers 16° à cabrer.

⁽⁴⁾Le vecteur trajectoire appelé « *bird* » représente la trajectoire latérale et verticale de l'aéronef par rapport au sol. Sur l'échelle latérale du PFD, il indique l'angle de dérive. Sur l'échelle verticale du PFD, il indique l'angle réel de la trajectoire (angle de pente).

⁽⁵⁾Dans le FCTM d'Onur Air et les SOP Airbus, il est préconisé de sélectionner le mode ROSE au ND pour pouvoir se situer par rapport à la piste.

⁽⁶⁾Les alarmes TAWS déclenchent des signaux sonores et visuels (cf. annexe 13).

L'avion reprend de l'altitude. L'équipage retrouve le contact visuel avec la piste et s'aperçoit qu'il est à gauche de l'axe. Alors que l'aéronef, toujours en montée, s'approche de la côte, le PF débute une baïonnette à droite. Le contrôleur aperçoit l'avion dans une attitude inusuelle et demande si une remise des gaz est engagée. L'équipage répond qu'il atterrit. L'aéronef passe au-dessus du plan de descente matérialisé par un PAPI. À environ 1,5 NM du seuil de piste et à une altitude de 1 144 ft, le PF reprend la descente en diminuant l'assiette jusqu'à une valeur de -1° à piquer et entame le dernier virage à gauche en inclinant l'avion jusqu'à une valeur de 33° pour s'aligner sur l'axe de la piste.

Une alarme TAWS du type « *sink rate* » se déclenche pendant environ trois secondes. Le CDB décide d'interrompre l'approche. Il diminue le taux de descente en appliquant pendant deux à trois secondes un ordre à cabrer correspondant aux deux tiers de l'amplitude maximum du mini manche. L'assiette de l'avion passe de -3° à piquer vers +2.5° à cabrer. L'équipage explique sur la fréquence que la piste a été perdue de vue à cause du soleil. Il demande et obtient l'autorisation pour une approche à vue en piste 30.

L'avion effectue un passage au-dessus de la piste à une hauteur de 300 ft. L'équipage rentre les volets en position 3 puis le PF débute un virage à droite après avoir dépassé les installations de Deauville. L'aéronef monte jusqu'à une hauteur de 1 100 ft au cap 150 degrés puis débute un virage à gauche pour s'aligner en piste 30. En fin de virage, l'équipage sélectionne les volets en position plein sortis et l'alarme TAWS glideslope s'active pendant deux secondes environ. À 9 h 23 min 28, l'avion atterrit en piste 30.

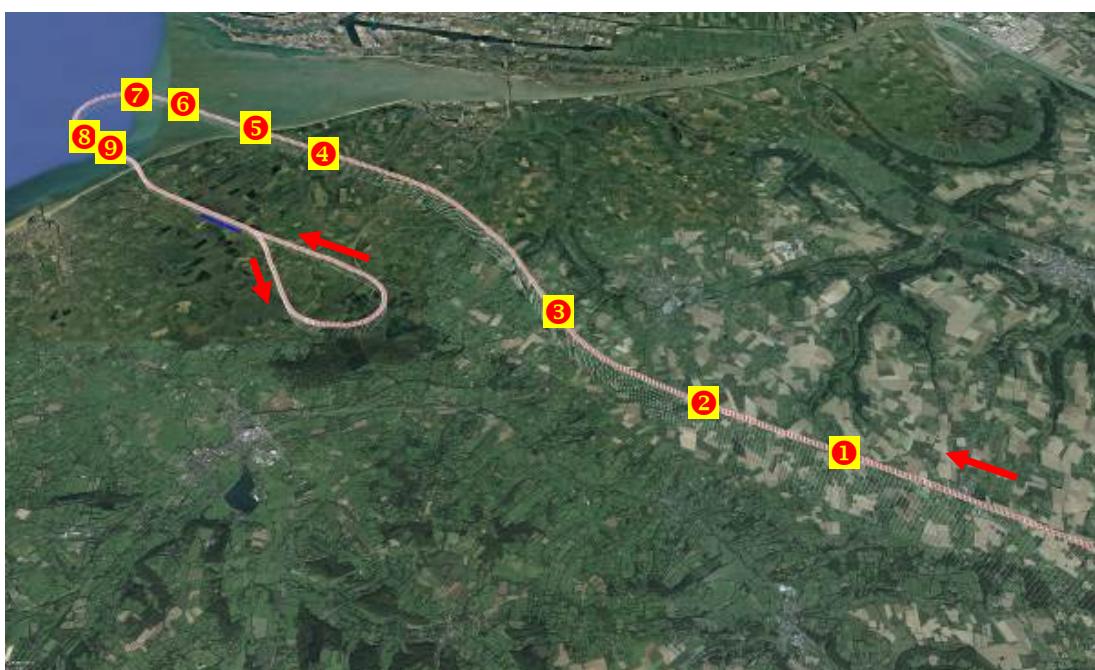


Figure 1 : trajectoire du vol de l'incident (approche) issues des données QAR

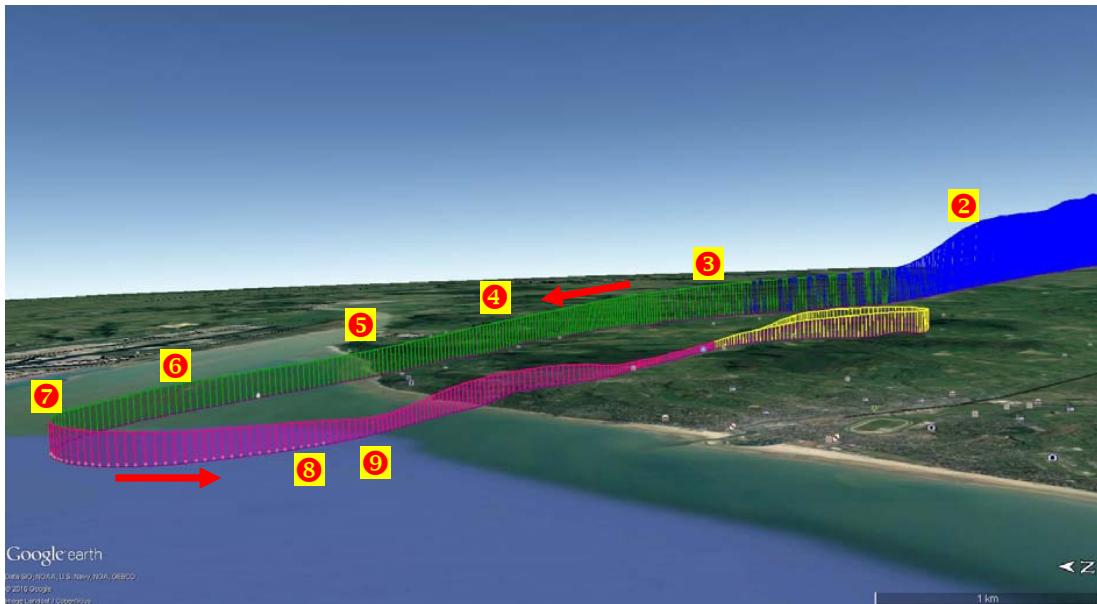


Figure 2 : trajectoire du vol de l'incident (vue de côté) issues des données QAR

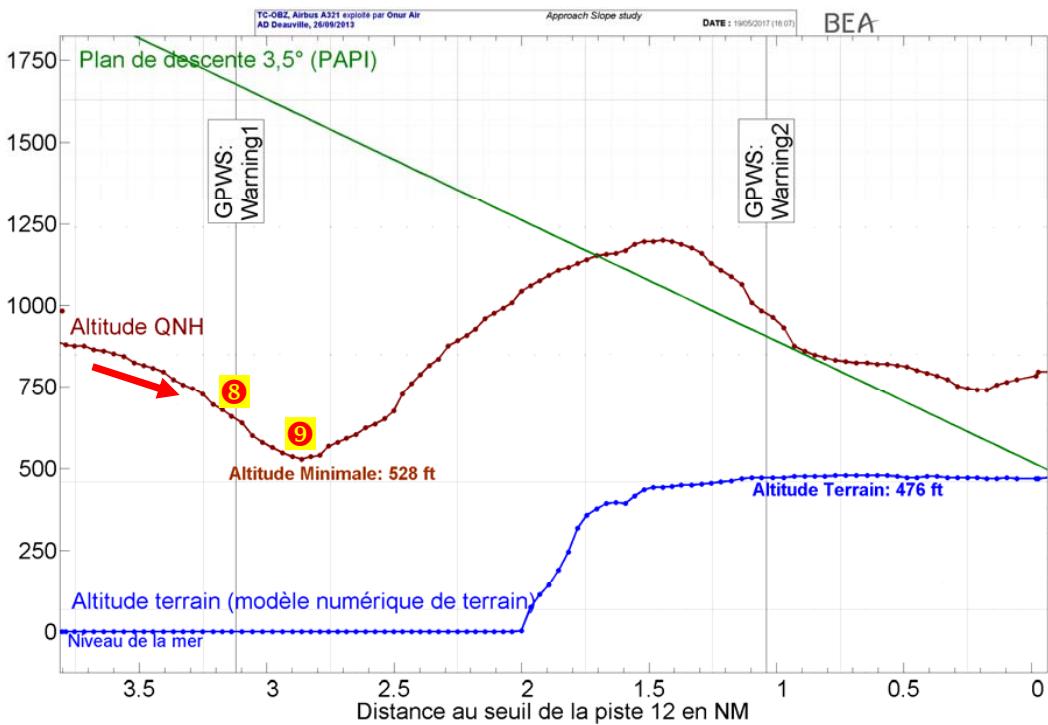


Figure 3 : trajectoire du vol de l'incident (phase finale de l'approche) issue des données QAR

1.2 Tués et blessés

	Blessures		
	Mortelles	Graves	Légères/Aucune
Membres d'équipage	-	-	7
Passagers	-	-	220
Autres personnes	-	-	-

1.3 Dommages à l'aéronef

Il n'y a aucun dommage.

1.4 Autres dommages

Il n'y a aucun dommage.

1.5 Renseignements sur le personnel

1.5.1 Équipage de conduite

Avant le vol de l'incident, le CdB et le copilote ont effectué 13 vols ensemble : deux vols en février 2013, neuf en août 2013 et deux le 21 septembre 2013.

1.5.1.1 Commandant de bord

Homme, 35 ans.

- licence de pilote de ligne avion ATPL(A) N°TR-A-05403 délivrée par la direction générale de l'aviation civile de Turquie le 17 août 2007 ;
- qualification de type A319/A320/A321 obtenue le 17 août 2007 ;
- autres qualifications de type : Casa CN-235 en 2006, Cessna T-37 en 2000 et SIAI Marchetti SF260-D en 1999 ;
- fin d'adaptation en ligne le 2 juillet 2011 ;
- dernier contrôle en ligne le 24 février 2013 ;
- dernier contrôle hors ligne le 27 mai 2013 ;
- dernière formation CRM le 16 avril 2013 ;
- aptitude médicale de classe 1 effectuée le 14 février 2013 valable jusqu'au 14 février 2014 ;
- dernière formation sur simulateur avec approche à vue au programme le 9 mai 2012.

Expérience

- totale : 7 025 heures de vol, dont 1 347 en qualité de CdB uniquement chez Onur Air ;
- sur type : 6 124 heures de vol, dont 1 347 en qualité de CdB ;
- dans l'année précédente : 945 heures ;
- dans les trois derniers mois : 312 heures⁽⁷⁾, 99 atterrissages, 100 décollages ;
- dans les sept derniers jours : 29 heures, 6 atterrissages, 7 décollages.

CdB chez Onur Air depuis le 5 juin 2012.

⁽⁷⁾Le Manex de la compagnie aérienne autorise un maximum de 300 heures de vol par trimestre (trois mois calendaires consécutifs).

1.5.1.2 Copilote

Homme, 61 ans

- licence de pilote commercial avion CPL (A) N°TR-A-05175 délivrée par la direction générale de l'aviation civile de Turquie le 17 octobre 2005 ;
- qualification de type A319/A320/A321 obtenue le 7 février 2011 ;
- autres qualifications de type : MD 80-88 en 2006 ;
- fin d'adaptation en ligne le 6 mars 2006 (arrivée chez Onur Air) ;
- dernier contrôle en ligne le 28 mars 2013 ;
- dernier contrôle hors ligne le 30 juin 2013 ;
- dernière formation CRM le 4 décembre 2012 ;
- aptitude médicale de classe 1 effectuée le 25 septembre 2013 valable jusqu'au 25 mars 2014.

Expérience

- totale : 8 043 heures de vol ;
- sur type : 2 008 heures de vol en qualité de copilote chez Onur Air ;
- dans l'année précédente : 911 heures ;
- dans les trois derniers mois : 257 heures, 69 atterrissages, 70 décollages ;
- dans les sept derniers jours : 29 heures, 6 atterrissages, 7 décollages.

Copilote chez Onur Air depuis le 6 mars 2006.

1.5.2 Renseignements sur le personnel des services de contrôle de la circulation aérienne à Deauville Normandie

1.5.2.1 Contrôleur en position approche

Homme, 52 ans.

- qualification « *contrôle d'aérodrome aux instruments* » mention « *contrôle tour* » et « *radar* » LFRG/ZZ ADI/TWR RAD délivrée le 15 juin 2010 valable jusqu'au 27 juin 2014 ;
- qualification « *contrôle d'approche et surveillance* » mention « *radar* » LFRG/ZZ APS/RAD délivrée le 28 juin 2010 valable jusqu'au 27 juin 2014 ;
- mention d'instructeur délivrée le 25 janvier 2003 valable jusqu'au 27 juin 2015 ;
- mention linguistique en langue anglaise (niveau d'anglais 4) délivrée le 14 mai 2008 valable jusqu'au 14 mai 2014.

Expérience

- dans les trois derniers mois : 23 vacations représentant 215 heures ;
- dans le dernier mois : 12 vacations représentant 113 heures ;
- dans les sept derniers jours : pas d'activité.

1.5.2.2 Contrôleur en position coordinateur

Homme, 32 ans.

- qualification « *contrôle d'aérodrome aux instruments* » mention « *contrôle tour* » et « *radar* » LFRG/ZZ ADI/TWR RAD délivrée le 21 décembre 2010 valable jusqu'au 23 janvier 2014 ;
- qualification « *contrôle d'approche et surveillance* » mention « *radar* » LFRG/ZZ ;
- APS/RAD délivrée le 24 janvier 2011 valable jusqu'au 23 janvier 2014 ;
- mention d'instructeur délivrée le 1^{er} novembre 2004 valable jusqu'au 30 octobre 2015 ;
- mention linguistique en langue anglaise (niveau d'anglais 4) délivrée le 8 février 2008 valable jusqu'au 2 septembre 2016 ;

Expérience

- dans les trois derniers mois : 25 vacations représentant 232 heures ;
- dans le dernier mois : 11 vacations représentant 109 heures ;
- dans les sept derniers jours : deux vacations représentant 21 heures ;
- dans les 24 dernières heures : une vacation représentant 11 heures.

1.6 Renseignements sur l'aéronef

Cet Airbus A321 a été acheté par Onur Air et immatriculé TC-OBZ le 1^{er} février 2013. Sorti des chaînes d'assemblage d'Airbus en 1998, il était précédemment exploité par Sky Airlines.

Constructeur	AIRBUS
Type	A321-231
Numéro de série	811
Immatriculation	TC-OBZ
Mise en service	1998
Certificat de navigabilité	N°2680 du 1 ^{er} février 2013 délivré par les autorités de l'aviation civile turque
Dernière visite C	3 février 2012
Utilisation	34 077 heures de vol et 23695 cycles
Dernière visite A	13 septembre 2013
Utilisation	38 602 heures de vol et 25 397 cycles

1.7 Renseignements météorologiques

Au moment de l'événement, les conditions météorologiques sur l'aérodrome de Deauville Normandie estimées par Météo France étaient les suivantes : vent du 080 pour 5 kt avec des rafales maximales de 8 à 10 kt, visibilité 7 000 mètres, 2 à 3 octas de Stratocumulus avec base vers 5 400 ft surmontés de 5 à 6 octas de Cirrus avec base au-dessus de 25 000 ft.

L'ATIS « C » de Deauville transmis sur la fréquence à 09 h 04 indique un vent du 070 pour 4 kt, une visibilité de 6 000 mètres et la présence de brume.

Les contrôleurs situés dans la tour de contrôle de Deauville estiment un temps un peu brumeux et une visibilité en secteur nord de l'ordre de 5 000 mètres.

Le personnel du Sémaphore de Villerville, situé à environ 2 NM au nord-ouest de l'aérodrome, rapporte une visibilité au-dessus de la mer supérieure à 14 000 mètres et indique que la brume s'est levée vers 08 h 00.

Le CdB rapporte un ciel sans nuage, un peu de brume mais une très bonne visibilité. Il indique qu'il pouvait voir la piste à une distance d'environ 20 NM en provenance de l'est du terrain.

Le soleil se situe sensiblement dans l'axe de la piste 12, à un azimut par rapport au nord de 135 degrés et une hauteur sur l'horizon de 29 degrés.

1.8 Aides à la navigation

Les moyens de navigation disponibles pour effectuer une approche aux instruments sur l'aérodrome de Deauville Normandie sont les suivants :

- un VOR d'indicatif DVL situé à l'est du terrain, dans l'axe de la piste, à 6,5 NM du seuil décalé de la piste 30 ;
- un ILS DME de catégorie I d'indicatif DV pour les approches en piste 30.

Ces moyens étaient en bon état de fonctionnement au moment de l'incident.

1.9 Télécommunications

Au moment de l'incident, le PM était en contact avec la tour de contrôle de Deauville Normandie.

Auparavant, il avait successivement été en contact avec les secteurs de contrôle en route UZ et TH du CRNA Nord, puis avec l'approche de Deauville.

Une transcription des ATIS A, B, C et des communications entre l'approche/tour de Deauville et l'équipage figure en annexe 4.

Les faits marquants des télécommunications sont les suivants :

- à la suite du changement de QFU, l'équipage du vol OHY1985 annonce qu'il va effectuer une approche à vue, autorisée par le contrôleur qui lui demande de se reporter en vent arrière main gauche ;
- pendant l'arrivée de l'Onur Air, le contrôle s'occupe du décollage du vol JAF640 ;
- pour assurer la séparation avec le décollage, le contrôle prolonge la vent arrière de l'Onur Air puis l'autorise à la finale en piste 12 ;
- deux minutes plus tard, le contrôleur demande à l'équipage s'il effectue une remise de gaz ;
- dans un premier temps, l'équipage répond qu'il se pose, puis annonce qu'il interrompt l'atterrissement et enfin demande et obtient une approche à vue en piste 30.

Après l'incident, la BGTA, alertée par les personnels du Sémaphore de Villerville des évolutions anormales de l'aéronef, appelle le contrôle de Deauville et l'informe de la gravité de l'incident. Les faits marquant de cet appel téléphonique sont les suivants :

- les personnels du Sémaphore ont indiqué à la BGTA qu'ils ont eu le sentiment que l'aéronef allait amerrir et qu'il se situait en contrebas du Sémaphore ;
- le contrôle de Deauville indique à la BGTA que l'équipage effectuait une approche à vue et donc qu'il n'avait pas de trajectoire imposée.

1.10 Renseignements sur l'aérodrome

L'aérodrome de Deauville Normandie est situé au sud de l'estuaire de la Seine à une altitude de référence de 479 ft. Il est doté d'une piste 12/30 de longueur 2 550 mètres et de largeur 45 mètres avec deux seuils décalés. Le seuil décalé de la piste 12 se situe à 2 NM de la côte de la Manche à une altitude de 472 ft. La LDA est de 2 100 mètres. L'orientation magnétique de la piste 12 est 119°.

Les différentes procédures d'approche à Deauville sont :

- pour la piste 30 : ILS 30, LOC 30, VOR 30 ou RNAV (GNSS) 12 suivie d'une MVL 30 ;
- pour la piste 12 : RNAV (GNSS) 12 ou ILS 30, LOC 30, VOR 30 suivies d'une MVL 12

Il n'y a pas de service de la météorologie sur l'aérodrome. Le centre météorologique départemental est situé à Caen. Les informations provenant d'une station automatisée située à 50 mètres au nord du seuil décalé de la piste 30 sont présentées dans la tour de contrôle de Deauville : direction et vitesse du vent (moyenne, minimale, maximale) VMI, mesures instrumentales de la RVR et de la hauteur de la base des nuages, température de l'air et du point de rosée, pressions atmosphériques (QNH et QFE), METAR automatique.

La piste 12/30 est équipée :

- d'un balisage latéral blanc haute et basse intensité ;
- de barres basse intensité d'extrémité de piste composées de seize feux rouges et six feux verts ;
- de feux à éclats aux seuils décalés 12 et 30 ;
- de barres latérales basse intensité vertes et d'une barre d'extrémité haute intensité rouge aux seuils décalés ;
- d'un dispositif PAPI pour les approches en piste 12, d'angle 3,5 degrés (pente 6,1 %) ;
- d'une rampe d'approche haute intensité en piste 30.

L'approche de Deauville bénéficie d'une visualisation via IRMA 2000 des données STR du CRNA Ouest qui utilise les données des radars secondaires d'Avranches, de Tours, de Paris, de Boulogne et de la Roche sur Yon. Les plots radar peuvent être affichés à partir du niveau de vol -10 (-1 000 ft QNH 1013) et pour tous les niveaux de vol supérieurs.

Un radiogoniomètre est implanté à 50 mètres au nord du seuil décalé de la piste 30.

Les dispositifs et balisages de la piste 12/30, la visualisation radar et les moyens de radionavigation associés aux approches de Deauville étaient en bon état de fonctionnement au moment de l'incident.

1.11 Enregistreurs de bord

L'avion était équipé de :

- deux enregistreurs de vol conformément à la réglementation en vigueur : un FDR et un CVR ;
- un enregistreur de maintenance (QAR) ;
- un système avertisseur de proximité du sol (TAWS).

Le contenu des deux enregistreurs règlementaires n'a pas été récupéré par le BEA :

- il n'a pas été nécessaire de déposer le FDR car les données enregistrées dans le QAR sont identiques ;
- l'avion ayant revolé après l'événement sans que le CVR ne soit déposé, l'enregistrement phonique de l'événement n'a pas pu être conservé.

1.11.1 Enregistreur de maintenance

Il s'agit d'un enregistreur statique qui contient une copie des données enregistrées par le FDR. Les données enregistrées ont été fournies au BEA le 4 octobre 2013 sous forme de fichier CSV, avant qu'une copie du contenu des données brutes du QAR ne soit fournie le 7 octobre 2013.

Le décodage des informations contenues dans cet enregistreur s'est fait à partir de la grille référencée m128d6ia_A321, conformément aux spécifications du constructeur.

1.11.2 Système de protection de collision avec le sol

- constructeur : Honeywell (E-GPWS) ;
- modèle : E-GPWS Mark V ;
- numéro du type : 965-0976-003-206-206 ;
- numéro de série : 7073 ;
- version des logiciels applicatifs : 206.3 ;
- version du logiciel de configuration : 206.2 ;
- version de la base terrain : 469.

Il s'agit d'un système de protection destiné à avertir les équipages d'un danger potentiel de collision avec le sol ou le relief. Ce système enregistre les alarmes qu'il a générées. Le contenu de la mémoire du calculateur a été lu à l'aide du logiciel du constructeur (EGPWSATP.PRG) le 30 décembre 2013 par la compagnie. Un test de fonctionnement a été réalisé en même temps. Les résultats de la lecture et du test de fonctionnement ont été transmis au BEA le 21 janvier 2014.

1.11.3 Exploitation des paramètres QAR

Les courbes de l'événement sont jointes en annexe 9.

1.11.3.1 Trajectoire de l'avion

La trajectoire 3D de l'avion, représentée sur les figures 1, 2 et 3, a été calculée à partir des paramètres de positionnement (latitude et longitude) enregistrés dans le QAR. Elle est cohérente avec les témoignages recueillis et les traces radar enregistrées par les systèmes des services de la circulation aérienne.

1.11.3.2 Alarmes TAWS présentées à l'équipage

L'exploitation du QAR a permis de mettre en évidence trois instants d'émissions d'alarmes TAWS au cours des deux approches :

- le premier correspond à un avertissement et une alarme de type prédictif. Leur type exact ne peut cependant pas être déterminé avec les seules informations enregistrées par le QAR ;
- le deuxième correspond à un avertissement d'un mode basique. Le module de simulation GPWS du BEA a permis d'identifier que les conditions de déclenchement d'une alarme de type M1 sinkrate étaient réunies : le taux de descente de l'avion était considéré comme trop important par rapport à sa hauteur ;
- le troisième correspond à un avertissement d'un autre mode basique. Les données enregistrées par le QAR montrent que la seconde approche, pour atterrir en piste 30, s'est effectuée avec le support de l'ILS. L'avion était trop bas quand il s'est approché de l'axe de piste, ce qui correspond aux conditions de déclenchement d'une alarme de type M5 Glideslope.

1.11.4 Exploitation des paramètres TAWS

Les données enregistrées dans le calculateur E-GPWS ne sont pas horodatées. Seul un compteur de temps de fonctionnement existe. Le vol a été identifié d'après :

- les alarmes recherchées ;
- les intervalles de temps entre ces alarmes ;
- un temps de vol estimé de l'avion entre l'événement et la date de lecture du calculateur.

Les données obtenues à l'issue de la lecture ont permis :

- de connaître le type de l'avertissement et de l'alarme émis au premier instant : il s'agit d'un avertissement sur la hauteur de l'avion par rapport au relief qu'il allait rencontrer (Terrain ahead), suivi d'une alarme demandant une montée à cause de ce relief (Terrain ahead Pull up) ;
- de valider le type des avertissements émis au cours des deux autres instants.

1.12 Renseignements sur l'épave et sur l'impact

Sans objet.

1.13 Renseignements médicaux et pathologiques

Sans objet.

1.14 Incendie

Sans objet.

1.15 Questions relatives à la survie des occupants

Sans objet.

1.16 Essais et recherches

Sans objet.

1.17 Renseignements sur les organismes et la gestion

1.17.1 Exploitant

1.17.1.1 Généralités et organisation

ONUR AIR est une compagnie charter turque créée en 1992 et qui exploite au moment de l'incident 22 Airbus : neuf A320, neuf A321, et quatre A330. Elle dessert principalement l'Europe. Elle est approuvée SHT-145 (réglementation turque concernant la maintenance) et a déposé au moment de l'incident un dossier à l'AESA afin d'être approuvée PART 145 pour la maintenance de ces appareils.

Au moment de l'incident, Onur Air détient un CTA en date du 19 avril 2013.

Son organisation opérationnelle relève de la réglementation nationale turque SHT OPS-1 dont les autorités turques valident qu'elle se conforme à l'EU OPS⁽⁸⁾. Elle est structurée avec des entités et des responsables techniques de type (liste non exhaustive) :

- qualité ;
- opérations Aériennes ;
- maintenance ;
- SMS ;
- entraînement.

Le responsable OPS est le Vice-Président des opérations⁽⁹⁾. Il dirige la politique opérationnelle de la compagnie et s'assure de la conformité réglementaire. Il s'assure que les principes des Facteurs Humains sont pris en compte. Il met en place un système permettant l'analyse des incidents ainsi que les mesures appropriées en cas d'incidents graves.

Le responsable formation s'occupe de la politique d'entraînement au sein de la compagnie. Il s'occupe de la standardisation des instructeurs et des archives documentaires relatives à l'entraînement des pilotes. Il s'assure que les principes du CRM sont intégrés à la formation des pilotes.

Le responsable SMS est directement rattaché au Dirigeant Responsable. Il dirige une structure de neuf personnes chargée de récolter et analyser tous les vols de la compagnie. Trois PNT et trois ingénieurs analysent tous les vols, trois s'occupent de la gestion de l'analyse de vol. Le référentiel du SMS est le Doc OACI 9859 AN/474⁽¹⁰⁾. Son directeur est CDB/TRI et les deux autres PNT sont des copilotes. Il est aussi responsable de la gestion des ASR et du traitement adéquat en cas d'incident. Il s'occupe également de la diffusion des informations de sécurité au sein de la compagnie. Il est indépendant des autres directeurs afin de pouvoir interagir avec ses collègues de manière indépendante.

1.17.1.2 *Informations issues du Manex*

Partie A

Gestion d'un incident

Tout incident doit faire l'objet d'un rapport sans délai au VP OPS. Les enregistreurs doivent être conservés en cas d'incident grave. Parmi les critères de notification, on trouve les manœuvres permettant d'éviter une collision avec le sol et toute alarme TAWS lorsque l'aéronef s'est trouvé plus proche du sol que la normale.

Catégories d'aérodromes

Les aérodromes sont classés en trois catégories de A à C par ordre croissant de difficulté. L'aérodrome de Deauville est classé en catégorie B. Dans ce cas, avant d'effectuer le vol, le CdB doit se familiariser avec la documentation (Jeppesen) de la zone et de la route et doit remplir un formulaire RACF⁽¹¹⁾ devenu depuis l'incident OFP⁽¹²⁾. Il certifie au travers de ce formulaire qu'il a effectué cette auto-formation et qu'il a acquis une connaissance suffisante de la zone et des routes.

⁽⁸⁾Règlement (CEE) N°3922/91 du Conseil, du 16 décembre 1991, relatif à l'harmonisation de règles techniques et de procédures administratives dans le domaine de l'aviation civile.

⁽⁹⁾VP-OPS.

⁽¹⁰⁾<https://www.icao.int/safety/SafetyManagement/Documents/Doc.9859.3rd%20Edition.alltext.en.pdf>

⁽¹¹⁾Route and Aerodrome Competence Form.

⁽¹²⁾Operational Flight Plan.

Habilitation aux approches GNSS

À la date de l'incident, la compagnie n'est pas approuvée pour les procédures GNSS. Elle en a fait la demande aux autorités de l'aviation civile turque le 10 avril 2014.

Conditions de mise en œuvre des approches à vue et des MVL

Les approches à vue ont un plafond/visibilité minimum de 1 500 ft AAL/5 000 mètres. Les manœuvres à vue ont un plafond/visibilité minimum de 600 ft AAL/2 400 mètres. Le Manex précise que les manœuvres à vue peuvent être exécutées lorsque le contrôle aérien les autorise. Lorsque les conditions météorologiques permettent d'effectuer une approche à vue ou une manœuvre à vue, il n'y a pas de préférence entre ces deux procédures.

Les planchers de stabilisation fixés par la compagnie sont :

- pour la manœuvre à vue : 500 ft AAL ;
- dans tous les autres cas, dont l'approche à vue : 1 000 ft AAL.

En cas de non stabilisation au plancher, une remise de gaz est obligatoire.

Lors des entretiens avec l'encadrement de la compagnie, celui-ci a indiqué que la pratique habituelle de la conduite de l'approche lors d'une manœuvre à vue est de descendre jusqu'à la MDA. Cette information n'apparaît pas dans le Manex et n'a pas été confirmée par écrit par la compagnie.

Constitution des équipages et partage des tâches

Pour être CdB, il est nécessaire de détenir l'ATPL et pour être copilote, il est nécessaire au minimum de détenir le CPL. L'âge limite des équipages de conduite est de 65 ans.

Le partage des tâches dans le cockpit entre le PF et le PM est clairement défini dans le but de favoriser la disponibilité du PF pour le pilotage de l'aéronef dans toutes les phases du vol⁽¹³⁾.

L'attention du PF doit être portée en particulier sur :

- le pilotage de l'aéronef ;
- le respect des SOP ;
- le respect des consignes de sécurité du vol ;
- les contraintes de vitesse et d'altitude ;
- le respect des espaces aériens ;
- la préparation de l'aéronef pour chaque segment de procédure ;
- l'utilisation correcte des checklists.

⁽¹³⁾Chapitre 4.6
« Role of PF/PM and task sharing »
du Manex de la compagnie.

Si d'autres activités ou un événement particulier viennent à perturber l'attention du PF sur le pilotage de l'aéronef, il doit transférer les commandes au PM en annonçant « *you have control* » et le PM doit confirmer « *I have control* ».

L'attention du PM doit être portée en particulier sur :

- le suivi du déroulement du vol ;
- l'assistance et la supervision du PF ;
- l'observation des espaces aériens ;
- le suivi des systèmes avion ;
- la mise en œuvre des systèmes avion en coordination avec le PF ;
- les communications radio ;
- la sélection, l'identification et la vérification des aides de radionavigation selon les instructions du PF ;
- la conservation des informations nécessaires au vol.

Le partage des tâches doit être respecté de la manière la plus stricte. Par exemple, le PF ne doit pas s'occuper des communications radio sauf nécessité, le PM ne doit pas sélectionner des moyens de radionavigation sans le demander au PF.

Partie B

Le MANEX renvoie au FCOM/FCTM pour les procédures de manœuvre à vue, d'approche à vue, d'alarmes TAWS et de remise de gaz. Des extraits des FCOM/FCTM d'Onur Air, conformes aux SOP d'Airbus, sont présentés ci-après.

La distribution des tâches entre le PF et PM n'est pas décrite pour chaque action mais uniquement de manière générale dans la partie A du MANEX.

Exécution d'une manœuvre à vue (Visual Manoeuvring – Circling)

Le plan de vol secondaire doit être renseigné et comporter la piste d'atterrissage. La percée initiale doit se terminer au plus tard à la MDA en configuration volets 3, train sorti et aérofreins armés. La vitesse F doit être insérée comme contrainte au FAF. Lors de l'ouverture, l'équipage doit afficher TRK FPA (Bird ON), ouvrir à 45° pendant 30 secondes et maintenir la vitesse F. En vent arrière, l'équipage active le plan de vol secondaire et prend un TOP chronométrique travers seuil. Il vole pendant une durée égale à trois secondes multipliée par la centaine de pieds de la hauteur à laquelle il se trouve. À l'issue, il effectue un virage à 25° d'inclinaison. Lorsqu'il intercepte le plan, il sort les volets en CONF FULL et effectue la Check List avant atterrissage. Le PA et les DV doivent être désélectionnés au début de la descente finale.

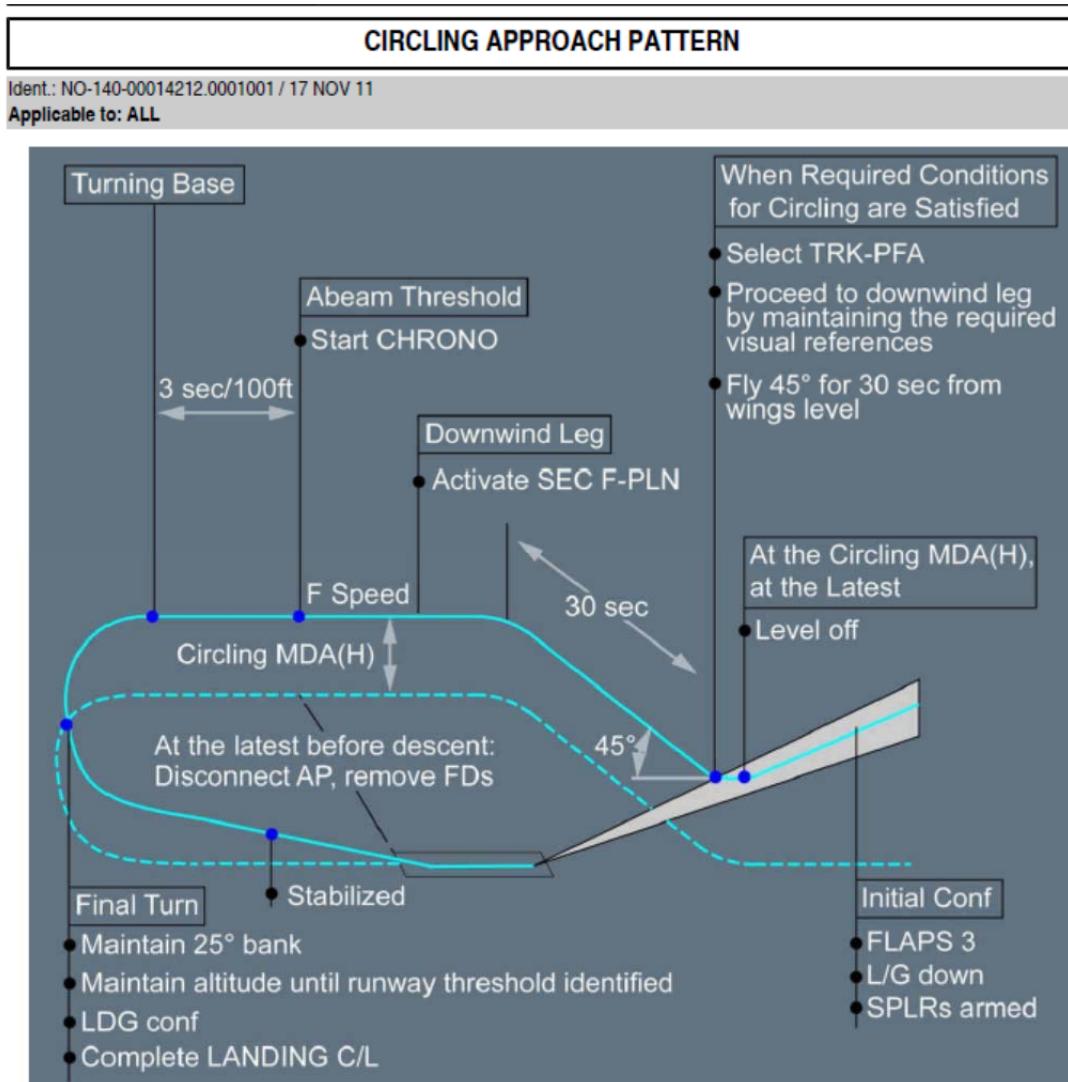


Figure 4 : procédure MVL (extrait du FCTM d'Onur Air)

Tableau récapitulatif des actions à réaliser en procédure MVL

Points caractéristiques en procédure MVL	Actions à réaliser
Configuration initiale	<ul style="list-style-type: none"> Piste d'atterrissement insérée dans le plan de vol secondaire SEC F-PLN Volets sortis en position 3 Train sorti Aérofreins armés A/THR activée en mode SPEED Sélection de la vitesse F-SPEED
Point d'ouverture (références visuelles acquises, au plus tard à l'altitude MDA)	<ul style="list-style-type: none"> Maintien d'altitude Activation du mode TRK-FPA Sélection d'une route à 45 degrés de l'axe final d'approche (virage d'ouverture vers la branche vent arrière) TOP chronomètre dès que les ailes sont à plat

Points caractéristiques en procédure MVL	Actions à réaliser
Début de branche de vent arrière (au bout de 30 secondes)	<ul style="list-style-type: none"> Sélection d'une route parallèle à l'axe de finale de la piste (virage en branche de vent arrière)
Pendant la branche de vent arrière	<ul style="list-style-type: none"> Activation du plan de vol secondaire SEC F-PLN
Au travers du seuil de piste d'atterrissement	<ul style="list-style-type: none"> TOP chronomètre
En fin de branche de vent arrière (au bout de 18 secondes dans le cas de Deauville à la MDA)	<ul style="list-style-type: none"> Sélection d'une route à perpendiculaire à l'axe de finale (virage en base)
En fin de base, dernier virage	<ul style="list-style-type: none"> Mise en virage avec une inclinaison de 25° Maintien d'altitude jusqu'à ce que les références visuelles associées à la piste d'atterrissement soient identifiées de manière distincte Configuration d'atterrissement Check list atterrissage
Au plus tard avant le début de descente	<ul style="list-style-type: none"> Déconnection du PA Désélection des DV A/THR toujours active
En finale	<ul style="list-style-type: none"> Stabilisation le plus tôt possible, avant 500 ft AAL

Un avertissement précise que l'équipage doit maintenir les références visuelles durant toute la durée de la manœuvre à vue (cf. figure 5).

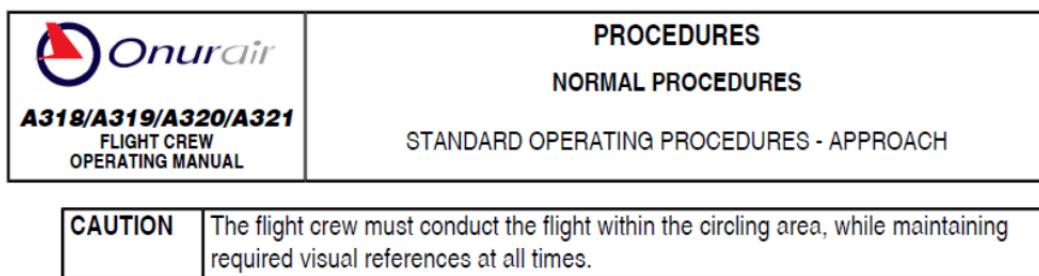


Figure 5 : avertissement relatif à la MVL « Circling approach » (extrait du FCOM d'Onur Air)

Exécution d'une approche à vue (Visual Approach)

Elle s'effectue à 1 500 ft de hauteur sans AP, sans DV, avec le Bird et l'A/THR en mode managé. Le ND peut être utilisé comme option d'aide à la visualisation de la trajectoire mais les références visuelles extérieures doivent être systématiquement utilisées.

L'avion s'intègre en début de vent arrière. Au début de celle-ci, la phase approche est activée (avec la piste d'atterrissage) dans le MCDU, la vitesse doit être managée et l'altitude de la remise de gaz doit être sélectionnée. Ensuite, les volets sont sélectionnés en configuration 1. Travers seuil, l'équipage prend un TOP chronométrique et s'éloigne d'une durée de 45 s (+ ou - les effets du vent). Les volets doivent être sélectionnés en CONF 2 avant le début de virage en base. Lors de l'étape de base, l'avion est mis en descente et le train est sorti. Les volets passent en CONF 3 puis FULL en vérifiant la VFE. L'approche doit être stabilisée à 500 ft.

En cas de non stabilisation à ce plancher, une remise de gaz est obligatoire.

Le FCTM recommande de prendre une inclinaison de 20° en virage de base et un taux de descente de 400 ft/min en augmentation progressive vers 700 ft/min une fois établi sur le plan de descente. L'utilisation du ND comme aide à la trajectoire en MODE ROSE NAV avec échelle sur 10 NM peut aider le pilote à matérialiser sa trajectoire.

visual approach

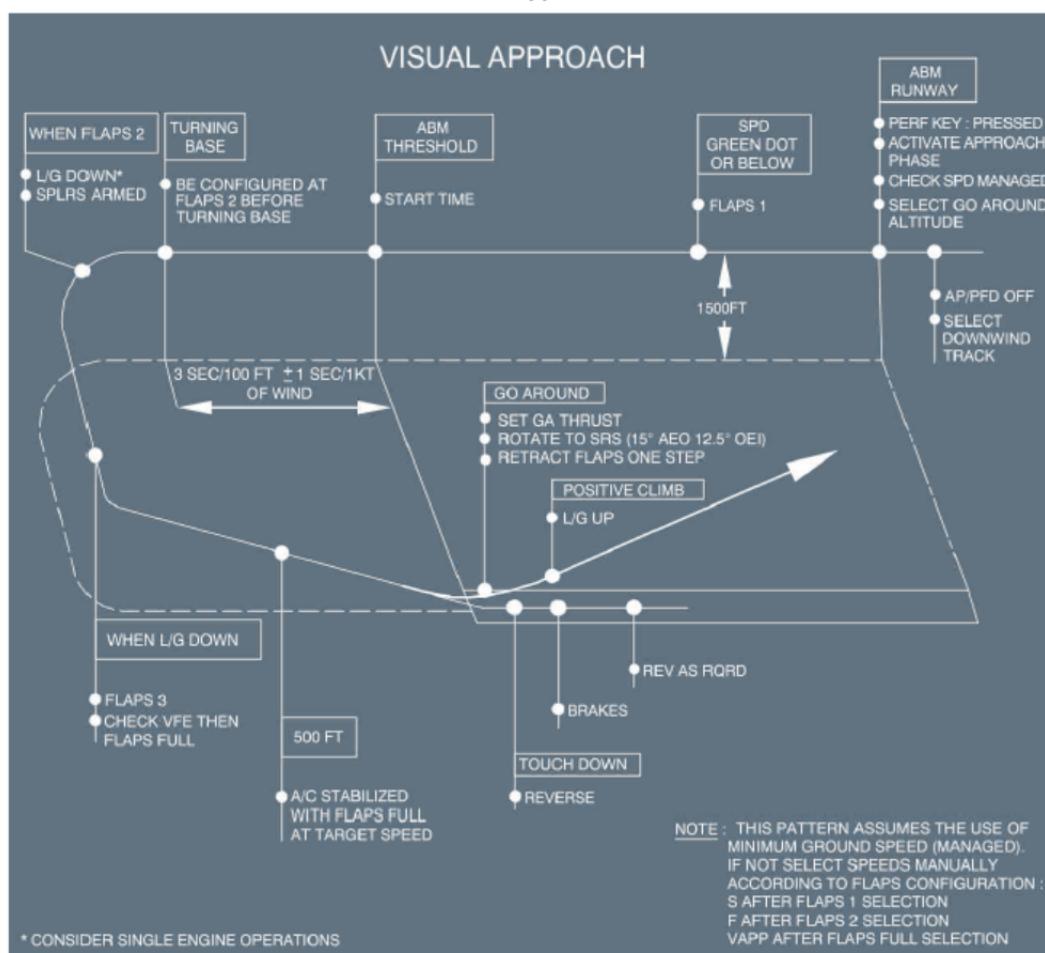


Figure 6 : procédure d'approche à vue (extrait du FCTM d'Onur Air)

Tableau récapitulatif des actions à réaliser en procédure d'approche à vue

Points caractéristiques en procédure d'approche à vue	Actions à réaliser
Configuration initiale avant le début de la branche de vent arrière	<ul style="list-style-type: none"> • Déconnection de l'AP • Désélection des DV • Bird activé • A/THR activée en mode SPEED • Sélection de la vitesse managée • Sélection au FCU de la route correspondant à la branche vent arrière • Sélection au FCU de l'altitude de la branche de vent arrière correspondant à 1 500 ft AAL
Au début de la branche de vent arrière (au travers du seuil de piste de QFU opposé à l'atterrissement)	<ul style="list-style-type: none"> • Sélection de l'altitude de remise de gaz
Pendant la branche de vent arrière	<ul style="list-style-type: none"> • Sortie des volets en position 1 dès que la vitesse le permet • Sortie des volets en position 2 dès que la vitesse le permet et au plus tard avant la fin de la branche de vent arrière
Au travers du seuil de piste d'atterrissement	<ul style="list-style-type: none"> • TOP chronomètre
En fin de branche de vent arrière (au bout de 45 secondes)	<ul style="list-style-type: none"> • Virage en base
Pendant la base	<ul style="list-style-type: none"> • Sortie du train d'atterrissement • Armement des aérofreins • Sortie des volets en position 3 • Volets en position plein sortis (après vérification VFE)
Dernier virage pour intercepter l'axe de piste	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en virage avec une inclinaison initiale de 20° • Mise en descente avec un taux de descente initial de 400 ft/min
En finale	<ul style="list-style-type: none"> • Établi sur le plan de descente : taux de descente de l'ordre de 700 ft/min • Aéronef configuré pour l'atterrissement à la vitesse Vapp avant 500 ft AAL (le plancher de stabilisation est fixé par la compagnie à 1 000 ft AAL)

Réaction à une alarme TAWS

Les alarmes TAWS peuvent être considérées uniquement comme des avertissements (« *caution* ») si le vol est conduit de jour en VMC et que l'équipage voit les obstacles : « *When a warning occurs during daylight VMC conditions, if positive visual verification is made that no hazard exists, the warning may be considered cautionary. Take positive action until alert stops or until safe trajectory is ensured* ».

Dans tous les autres cas, les actions initiales à effectuer en cas d'alarme de type « *PULL UP* » sont de déconnecter le PA, tirer le manche en butée arrière, mettre la poussée TOGA, vérifier que les aérofreins sont rentrés et maintenir les ailes horizontales.

En cas d'alarme « *TERRAIN AHEAD* », la procédure est de stopper la descente et, si nécessaire, modifier la trajectoire en montant ou en virant.

En cas d'alarme « *SINK RATE* » – « *DON'T SINK* », la procédure est d'ajuster l'assiette et la poussée afin d'arrêter l'alarme.

CAUTION	During night or IMC conditions, immediately apply the procedure. Do not delay reaction for diagnosis. During daylight VMC conditions, with terrain and obstacles clearly in sight, the alert may be considered cautionary. Take positive corrective action until the alert stops, or until a safe trajectory is ensured.
■ “PULL UP” - “TERRAIN AHEAD PULL UP”	
Simultaneously:	
AP.....	OFF
PITCH.....	PULL UP
<i>Pull to full backstick and maintain in that position.</i>	
THRUST LEVERS.....	TOGA
SPEED BRAKES lever.....	CHECK RETRACTED
BANK.....	WINGS LEVEL or ADJUST
<i>Best climb performance is obtained when close to wings level. Then, for “TERRAIN AHEAD PULL UP” only, and if the crew concludes that turning is the safest way of action, a turning maneuver can be initiated.</i>	
● When flight path is safe and the warning stops:	
Decrease pitch attitude and accelerate.	
● When speed is above VLS, and vertical speed is positive:	
Clean up aircraft, as required.	
■ “TERRAIN TERRAIN” – “TOO LOW TERRAIN”:	
Adjust the flight path, or initiate a go-around.	
■ “TERRAIN AHEAD”:	
Adjust the flight path. Stop descent. Climb and/or turn, as necessary, based on analysis of all available instruments and information.	
■ “SINK RATE” – “DON’T SINK”:	
Adjust pitch attitude and thrust to silence the alert.	
■ “TOO LOW GEAR” - “TOO LOW FLAPS”:	
Perform a go-around.	
■ “GLIDE SLOPE”:	
Establish the aircraft on the glideslope, or switch OFF the G/S mode pb-sw, if flight below the glideslope is intentional (non precision approach (NPA)).	

Figure 7 : procédure en cas d'alarme TAWS (extrait du FCOM d'Onur Air)

Partie C

Deauville fait partie des aérodromes de catégorie B (cf. *Partie A ci-dessus*). Il est indiqué que seules les approches en piste 30 peuvent être effectuées⁽¹⁴⁾.

⁽¹⁴⁾Cela signifie que les approches directes en piste 12 publiées (approches GNSS) ne peuvent pas être effectuées. Par contre, toutes les autres approches pour la piste 12 sont possibles (MVL après une approche publiée en piste 30 et approche à vue).

Partie D

La partie D concernant l'entraînement a été approuvée le 06 septembre 2013.

Les équipages sont entraînés au principe du CRM en formation initiale et récurrente.

Dans le cadre du maintien de compétence, les équipages suivent une fois par an une formation théorique assistée par ordinateur qui comprend en particulier un rafraîchissement sur les procédures d'exploitation normales, dont les approches à vue et les manœuvres à vue. De plus, les équipages doivent effectuer une séance sur simulateur de vol tous les six mois (LPC ou OPC). Trois programmes de maintien de compétence existent pour les LPC et les OPC. Des approches à vue sont au programme des LPC-2, LPC-3, OPC-1 et OPC-3, ainsi les équipages effectuent quatre approches à vue au simulateur tous les trois ans. L'entraînement à la manœuvre à vue s'effectue à la MDA. Enfin, un entraînement par an aux alarmes TAWS est obligatoire au simulateur.

1.17.2 Réglementation concernant les opérations aériennes

1.17.2.1 Questions relatives aux limitations de temps de vol de l'équipage de conduite

Les lois et règlements en vigueur au moment de l'incident sont :

- la loi N°3348 (article 12) concernant les agents placés sous l'autorité du Ministère des transports turc ;
- la loi N°2920 (articles 100, 101 et 102) du Code de l'aviation civile turque ;
- le règlement du transport aérien turc (SHY-6A, articles 50 et 108).

Les dispositions de ces lois et règlements sont reprises dans le Manex de la compagnie partie A.

Le temps de service de vol correspond à toute période au cours de laquelle une personne exerce à bord d'un avion en tant que membre d'équipage. Ce temps est compté depuis le moment où l'avion se déplace dans le but d'entreprendre un vol jusqu'à son arrêt complet au parking à l'arrivée (vol cale à cale⁽¹⁵⁾).

⁽¹⁵⁾Le temps écoulé entre le moment où l'avion se déplace de son lieu de stationnement en vue de décoller jusqu'au moment où il s'immobilise sur la position de stationnement désignée et que tous les moteurs ou toutes les hélices sont arrêtés.

Les limites de temps de service de vol sont les suivantes :

- 36 heures par semaine (sept jours consécutifs) ;
- 110 heures par mois calendaire ;
- 300 heures par trimestre (trois mois calendaires consécutifs) ;
- 1 000 heures par année calendaire.

Au moment de l'incident, il existe des différences entre les lois et règlements en vigueur en Turquie et en Europe.

Les limitations européennes de temps de vol des équipages sont définies dans le règlement Air Ops⁽¹⁶⁾ (UE) N°965/2012, article 8 qui renvoie à l'article 8(4) et la sous partie Q de l'annexe III du règlement (CEE) N°3922/91. Il est indiqué que l'exploitant veille à ce que le temps total de vol cale à cale des vols sur lesquels un membre d'équipage est affecté comme membre d'équipage en fonction ne dépasse pas 900 heures de vol cale à cale sur une année civile et 100 heures de vol cale à cale pour toute période de 28 jours consécutifs.

1.17.2.2 Formation des équipages aux approches GNSS

Le Doc 9613 de l'OACI, manuel de la PBN indique que les exploitants commerciaux doivent avoir un programme de formation des pilotes incluant les procédures RNAV ou RNP pour effectuer ce type d'opérations. Il n'est pas exigé que la formation à la préparation et à la réalisation des approches RNAV(GNSS) soit incluse dans les programmes de formation initiale aux qualifications de vol aux instruments. Dans ce cas, une formation complémentaire approuvée RNAV(GNSS) est requise pour tous les pilotes effectuant ce type d'approche.

La réglementation européenne rend obligatoire la formation PBN lors de la formation initiale aux qualifications de vol aux instruments au plus tard au 25 août 2020⁽¹⁷⁾.

⁽¹⁶⁾Règlement (UE) N°965/2012 de la commission du 5 octobre 2012 déterminant les exigences techniques et les procédures administratives applicables aux opérations aériennes conformément au règlement (CE) N°216/2008 du Parlement européen et du Conseil.

⁽¹⁷⁾Commission Régulation (EU) N°2016/539 of 6 April 2016 amending Regulation (EU) N°1178/2011 as regards pilot training, testing and periodic checking for performance-based navigation.

1.17.3 Réglementation en matière de circulation aérienne

1.17.3.1 Manœuvre à vue

Le recueil des critères pour la conception des procédures de vol aux instruments (PRO) définit l'expression « *manœuvres à vue* » comme la phase de vol à vue après l'achèvement d'une approche aux instruments, qui met l'aéronef en position pour l'atterrissement sur une piste qui n'est pas convenablement située pour une approche en ligne droite, c'est-à-dire où les critères d'alignement ou de pente de descente ne peuvent pas être respectés. On distingue les MVL et les manœuvres à vue sur trajectoire prescrite (VPT). On définit une aire dans laquelle le franchissement d'obstacles est pris en compte pour les manœuvres à vue : l'aire de manœuvre à vue.

Le doc 8168 V1 de l'OACI indique qu'une approche indirecte est une manœuvre de vol à vue. Les conditions diffèrent dans chaque cas à cause de variables telles que la configuration de la piste, la trajectoire d'approche finale, la vitesse du vent et les conditions météorologiques. Il n'est donc pas possible de concevoir une seule procédure qui puisse servir dans tous les cas d'approche indirecte. Après le contact visuel initial, l'hypothèse fondamentale est que l'environnement de la piste devrait rester visible tant que l'aéronef se trouve à la MDA/H pour l'approche indirecte. L'environnement de la piste inclut notamment les feux de seuil, le dispositif lumineux d'approche ou d'autres marques qui s'identifient avec la piste. Si le contact visuel est perdu au cours d'une approche indirecte faisant suite à une approche aux instruments, la procédure d'approche interrompue spécifiée pour cette procédure sera appliquée. La transition de la manœuvre à vue (approche indirecte) à l'approche interrompue devrait être amorcée par un virage en montée, à l'intérieur de l'aire de manœuvre à vue, en direction de la piste d'atterrissement, pour remonter à l'altitude d'approche indirecte ou plus haut, suivi immédiatement de l'interception et de l'exécution de l'approche interrompue.

1.17.3.2 Approche à vue

À la date de l'incident, le RCA 3⁽¹⁸⁾ et le doc 4444 de l'OACI, procédures pour les services de navigation aérienne, définissent l'approche à vue comme une approche effectuée par un aéronef en vol IFR qui n'exécute pas ou interrompt la procédure d'approche aux instruments et exécute l'approche par repérage visuel du sol.

Le RCA 3 indique qu'un aéronef en vol IFR peut ne pas exécuter une procédure d'approche aux instruments publiée ou approuvée ou ne pas en poursuivre l'exécution pour effectuer une approche à vue par repérage visuel du sol si les conditions suivantes sont réunies :

- a) le pilote voit l'aérodrome ;
- b) le pilote peut garder le contact visuel avec le sol ;
- c) le pilote juge que la visibilité et le plafond permettent une approche à vue et estime l'atterrissement possible ;
- d) de nuit, le plafond n'est pas inférieur à l'altitude minimale de secteur ou, le cas échéant, de la trajectoire de ralliement empruntée ;
- e) en espace aérien contrôlé, le pilote a reçu une clairance d'approche à vue ;
- f) le pilote respecte les éventuelles consignes particulières propres à l'approche à vue sur l'aérodrome considéré et les restrictions d'évolution vers la piste émises par l'organisme de contrôle de la circulation aérienne.

Un pilote peut exécuter une approche à vue même en l'absence de procédure aux instruments.

Quand il exécute une approche à vue, l'aéronef continue à bénéficier des services de la circulation aérienne correspondant à la classe de l'espace dans lequel il évolue.

Une clairance d'approche à vue peut être demandée par le pilote ou proposée par le contrôleur.

Les conditions dans lesquelles le contrôleur peut proposer une approche à vue, en particulier les conditions météorologiques, sont fixées par l'autorité compétente des services de la circulation aérienne.

La clairance d'approche à vue peut être subordonnée à l'acceptation par le pilote des restrictions d'évolution vers la piste émises par l'organisme du contrôle de la circulation aérienne, indépendamment des éventuelles consignes particulières ou consignes locales propres à l'approche à vue sur l'aérodrome considéré.

L'organisme du contrôle de la circulation aérienne doit continuer à assurer entre l'aéronef qui bénéficie de la clairance d'approche à vue et les autres aéronefs les séparations applicables dans l'espace considéré.

⁽¹⁸⁾Arrêté du 6 juillet 1992 relatif aux procédures pour les organismes rendant les services de la circulation aérienne aux aéronefs de la circulation aérienne générale.

1.17.3.3 Guidage préalable à une approche à vue

L'autorisation d'effectuer une approche à vue sera délivrée seulement après que le pilote aura signalé qu'il voit l'aérodrome, moment auquel le guidage prend normalement fin.

1.17.3.4 Interruption ou cessation du contrôle radar

Le RCA 3 indique qu'un aéronef qui a été informé que le contrôle radar lui est assuré doit être immédiatement avisé lorsque, pour une raison quelconque, le service radar est interrompu ou cesse d'être assuré.

Plus généralement, le doc 4444 de l'OACI définit le « *contact radar* » comme la situation dans laquelle la position radar d'un aéronef donné est vue et identifiée sur un affichage de situation. Un aéronef qui a été informé qu'un service de surveillance ATS lui est assuré devrait être immédiatement avisé lorsque, pour une raison quelconque, ce service est interrompu ou cesse d'être assuré (§8.6.7.1).

1.17.3.5 Altitude minimale de descente / Altitude de décision

Le RCA 3 définit la MDA/H : altitude ou hauteur spécifiée, dans une approche classique ou une approche indirecte, au-dessous de laquelle une descente ne doit pas être exécutée sans références visuelles.

Le doc 8168 de l'OACI, procédures pour les services de navigation aérienne, définit MDA et MDH comme altitude et hauteur spécifiées, dans une approche classique ou indirecte, au-dessous de laquelle une descente ne doit pas être exécutée sans la référence visuelle nécessaire. Une note associée définit la « *référence visuelle nécessaire* » comme la section de la configuration d'aide visuelle ou de l'aire d'approche qui devrait demeurer en vue suffisamment longtemps pour permettre au pilote d'évaluer la position de l'aéronef et la vitesse de variation de cette position par rapport à la trajectoire à suivre. Dans le cas d'une approche indirecte, la référence visuelle nécessaire est l'environnement de la piste.

1.17.3.6 ATIS

L'instruction N°10120 du 16 mars 1993 relative aux consignes d'exploitation du service automatique d'information de région terminale indique que les renseignements diffusés par ATIS sont mis à jour aussitôt qu'un changement notable se produit. Une liste non limitative définit des critères particuliers de renouvellement des messages. Un changement de QFU ne fait pas partie de cette liste. En outre, le RCA 3 ajoute que l'organisme chargé du contrôle d'approche indique la procédure d'approche aux instruments en service lors du premier contact ou à l'aide de l'ATIS et que la piste en service doit être indiquée dès que possible après l'établissement de la communication entre l'aéronef et le contrôle d'approche si elle est différente de celle indiquée sur l'ATIS.

1.17.3.7 Choix du QFU

Conformément aux §5.3.2.2.1 et 5.3.2.2.2 du RCA 3 et au §7.2.2 du Doc 4444 de l'OACI, le contrôleur peut décider du choix du QFU en prenant en compte notamment les éléments suivants : la vitesse et la direction du vent (pas de valeur de seuil définie), la position du soleil et les aides à l'approche disponibles.

Le RCA 3 dispose qu'en principe, un aéronef décolle ou atterrit face au vent, à moins que la sécurité ou les conditions de circulation aérienne n'indiquent qu'une autre direction est préférable.

Si la piste en service n'est pas jugée satisfaisante par le PF, celui-ci peut demander d'utiliser une autre piste. Toutefois, cette clairance n'est accordée que si elle est compatible avec les autres aéronefs évoluant dans la circulation d'aérodrome à un instant donné, sauf cas d'urgence.

Le Doc 4444 de l'OACI indique que normalement, un aéronef atterrira et décollera face au vent, à moins que la sécurité, la configuration de la piste, les conditions météorologiques et les procédures d'approche aux instruments disponibles ou les conditions de la circulation aérienne ne rendent préférable une autre direction. Toutefois, pour choisir la piste en service, l'organisme assurant le contrôle d'aérodrome prendra en considération, outre la vitesse et la direction du vent à la surface, d'autres facteurs tels que : circuits d'aérodrome, longueur des pistes, aides à l'approche et à l'atterrissement utilisables.

1.17.3.8 Priorité entre une arrivée et un départ

Selon le §5.6.1 du RCA 3 et le Doc 4444 de l'OACI, un aéronef en cours d'atterrissement ou dans les phases finales de l'approche aura normalement priorité sur un aéronef qui est sur le point de partir.

1.17.3.9 Surveillance visuelle par les contrôleurs des aéronefs en circuit d'aérodrome

Le Doc 4444 de l'OACI définit le service du contrôle de la circulation aérienne comme un service assuré dans le but :

- a) d'empêcher :
 - 1) les abordages entre aéronefs ;
 - 2) les collisions, sur l'aire de manœuvre, entre les aéronefs et des obstacles ;
- b) d'accélérer et de régulariser la circulation aérienne.

Il y est indiqué qu'il n'entre pas dans les buts du contrôle de la circulation aérienne, tels qu'ils sont définis à l'Annexe 11 de la Convention relative à l'Aviation Civile Internationale, de prévenir les collisions avec le relief⁽¹⁹⁾. Les procédures prescrites dans le présent document ne dégagent pas le pilote de l'obligation de s'assurer que les autorisations délivrées par les organismes de contrôle de la circulation aérienne ne compromettent pas la sécurité à cet égard.

(19)Doc 4444
§2.1, note 2.

La doc 4444 de l'OACI indique également que les tours de contrôle d'aérodrome transmettront des renseignements et des autorisations aux aéronefs placés sous leur contrôle dans le but d'assurer l'acheminement sûr, ordonné et rapide de la circulation aérienne sur l'aérodrome ou aux abords de celui-ci, afin de prévenir les collisions entre :

- a) les aéronefs en vol dans la zone de responsabilité désignée de la tour de contrôle, y compris les circuits d'aérodrome ;
- b) les aéronefs évoluant sur l'aire de manœuvre ;
- c) les aéronefs en train d'atterrir ou de décoller ;
- d) les aéronefs et les véhicules évoluant sur l'aire de manœuvre ;
- e) les aéronefs sur l'aire de manœuvre et les obstacles se trouvant sur cette aire⁽²⁰⁾.

(20)§7.1.1.1 et 7.1.1.2.

Les contrôleurs d'aérodrome surveilleront constamment tous les vols au-dessus de l'aérodrome ou aux abords de celui-ci ainsi que les véhicules et le personnel sur l'aire de manœuvre. Une veille sera maintenue par observation visuelle et, dans des conditions de faible visibilité, celle-ci sera renforcée au moyen d'un système de surveillance ATS, s'il y en a un disponible. Le contrôle de la circulation d'aérodrome est principalement fondé sur l'observation visuelle de l'aire de manœuvre et du voisinage de l'aérodrome par le contrôleur d'aérodrome.

1.17.3.10 Différences entre la réglementation française et l'OACI

Contrairement à la documentation OACI, le RCA3 n'indique pas de manière explicite que le contrôleur d'aérodrome doit effectuer une veille visuelle de tous les aéronefs dans le circuit. Pourtant, l'AIP ne spécifie pas de différence entre la réglementation française et le DOC 4444 quant à la surveillance et la veille visuelle des aéronefs dans le circuit d'aérodrome.

1.17.4 Services de la circulation aérienne (informations issues du Manex du centre de contrôle d'approche de Deauville)

1.17.4.1 Armement de la vigie

Selon les besoins du trafic, le Chef de Tour, ou les contrôleurs PC⁽²¹⁾ en concertation en l'absence de Chef de Tour adoptent une configuration groupée ou dégroupée.

⁽²¹⁾Contrôleur ayant la qualification Premier Contrôleur, qualifié sur toutes les positions de contrôle du centre.

1.17.4.2 Choix de la piste en service

La piste en service désignée par le contrôleur d'aérodrome est considérée comme celle qui, à un moment donné, convient le mieux aux décollages et atterrissages.

D'autres éléments que le vent (force et direction) sont à prendre en considération :

- aides à l'approche et à l'atterrissement utilisables ;
- position du soleil ;
- densité du trafic ;
- sens d'arrivée du trafic ;
- pente de montée initiale ;
- consignes relatives à l'environnement de l'aérodrome (survol de ville, nuisances ...).

Il est indiqué dans le Manex de Deauville que le changement de QFU nécessite la mise à jour de l'ATIS. Les avions déjà en contact (arrivée ou départ) seront informés du changement. Seront également avisés les véhicules aux abords de la piste (maintenance, travaux...). Le balisage adapté sera mis en œuvre.

Si la piste en service n'est pas jugée satisfaisante par le CdB, celui-ci peut demander d'en utiliser une autre. Toutefois, cette clairance n'est accordée que si elle est compatible avec les autres aéronefs évoluant dans la circulation d'aérodrome à un instant donné, sauf cas d'urgence.

L'approche sera informée de tout changement de piste.

Il est indiqué dans la partie contrôleur sol et tour du Manex de Deauville que les procédures normalisées de départ aux instruments (SID) en piste 12 sont à privilégier.

1.17.4.3 Gestion de l'ATIS

Si un changement de QFU intervient, il est nécessaire de modifier l'ATIS en cours et de s'assurer au premier contact que les pilotes ont bien reçu une information à jour.

Les renseignements sont mis à jour aussitôt qu'un changement notable se produit, ce qui sera en particulier le cas pour toute variation indiquée des éléments suivants :

- vent : $\pm 30^\circ$ ou 5 Kt ;
- VIS : franchissement des valeurs limites VMC ;
- temps présent : apparition / disparition pluie, neige, grêle, orage, grain ;
- nuages : toutes modifications ;
- températures : $\pm 1^\circ\text{C}$;
- pressions : $\pm 1 \text{ hPa}$.

En outre, un renouvellement horaire sera effectué afin de garantir la crédibilité de l'information.

1.17.4.4 Méthode de travail pour l'approche à vue

L'approche à vue est définie au § 4.3.3 du RCA 3 : « *Approche effectuée par un aéronef en vol IFR qui n'exécute pas ou interrompt la procédure d'approche aux instruments et exécute l'approche par repérage visuel du sol* ».

La clairance d'approche à vue peut être délivrée après accord des deux organismes (Approche et Tour). Une clairance d'approche à vue peut être demandée par le pilote ou proposée par le contrôleur pour permettre à un aéronef en vol IFR de ne pas exécuter ou d'interrompre une procédure d'approche aux instruments publiée en exécutant une approche par repérage visuel du sol.

La clairance d'approche à vue peut être subordonnée à l'acceptation par le pilote des restrictions d'évolution vers la piste émises par l'organisme du contrôle de la circulation aérienne, indépendamment des éventuelles consignes particulières ou consignes locales propres à l'approche à vue sur l'aérodrome considéré.

Les conditions dans lesquelles le contrôleur peut proposer une approche à vue sont les suivantes à Deauville :

- visibilité supérieure à cinq kilomètres ;
- plafond au moins égal à l'altitude minimale de secteur ;
- de jour uniquement.

Le pilote ne peut accepter d'entreprendre une approche à vue que si les conditions d'exécution de l'approche à vue sont remplies au moment de la délivrance de la clairance d'approche à vue.

1.17.4.5 Espaces et infrastructures

Une zone de contrôle TMA 1,2 et 3 de classe D est gérée par l'approche de Deauville.

TMA 1, 2 et 3

- la TMA Deauville de classe D s'étend de 2 500 ft AMSL au FL 085 ;
- la TMA est gérée par l'Approche de Deauville ;
- moyens radio : Deauville Approche, fréquence 120,350MHZ.

Une zone de contrôle de classe D est associée à l'aérodrome de Deauville.

Les limites en plan et en altitude sont les suivantes :

- a) limite en plan (cf. annexe 10, carte régionale de Deauville Normandie) ;
- b) limite verticale : SFC/2 500.ft AMSL.

L'intensité du balisage de piste peut être sélectionnée par le contrôleur en fonction des conditions météorologiques décrites dans le tableau ci-après.

Brillance à afficher	Balisage éteint	B1≈1%	B2≈10%	B3≈30%	B4≈100%
Conditions météo					
Nuit	non	V ≥ 1 500	800 ≤ V < 1 500	200 ≤ V < 800	V < 200
Jour très sombre	V ≥ 2 500	1 500 ≤ V < 2 500	800 ≤ V < 1 500	400 ≤ V < 800	V < 400
Jour normal	V ≥ 2 500		1 500 ≤ V < 2 500	800 ≤ V < 1 500	V < 800
Jour brillant	V ≥ 5 000		2 500 ≤ V < 5 000	1 500 ≤ V < 2 500	V < 1 500

V = valeur en mètres de la VIS ou de la RVR

NOTES : Pour des visibilités horizontales supérieures à 800 mètres, au cours de la période nuit, l'intensité lumineuse des feux d'approche peut être diminuée d'une brillance afin de réduire l'effet de voile.

Les RVR inférieures à 800 mètres sont supposées être déterminées à l'aide de visibilimètres (la valeur de RVR est alors fondée sur une intensité lumineuse de référence de 10 000 Cd).

Les brillances B1, B2, B3, B4 correspondent à une variation croissante de l'intensité lumineuse des feux de l'ordre de 1 à 100 %.

1.17.4.6 Moyens radar

Un IRMA 2000 constitué d'un écran de visualisation et d'une souris est installé à Deauville depuis 2007 sur chacune des positions tour, approche ouest et approche est. Les données radar sont fournies par une source unique, le STR du CRNA-O, du sol au FL325.

L'étiquette associée à chaque plot radar affiche en permanence le niveau de vol de chaque aéronef. Il s'agit d'une altitude par rapport au calage 1013 hPa. Une touche ALTI de type bouton poussoir permet de visualiser instantanément l'altitude au QNH des aéronefs.

Les AMSR sont applicables aux IFR et aux VFR (en cas de guidage radar, par exemple au titre de l'assistance radar). Les AMSR sont différentes de altitudes minimales de secteur (rayon 25 Nm) des procédures aux instruments publiées, disponibles également sur IRMA.

Les valeurs des AMSR⁽²²⁾ sont :

- 3 000 ft au NE du Havre ;
- 2 200 ft ou 2 900 ft au Sud de Caen ;
- 2 000 ft partout ailleurs.

L'approche de Deauville utilise les fonctions surveillance radar, assistance radar et guidage radar pour rendre les services du contrôle, d'information de vol et d'alerte :

- surveillance radar : consiste à utiliser le radar pour mieux connaître la position des aéronefs ;
- assistance radar : consiste à utiliser le radar pour fournir aux aéronefs des renseignements sur leur position ou sur les écarts par rapport à leur route ;
- guidage radar : consiste à utiliser le radar pour fournir aux aéronefs des caps spécifiés leur permettant de suivre la trajectoire désirée.

Le terrain de Deauville n'est pas équipé du système sol d'alerte de proximité de relief (MSAW)⁽²³⁾.

(23)En approche à vue le service MSAW n'est réglementairement pas rendu (cf §2.2.2.3.4 RCA 3). Si un dispositif MSAW avait été disponible, le vol aurait sans doute fait l'objet d'une inhibition manuelle dès son autorisation en approche à vue (la consigne DSNA/DO 5951/08 précise qu'en approche à vue le vol doit faire l'objet d'une inhibition manuelle s'il n'y a pas de zone d'inhibition dans le paramétrage).

1.17.4.7 Procédures de notification d'événements liés à la sécurité

Le Manex de Deauville indique que tout événement où il apparaît qu'un accident a été évité de justesse dans le contexte de rapprochement d'un aéronef avec le relief ou un obstacle, notamment quasi-impact avec le sol sans perte de contrôle (quasi CFIT), doit faire l'objet d'une Fiche de notification d'événement (FNE). De plus, il doit être notifié dès que possible et au plus tard dans les trois heures qui suivent la connaissance de l'événement au Responsable de permanence opérationnelle (RPO).

Le chef de tour assure le relevé des éléments d'événements et rend compte de tout dysfonctionnement ou incident grave à sa hiérarchie directe ou au responsable de permanence opérationnelle. L'armement spécifique de la position chef de tour n'étant pas prévu dans le tableau de service, certaines de ces tâches ne peuvent être assurées ou supervisées en temps réel par le chef de tour. Dans ce cas il sera assisté par le Chef de la circulation aérienne (Chef CA), son adjoint ou un contrôleur PC.

1.18 Renseignements supplémentaires

1.18.1 Témoignages

1.18.1.1 Commandant de bord

Les éléments suivants proviennent du rapport transmis par le CdB à sa compagnie aérienne.

Le contrôle aérien autorise la descente tardivement et transfère l'aéronef trop haut pour un atterrissage en piste 30, à 20 NM de l'aéroport. La piste en service change et le contrôle demande d'effectuer une approche GNSS en piste 12. Le CdB demande à effectuer une approche à vue, qui est autorisée.

Les informations météorologiques à la disposition de l'équipage sont les suivantes : une visibilité de 2 600 mètres, une température de 15 degrés et un point de rosée à 15 degrés. En fin d'approche le contact visuel avec la piste est perdu à cause du soleil. À ce moment, comme l'aéronef poursuit sa descente, une alarme « *terrain warning* » se déclenche. Après avoir repris de l'altitude, en finale, le contact visuel avec la piste est rétabli mais l'aéronef est trop haut. Pendant la descente, une nouvelle alarme « *sink rate warning* » se déclenche. Le CdB estime alors la situation : la piste est courte, l'appareil est haut et les conditions d'ensoleillement sont défavorables. Il décide alors de reprendre de l'altitude et d'effectuer une approche en piste 30.

Le contact visuel avec le sol est conservé pendant toute la descente, alors que la piste est perdue de vue à plusieurs moments. À aucun moment la sécurité n'a été mise en cause. Ce rapport est produit compte tenu du déclenchement des alarmes, pour information.

Les éléments suivants ont été recueillis lors d'un entretien avec le commandant de bord.

Le CdB est PF. Il s'agit de son premier vol à destination de Deauville. Le vol se déroule normalement jusqu'au milieu de la descente. Compte tenu de l'ATIS, l'équipage effectue le briefing pour une approche ILS en piste 30. La visibilité est très bonne et le ciel sans nuage.

À cause du trafic, l'aéronef est descendu 10 NM trop tard. Le CdB estime que les performances de l'avion permettent toujours d'effectuer la descente mais dans des conditions moins confortables pour les passagers.

L'approche de Deauville annonce un changement de piste car un trafic est au départ en piste 12. Comme l'équipage n'est pas formé aux procédures GNSS, il demande une manœuvre à vue. À ce moment, sa stratégie est de suivre une approche ILS en piste 30 jusqu'à 1 100 ft, altitude minimale de décision, soit une hauteur de 600 ft, puis d'effectuer une manœuvre à vue standard pour la piste 12. Le CdB indique qu'il doit abandonner cette stratégie lorsque l'approche lui demande de virer à droite pour laisser décoller l'aéronef au départ.

L'équipage voit la piste à une distance d'environ 20 NM des installations. L'avion est stabilisé à une altitude de 3 000 ft. Le CdB estime que le virage à droite débute trop tôt. Puis, il descend jusqu'à l'altitude de 1 100 ft. Juste avant de tourner en virage de base, le contrôle demande de prolonger la vent-arrière à cause du trafic au décollage. L'équipage accepte, estimant que la sécurité n'est pas compromise car il voit très bien la piste malgré un peu de brume, l'avion évolue au-dessus de la mer et il n'y a pas de nuage.

Le CdB perd la piste de vue mais suppose que les contrôleurs de la tour de Deauville gèrent la situation et peuvent le voir visuellement ou au radar. Pendant le dernier virage, il garde le contact visuel avec la côte, mais pas avec la piste. Il débute la descente à une vitesse verticale entre 300 et 500 ft/min. Alors qu'il cherche la piste, le TAWS se déclenche. Le CdB indique qu'il s'agit de l'alarme « *terrain ahead* » qui appelle plus à la prudence qu'à une réaction immédiate comme l'alarme « *terrain* » et qu'en conséquence, cette alarme peut être ignorée lorsque l'on a la vue du sol. Une seconde alarme se déclenche : « *terrain ahead pull up* ». Le CdB pense qu'il s'agit d'une fausse alarme. Il rapporte avoir été déjà confronté relativement souvent à ce type de fausse alarme. Il se souvient avoir lu à cet instant l'altitude minimale de 680 ft. Il demande au copilote de lui confirmer qu'il peut voir le sol et que l'avion est séparé de tout obstacle puis décide de poursuivre l'atterrissement.

Il cabre l'avion en douceur et remonte à une altitude d'environ 1 000 ft. L'équipage aperçoit la piste devant eux sur la droite. Le pilote aligne l'avion sur l'axe de piste mais estime qu'il est trop haut pour un atterrissage en toute sécurité. Il décide d'interrompre l'atterrissement et demande une approche à vue pour la piste 30.

Le CdB précise les points suivants :

- il maîtrise les procédures d'approche à vue et de manœuvre à vue. Il en a déjà effectué plus d'une centaine ;
- il a décidé un atterrissage en piste 30 car cela lui apparaissait plus convenable ;
- à aucun moment il n'a eu le sentiment de prendre un risque ;
- il a déjà volé de nombreuses fois avec le copilote ;
- dans le cas d'un atterrissage en QFU inverse, il ne voit aucun bénéfice à effectuer une approche à vue. Il préfère une procédure standard de manœuvre à vue qui consiste à utiliser l'ILS jusqu'à l'altitude minimale de décision puis à suivre un tour de piste ;
- il a eu le sentiment d'avoir été poussé à effectuer une approche à vue par les contrôleurs. Il a accepté car la visibilité était supérieure à dix kilomètres.

1.18.1.2 Copilote

Le copilote a fait valoir ses droits de départ à la retraite dans les jours qui ont suivi l'incident. Il a refusé de participer aux entretiens proposés par le BEA.

Les éléments suivants proviennent du rapport transmis par le copilote de bord à sa compagnie aérienne et sont traduits ainsi :

Conformément à l'ATIS, nous devrions exécuter une approche ILS en piste 30 suivie d'une MVL main gauche (left circling) pour un atterrissage en piste 12. Pendant la branche vent arrière, le contrôle de Deauville souhaite que nous prolongions la vent arrière, nous continuons de suivre la vent arrière jusqu'à ce qu'il demande de virer à gauche.

Pendant la base, le CdB débute la descente, j'affiche le cap 119 de la piste à sa demande.

Le CdB me demande si je vois la piste, pendant un bref instant durant lequel nous ne pouvions plus la voir. Pendant notre virage vers le QFU de la piste nous avons une alarme Sink Rate.

Nous tirons sur le manche, d'après le ND, l'axe de piste est un peu à droite de nous, nous reprenons de l'altitude et virons à droite et voyons la piste en face de nous. Le soleil est au sud-est, presque dans l'axe de piste et la visibilité est floue (fuzzy), pas très claire (not clear).

Le CdB décide d'effectuer une remise de gaz et informe la tour que nous allons nous poser en piste 30, nous obtenons l'autorisation pour la piste 30.

Après l'atterrissement, demi-tour en bout de piste, accès au tarmac par la voie de circulation B, nous garons l'avion au parking.

1.18.1.3 Personnel dans la tour de contrôle de l'aéroport de Deauville

Toutes les positions de contrôle sont regroupées et gérées par un binôme : un contrôleur assure la fonction de coordinateur et l'autre, à la fréquence, les fonctions de contrôleur tour, contrôleur d'approche et chef de tour.

Le contrôleur chef de tour indique que la décision de changer la piste en service est très probablement due au fait que le vent lui a semblé bien établi à l'est. Comme un aéronef est sur le point de décoller en piste 12, il estime qu'il vaut mieux changer la piste en service afin d'éviter de mettre le vol Onur Air en circuit d'attente. Il propose à l'équipage une approche GNSS en piste 12, ce qui permet de séparer les trajectoires des deux aéronefs au départ et à l'arrivée. Mais il a dû changer de stratégie lorsque l'équipage du vol Onur Air lui demande une approche à vue. Il a alors décidé d'attendre que l'arrivée soit en vent arrière pour autoriser le décollage de l'aéronef au départ.

Les contrôleurs aperçoivent le vol Onur Air lorsqu'il effectue son virage à droite vers la vent arrière et gardent le contact visuel jusqu'à la fin de sa vent arrière. Leur attention se porte alors sur l'aéronef au décollage.

Lorsque son attention revient sur le vol Onur Air, le coordinateur voit l'avion en rapprochement, à une altitude très basse, désaxé par rapport à la piste et avec une assiette à cabrer. Il en informe son collègue qui demande à l'équipage s'il effectue une remise de gaz. L'aéronef effectue ensuite un passage basse hauteur à la verticale de la piste 12. Enfin, le contrôleur répond favorablement à la demande d'autorisation de se poser en piste 30, considérant qu'il ne doit pas interférer avec la conduite du vol et que le pilote est le mieux placé pour le choix d'une option.

Les contrôleurs ne se souviennent pas avec certitude de l'état du balisage de la piste 12. En général, dans les conditions du jour, le balisage est allumé en position B2 et les feux à éclats du seuil décalé éteints.

Aucun des deux contrôleurs n'a eu conscience de la gravité de l'événement et n'a estimé nécessaire de le notifier.

1.18.1.4 Personnel dans la vigie du Sémaphore de Villerville

Le témoin se situe dans la vigie du Sémaphore, à une altitude de 420 ft. Il aperçoit l'aéronef volant à basse altitude au nord-est du Sémaphore, à environ 30 degrés de gisement par rapport au nord géographique. L'avion effectue un virage puis s'aligne sur le Sémaphore à environ 310 degrés de gisement. Le témoin observe l'appareil dans un binoculaire et a le sentiment que l'avion se situe sous son point d'observation, sur le point d'amerrir. L'avion passe à basse hauteur à la verticale du Sémaphore puis effectue une baïonnette.

Le personnel du Sémaphore rapporte immédiatement l'incident par téléphone à la GTA de l'aéroport de Deauville.

1.18.2 Mesures prises par le constructeur de l'aéronef depuis la date de l'incident

Le FCOM d'Airbus (cf. annexe 8) a été modifié en mars 2016.

Contrairement aux procédures en vigueur le jour de l'incident, les alarmes rouges TAWS de type « *Pull up* », « *Terrain ahead pull up* » et « *obstacle ahead pull up* » doivent désormais conduire systématiquement aux actions initiales suivantes : déconnecter le PA, tirer sur le manche jusqu'à la butée arrière, mettre la poussée TOGA, vérifier que les aérofreins sont rentrés et maintenir les ailes horizontales. Elles ne sont plus considérées uniquement comme des avertissements (« *caution* ») lorsque le vol est conduit de jour en VMC et que l'équipage voit les obstacles.

Les ajustements de procédure en fonction des conditions environnementales ont été conservés pour les alarmes ambre TAWS (« *caution* »).

L'information de modification de procédure d'alarme TAWS a été diffusée par Airbus aux exploitants en mars 2016. Le département formation d'Onur Air a diffusé cette mise à jour aux pilotes le 22 avril 2016 par message électronique. Le contenu des FCOM et QRH a été mis à jour le 10 mai 2016.

1.18.3 Événement précédents liés à la réalisation d'une approche à vue

Le BEA a conduit des recherches d'événements similaires sur les bases de données ECCAIRS⁽²⁴⁾ du BEA, de l'EASA et à partir des bases de données du NTSB et de l'OACI. Les critères de recherche ont été les suivants : événement postérieur au 1^{er} janvier 2000 survenu à un aéronef effectuant du transport aérien commercial lors de l'approche ou de l'atterrissement et avec des mots clés se rapportant à l'approche à vue, la MVL, la manœuvre à vue ou aux alarmes TAWS.

Six accidents⁽²⁵⁾ liés à la réalisation d'une approche à vue, dont le détail figure en annexe 14, ont fait l'objet d'un rapport d'enquête de sécurité.

Les rapports d'enquête font ressortir que ces accidents résultent d'une gestion inadéquate de la vitesse et/ou du plan d'approche associée à l'incapacité de l'équipage à décider d'interrompre l'approche non stabilisée.

1.18.4 Études relatives aux approches de non précision

1.18.4.1 Analyses statistiques du CAASD⁽²⁶⁾ sur le niveau de sécurité en approche de précision / non précision

En 1997, le CAASD a effectué une analyse statistique⁽²⁷⁾ sur les bénéfices en termes de sécurité des PA par rapport aux NPA. Cette analyse s'appuyait sur une étude de la FSF basée sur la période 1984-1993 dans les pays membres de l'OACI, les données de la base d'accidents du NTSB sur la période 1986-1996 et l'analyse coût/bénéfice du WAAS⁽²⁸⁾ de l'équipe chargée de la mise en place de la navigation GNSS. Elle a mis en évidence que 5 % des approches effectuées par les compagnies aériennes étaient des NPA et que le risque d'accidents en NPA était neuf fois plus élevé qu'en PA. Elle a conclu que, pour le transport commercial, les PA étaient plus sûres que le NPA et que 68 % des CFIT auraient pu être évités si une PA avait été disponible.

⁽²⁴⁾European Coordination Centre for Accident and Incident Reporting Systems.

⁽²⁵⁾Cette liste n'est pas exhaustive.

⁽²⁶⁾Centre de recherche et de développement financé par le gouvernement fédéral des États Unis (FFRDC) et exploité par la société MITRE, fondée en juillet 1958. Il fournit un support et des conseils techniques à la FAA.

⁽²⁷⁾"Safety Benefits of Precision vs Non Precision Approaches", CAASD, MITRE, 22 September 1997.

⁽²⁸⁾Système d'aide à la navigation aérienne développé à la demande de l'administration américaine pour améliorer les performances du GNSS (Wide Area Augmentation System).

En 1999, le CAASD a effectué une nouvelle étude⁽²⁹⁾ sur les accidents survenus lors d'une NPA. Un des objectifs de cette étude était d'évaluer dans quelle mesure une PA améliorait la sécurité par rapport à une NPA. Elle a conclu que, d'un point de vue mondial, les PA étaient significativement plus sûres que les NPA pour les compagnies aériennes. Plus particulièrement, en Amérique du Nord, le risque d'accident était six fois plus élevé pour les NPA que pour les PA alors que seulement 5 % des approches aux États Unis étaient effectuées en NPA.

1.18.4.2 Présentation par Boeing lors du 26^{ème} congrès international des sciences aéronautiques

En 2008, lors du 26^{ème} congrès international des sciences aéronautiques (ICAS 2008), Boeing a présenté un document⁽³⁰⁾ mettant en évidence l'intérêt d'effectuer des approches de précision ou des approches similaires à des approches de précision (PLA – Precision Like Approaches).

Il est indiqué dans ce document que la FSF a mis en évidence les risques des NPA dans diverses publications et en particulier dans un guide ALAR⁽³¹⁾ dans lequel par exemple est indiqué que plus de la moitié des accidents et incidents graves impliquant des CFIT se sont produits lors de NPA. D'autres études montrent que les NPA sont cinq fois plus dangereuses que les PA. Ces résultats ont conduit à appeler à accélérer la mise en œuvre dans le monde entier des approches à angle constant ou PLA et à la formation des pilotes à ces procédures.

Boeing précise dans son document que les NPA sont les approches les plus difficiles à réaliser et exigent un niveau beaucoup plus élevé de concentration et de travail en équipage que pour une approche ILS. Il y a environ une douzaine de techniques différentes pour les NPA contrairement aux approches de précision ILS. De nombreux facteurs peuvent venir perturber les pilotes mal préparés quand il s'avère nécessaire d'effectuer une NPA, parmi lesquels :

- une descente trop tôt : l'étude des incidents en NPA montre que le risque le plus élevé provient d'une descente prématurée ;
- un contrôleur aérien qui autorise la descente trop tôt, ou demande un virage trop tard ou maintient l'avion trop haut. Cela conduit l'équipage à précipiter la conduite de l'approche ;
- un changement tardif de piste d'atterrissage ;
- un mauvais travail en équipage qui augmente considérablement les risques lors d'une approche de non-précision ;
- le non-respect des SOP pour l'approche et l'atterrissement qui conduit à des mauvaises configurations, des vitesses trop élevées ou des taux de descente excessifs au passage des 1 000 et 500 pieds et à la violation des altitudes minimales.

(30) « The safety Gained by equipment and procedures used to perform constant angle approaches », Captain Dave Carbaugh, The Boeing Company, ICAS 2008 paper.

(31) Approach and Landing Accident Reduction.

Enfin, l'impact de l'arrivée du GNSS dans les années 90 est abordé dans le document. Il est indiqué qu'avec ses performances de navigation extrêmement élevées et la possibilité de surveillance de son intégrité, le système GNSS a fortement influencé la manière dont les approches non-ILS sont réalisées. Deux méthodes sont recommandées aujourd'hui pour ces approches non-ILS en fonction de la géométrie de l'approche et de l'équipement de l'aéronef. La première méthode consiste à utiliser les modes (LNAV / VNAV) d'approche finale de l'AP. Cette méthode est applicable pour toutes les approches codées dans la base de données de navigation du FMS. Elle permet de suivre une PLA. La seconde méthode consiste à utiliser les modes FLS - IAN. Les modes FLS sur Airbus et IAN sur Boeing s'appliquent à toutes les procédures d'approches directes non-ILS codées dans la base de donnée de navigation du FMS. Le but principal de ces modes est de réaliser ces approches comme s'il s'agissait d'un ILS c'est-à-dire que les procédures suivies par les équipages sont quasiment identiques : même déroulement des actions, mêmes vérifications et mêmes affichages. D'après Boeing, ces deux méthodes permettent d'affirmer que toutes les approches non-ILS ne devraient plus être considérées comme des NPA. Les approches non-ILS effectuées comme des approches ILS devraient être considérées comme des PLA. Cela explique le changement de vocabulaire concernant les NPA en « *ILS-like* » puis PLA. Boeing indique que puisque le taux d'accidents en NPA est de quatre à huit fois plus élevé qu'en PA, il est logique pour une compagnie aérienne de privilégier autant que possible les PLA.

1.18.4.3 Rapport du PARC⁽³²⁾/CAST⁽³³⁾ sur l'utilisation opérationnelle des systèmes de gestion de trajectoire

En 2013, un groupe de travail sur l'automatisation des cockpits (FDAWG)⁽³⁴⁾ constitué de membres du PARC et du CAST a produit un rapport⁽³⁵⁾ sur l'utilisation opérationnelle des systèmes de gestion de trajectoire.

Plusieurs thèmes d'amélioration de la sécurité ont été mis en évidence dont celui de l'utilisation des aéronefs en mode manuel. Les faiblesses se retrouvent en particulier dans les phases de transition du mode de pilotage automatique en mode manuel et dans la définition, l'amélioration et le maintien des compétences des équipages au pilotage manuel.

En particulier, pendant les entretiens et autres contacts, le groupe de travail a remarqué une forte inquiétude quant à la formation et au maintien de compétence au pilotage manuel, plus particulièrement dans certaines phases de vol comme les approches à vue ou les atterrissages par vent de travers.

Plusieurs recommandations de sécurité ont été émises dans le rapport dont une concernant l'utilisation des aéronefs en mode manuel. Il s'agit d'élaborer et de mettre en œuvre des normes et des lignes directrices pour le maintien et l'amélioration des connaissances et des compétences, notamment :

- les pilotes doivent avoir la possibilité d'affiner leurs connaissances et de pratiquer le pilotage manuel ;
- la formation et le contrôle des compétences devraient inclure directement le pilotage manuel ;
- la politique des exploitants en matière de gestion des trajectoires de vol doit soutenir et correspondre à la formation et aux pratiques associées au type d'aéronef.

⁽³²⁾Le PARC, forum pour la communauté aéronautique des États-Unis, conseille la FAA en matière de réglementation, et en particulier facilite la transition vers un système national d'espace aérien fondé sur la PBN.

⁽³³⁾Le CAST, d'initiative commune gouvernement-industrie, est co-présidé par un représentant d'United Airlines et un de la FAA. Son objectif est de réduire le risque de décès en aviation commerciale aux États-Unis et de promouvoir de nouvelles initiatives de sécurité gouvernementales et industrielles à travers le monde.

⁽³⁴⁾Flight Deck Automation Working Group6.

⁽³⁵⁾« *Operational use of flight path management systems* », PARC, CAST, FDAWG, 5 September 2013.

1.18.4.4 Étude statistique de la DGAC sur le niveau de sécurité en approche de précision / non précision

En 2016, la DGAC a effectué une étude statistique comparative sur le niveau de sécurité en PA par rapport aux autres types d'approche. Cette étude a porté sur l'ensemble des accidents en approche de 2009 à 2013 dans le monde.

Un sondage a été effectué auprès d'opérateurs commerciaux français. Il en ressort que la répartition moyenne des types d'approche pour ceux-ci en 2016 est la suivante :

- PA : 75 % ;
- approches à vue : 20 % ;
- NPA aux instruments ou GNSS : 5 %.

En rapprochant les éléments de l'étude statistique et du sondage et en reprenant une méthode de calcul de la MITRE en 1997 aux États Unis, il apparaît que sur la période 2009-2013, le risque d'accident en NPA aux instruments et GNSS est au moins sept fois supérieur à celui des approches de précision.

1.18.5 Exécution d'une procédure GNSS sur Airbus

Sur Airbus, les procédures GNSS sont formellement des NPA (approches classiques). Elles peuvent être exécutées en mode sélecté (NAV-FPA avec le bird) ou en FINAL APP. Dans ce dernier mode et si la procédure est codée, il s'agit d'une PLA. Le PFD affiche l'approche comme s'il s'agissait d'un ILS. Les deux avantages principaux au mode FINAL APP sont les suivants : l'approche est effectuée comme un ILS avec en plus un contrôle du plan par l'équipage et elle est directe, face à la piste et non pas face au QFU opposé.

1.18.5.1 Technique d'approche NPA sur Airbus A321

Le manuel Airbus de formation des équipages décrit la procédure à suivre pour les NPA, en particulier les approches R-NAV (cf. annexe 3).

La stratégie générale d'exécution des NPA consiste à les faire comme s'il s'agissait d'un ILS (« *ILS alike* ») avec la même représentation ou image mentale et une procédure similaire. Plutôt que d'être lié à un faisceau ILS, les modes de guidage AP/DV et les données de surveillance associées sont liés au F-PLN du FMS consolidé par des données brutes. Cela explique pourquoi les équipages doivent s'assurer de la validité des données FMS, de la précision du FMS, du F-PLN (latéral et vertical) et du séquençage correct des branches de la navigation. L'utilisation de l'AP est recommandée pour toutes les NPA car cela réduit la charge de travail de l'équipage et la supervision de la procédure et de la trajectoire.

La gestion du guidage en latéral et en vertical (FINAL APP) peut être utilisé si les conditions suivantes sont respectées :

- l'approche est codée dans la base de données de navigation ;
- l'approche a été comparée par l'équipage aux procédures publiées ;
- l'approche finale n'est pas modifiée par l'équipage.

Tableau récapitulatif des actions à réaliser en procédure d'approche GNSS

Points caractéristiques en procédure d'approche GNSS	Actions à réaliser
Approche initiale	<ul style="list-style-type: none"> • Les modes AP/DV à utiliser ainsi que les paramètres à superviser pendant l'approche dépendent de la précision de la navigation • En cas d'apparition du message GPS PRIMARY LOST, l'équipage doit interrompre l'approche si les références visuelles ne sont pas suffisantes • Il est recommandé d'utiliser les barres du DV pour les approches utilisant un guidage vertical (FINAL APP) • Le FPV (« bird ») est utilisé pour les approches utilisant le FPA comme guidage
Approche intermédiaire, avant l'interception de la trajectoire d'approche finale	<ul style="list-style-type: none"> • Il est essentiel d'avoir un F-PLN correct. Les modes de navigation latéraux guident en effet toujours l'aéronef en fonction de la branche F-PLN active et les modes verticaux s'assurent que la déviation verticale VDEV est toujours nulle (VDEV est calculée et calculée à partir du F-PLN restant jusqu'à la destination). • L'équipage supervise le séquencement correct du F-PLN, en particulier si le mode HDG est sélectionné, vérifie que le TO WPT, affiché dans le coin supérieur droit du ND, est le plus probable et cohérent. • Dans le cas d'un guidage radar pour interception (cf. figure 8), l'équipage utilise DIR TO FAF avec RADIAL INBND. Cela simule un faisceau ILS qui sera intercepté par les modes de guidage latéraux. Dans ce cas, le VDEV est réaliste, XTK est relatif au faisceau et les affichages au ND sont complets.

Points caractéristiques en procédure d'approche GNSS	Actions à réaliser
Approche intermédiaire, autorisé à l'interception de la trajectoire d'approche finale – approche managée	<ul style="list-style-type: none"> • Presser APPR sur le FCU • Sur le FMA, APP NAV s'active et FINAL s'arme. • L'échelle VDEV (« brick ») s'active et représente la déviation verticale • Les conditions pour l'engagement du mode FINAL APP doivent être réunies. (Une flèche blanche sur le ND au point de prédiction FMS d'engagement du mode FINAL APP indique que toutes les conditions ne sont pas réunies).
Approche intermédiaire, autorisé à l'interception de la trajectoire d'approche finale – approche sélectionnée	<ul style="list-style-type: none"> • Sélectionner la route correcte TRK sur le FCU. • Après être établi sur la trajectoire finale, la route sélectionnée compense la dérive. • La trajectoire d'interception de l'approche finale est supervisée avec les données brutes correspondantes.
Approche finale	<ul style="list-style-type: none"> • Il est essentiel que l'équipage ne modifie pas l'approche finale sur la page F-PLN du MCDU
Approche finale managée	<ul style="list-style-type: none"> • FINAL APP s'active et le FMS gère le guidage latéral et vertical. • L'équipage supervise l'approche finale en utilisant le symbole de début de descente sur le ND, le FMA du PFD, VDEV, XTK, F-PLN sur le ND
Approche finale sélectionnée	<ul style="list-style-type: none"> • Le FPA doit s'afficher sur le FCU au plus tard 1 NM avant le point de début de descente finale.
Au minima	<ul style="list-style-type: none"> • Lorsque la MDA est atteinte, la valeur d'altitude devient ambré. • Si les conditions d'acquisition visuelle ne sont pas réunies, l'équipage effectue une approche interrompue. • Si les conditions visuelles sont remplies, l'AP et les DV sont déconnectés, le « bird » et la route correspondant au QFU de la piste sont sélectionnés, et l'approche se poursuit en approche à vue.

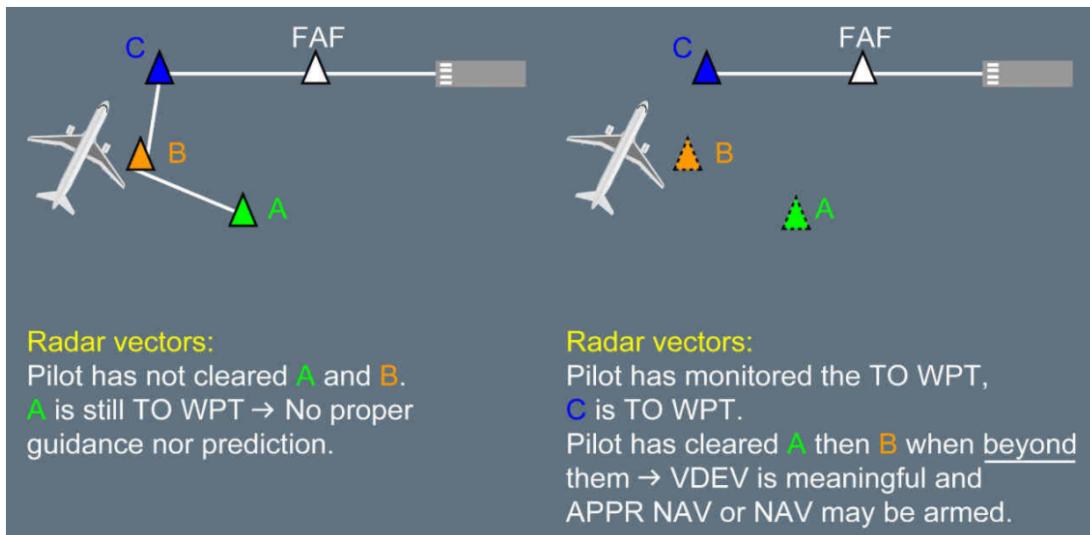


Figure 8 : séquence F-PLN en approche

1.18.6 Actions de sécurité mises en place depuis la date de l'incident

1.18.6.1 Développement de l'usage des approches GNSS

Au premier contact avec l'approche de Deauville, l'équipage s'est vu proposer une approche GNSS pour la piste 12 dans le cadre d'un changement de piste en service.

L'équipage décline au motif qu'il n'est pas qualifié pour ce type de procédure.

S'il avait pu réaliser la procédure GNSS comme une approche de précision (« ILS alike ») l'équipage aurait pu présenter l'avion directement sur l'axe de la piste de l'aérodrome, sans s'appuyer sur une procédure d'approche à vue, plus délicate à réaliser et statistiquement plus risquée.

Pour pleinement bénéficier du développement des procédures d'approche GNSS 3D⁽³⁶⁾ sur des aérodromes non équipés de moyens de radionavigation classique sur la totalité des axes d'approche utilisés, la qualification des équipages et l'approbation des compagnies de transport aérien doit se développer.

Or, à ce jour, il n'est pas exigé que la formation à la préparation et à la réalisation des approches RNAV (GNSS) soit incluse dans les programmes de formation initiale aux qualifications de vol aux instruments. Dans ce cas, une formation complémentaire approuvée RNAV (GNSS) est requise pour tous les pilotes effectuant ce type d'approche.

La réglementation européenne rend obligatoire cette formation lors de la formation initiale aux qualifications de vol aux instruments au plus tard au 25 août 2020.

⁽³⁶⁾Conformément à la résolution OACI (A37-11) qui fixait à 2016 la date à laquelle les États devaient avoir développé des procédures GNSS avec guidage vertical sur leurs QFU IFR, la DGAC française a adopté une politique de mise en œuvre des approches GNSS 3D sur la quasi-totalité de ses QFU sur les terrains accueillant un trafic commercial significatif. De plus l'AESA envisage de publier une nouvelle version de la part AUR, dédiée aux exigences «espace aérien» et qui obligera les états à développer des procédures PBN avec guidage vertical sur les QFU non dotés d'approches de précision à partir de janvier 2020.

Concernant l'approbation des compagnies aériennes pour les approche GNSS, la dixième édition de l'Annexe 6 de la Convention relative à l'aviation civile internationale, applicable depuis le 10 novembre 2016, ne recommande plus d'approbation spécifique sauf pour les opérations basées sur des spécifications de navigation à autorisation obligatoire (AR) en PBN. Dans le même esprit, compte tenu de l'expérience acquise et du degré de maturité atteint dans les opérations d'approche utilisant le système mondial de navigation par satellite, afin d'alléger la charge financière et administrative qui pesait inutilement sur les exploitants d'aéronefs dans le secteur de l'aviation générale et afin d'assurer la cohérence avec les normes de sécurité internationales les plus récentes, le règlement (UE) N°1199/2016⁽³⁷⁾ a modifié le règlement (UE) N°965/2012 en réduisant de manière significative le nombre de cas dans lesquels un agrément spécifique est requis⁽³⁸⁾.

Ces dispositions modifiant la formation initiale des équipages et diminuant sensiblement la nécessité d'approbation pour les compagnies aériennes sont de nature à faciliter la généralisation de l'utilisation d'approches RNAV (GNSS) par les aéronefs équipés.

En revanche il n'existe à ce jour aucune obligation d'emport GNSS permettant la réalisation d'approche GNSS (RNP APCH selon la terminologie OACI).

2 - ANALYSE

L'absence d'enregistrement CVR exploitable et le refus du copilote de participer aux entretiens proposés par le BEA ont limité les possibilités d'analyse du comportement de l'équipage au cours du vol.

2.1 Scénario

De la prise de contact avec Deauville au début de vent arrière

L'équipage du vol charter OHY 1985 (vol IFR commercial non régulier) s'apprête à débuter la descente à destination de Deauville en conditions VMC. L'aéronef évolue en espace aérien contrôlé. L'équipage se prépare à une approche ILS pour un atterrissage en piste 30. Le CdB est aux commandes, il s'agit de son premier vol vers cet aérodrome.

Au premier contact avec l'approche de Deauville, l'équipage est informé que la piste en service a changé et qu'un autre avion se prépare à décoller face à eux. Plusieurs options sont possibles pour se poser en piste 12 : une approche GNSS, une approche ILS 30 suivie d'une MVL ou enfin une approche à vue. Le contrôleur de Deauville, soucieux d'assurer la séparation entre l'avion au départ et leur arrivée, suggère la procédure GNSS qui permet de libérer l'axe de décollage. Mais ce type d'approche n'est pas autorisé par la compagnie.

Une procédure MVL apparaît comme la meilleure option disponible pour le CdB. En effet, il avait pour habitude d'utiliser cette procédure pour se poser sur un QFU opposé.

De nombreux échanges radio montrent que l'équipage veut s'assurer de la trajectoire à suivre pour lever le doute sur le sens de virage et la position de la vent arrière. Les communications semblent indiquer que l'équipage et le contrôle s'accordent sur une approche à vue, toutefois le mot « *circling* » utilisé pour une MVL a été prononcé par l'équipage.

⁽³⁷⁾Règlement (UE) N°2016/1199 de la Commission du 22 juillet 2016 modifiant le règlement (UE) N°965/2012 en ce qui concerne l'agrément d'exploitation pour la navigation fondée sur les performances, la certification et la surveillance des fournisseurs de services de données et l'exploitation en mer d'hélicoptères, et corrigéant ce règlement.

⁽³⁸⁾Un agrément spécifique n'est requis que pour les opérations RNP AR APCH.

La stratégie du PF est de suivre l'ILS 30 jusqu'à la MDA puis d'effectuer une MVL pour la piste 12. Or, l'ILS 30 est désarmé et le PM annonce une approche à vue. L'enquête n'a pas permis de déterminer s'il s'agit à cet instant d'une erreur de phraséologie ou d'une incompréhension au sein de l'équipage.

Dans un souci de séparation des deux trafics, le contrôleur Approche demande à l'équipage de le rappeler dès que le terrain sera en vue pour se présenter en vent arrière.

Au premier contact, le contrôleur Tour demande à l'équipage de rappeler en vent arrière et l'informe qu'un aéronef remonte la piste 12. Dans son témoignage, le CdB indique qu'il abandonne l'option MVL car il interprète ce message comme un ordre de virer à droite.

À partir de cet instant, l'équipage ne suit plus de procédure d'approche standard. Les actions équipages et la trajectoire suivie semblent s'inspirer à la fois de la procédure d'approche à vue et de la MVL. L'aéronef s'établit sur la branche vent arrière de la piste 12 et descend jusqu'à la MDA de la MVL.

De la branche de vent arrière à la décision d'interrompre l'atterrissement en piste 12

L'avion au départ n'ayant pas libéré la piste, le contrôle de Deauville demande à l'équipage de prolonger la branche de vent arrière.

Après avoir été autorisé à virer à gauche, l'équipage poursuit la descente pendant qu'il recherche le contact visuel avec la piste. L'alarme « *terrain ahead* » du TAWS se déclenche. Le PF agit sur le mini manche par un ordre à cabrer ce qui a pour effet de diminuer le taux de descente. Une seconde alarme de type « *Terrain ahead pull up* » se déclenche. L'équipage qui a gardé le contact visuel avec la côte estime qu'il n'existe pas de danger immédiat de collision avec le sol et décide de ne pas effectuer de remise de gaz. Or, dans le cas particulier de l'approche maritime à Deauville, les références visuelles extérieures sont insuffisantes pour estimer précisément la hauteur par rapport au terrain.

L'avion survole la mer à une altitude de 528 ft, c'est-à-dire seulement 49 ft au-dessus de l'altitude du terrain. Sans agir sur la poussée, le PF augmente de nouveau l'assiette de l'avion qui reprend de l'altitude. Les contrôleurs de Deauville, dont l'attention était portée sur l'avion au décollage, n'ont pas observé la descente de l'avion en dernier virage.

De la décision d'interruption de l'atterrissement en piste 12 au posé en piste 30

L'avion survole la côte à basse hauteur (environ 600 ft). L'équipage retrouve le contact visuel avec la piste et tente de s'aligner sur le plan et dans l'axe de piste. Le contrôle de Deauville aperçoit l'avion avec une assiette à cabrer et lui demande s'il remet les gaz. Le copilote répond que l'atterrissement se poursuit. Lorsqu'une alarme TAWS du type « *sink rate* » se déclenche, le CdB, géné par le soleil et voyant qu'il n'arrivera pas à stabiliser l'avion, décide finalement d'interrompre l'atterrissement.

L'équipage demande et obtient l'autorisation pour une approche à vue en piste 30. Contrairement à la procédure d'interruption de l'approche qui prévoit de monter jusqu'à l'altitude de 3 000 ft pour préparer une nouvelle approche en toute sécurité, le PF survole la piste à une hauteur de 300 ft, vire à droite, monte jusqu'à une altitude d'environ 1 500 ft, puis tourne à gauche pour se poser en piste 30.

2.2 Mise en œuvre de l'approche

L'équipage annonce au contrôleur de Deauville qu'il va suivre une procédure d'approche à vue.

Cependant, dans un premier temps la configuration d'approche initiale et la trajectoire s'apparentent à une MVL (volets sortis en position 2⁽³⁹⁾, train sorti, aérofreins armés, AP actif, trajectoire dans l'axe de piste).

Dans un second temps, la mise en descente vers l'altitude de 1 100 ft correspond à la MDA, altitude cible d'une MVL (en approche à vue, l'altitude de la branche en vent arrière est de 1 500 ft au-dessus du terrain, soit 2 000 ft dans le cas de Deauville). La compagnie enseigne à ses équipages de descendre jusqu'à la MDA en MVL, ce qui explique pourquoi l'avion était si bas en vent arrière. Bien que réglementaire, cette pratique amène l'avion à évoluer sur une trajectoire proche du sol. Elle diminue inutilement les marges de sécurité lorsque les conditions météorologiques permettent d'évoluer plus haut.

La branche de vent arrière est prolongée à la demande du contrôle de Deauville, option possible en approche à vue mais qui doit conduire à une interruption de l'approche en MVL, l'avion n'étant plus protégé des obstacles.

À partir de la fin de vent arrière, alors que l'avion se situe 900 ft sous l'altitude préconisée pour ce type d'approche, les actions de l'équipage s'apparentent à celles d'une approche à vue, entre autres une mise en descente avec un taux de l'ordre de 400 ft/min. Cela a conduit l'avion à passer sous le plan de la finale et à se retrouver à une altitude minimale enregistrée de 528 ft (soit 49 ft au-dessus de l'aérodrome) à une distance de 3 NM du seuil de piste. La trajectoire suivie montre que sans la réaction de l'équipage face à l'apparition des alarmes TAWS, l'aéronef serait probablement entré en collision avec la côte une vingtaine de secondes plus tard.

Bien qu'ayant annoncé une approche à vue, l'équipage s'était préparé à une MVL. Dans le cas d'un atterrissage en QFU inverse, le CdB a l'habitude de suivre la trajectoire associée à une MVL. Il a interprété la demande du contrôle de rappeler en début de vent arrière comme un ordre implicite à virer. Cette demande est venue perturber la stratégie d'approche choisie : l'équipage interrompt la procédure MVL pour basculer vers une approche à vue. Toutefois, la sélection de la MDA comme altitude cible en vent arrière indique que cette transition n'a pas été complètement réalisée.

Ce mélange entre les deux procédures peut être lié à une confusion initiale au sein de l'équipage sur la trajectoire à suivre pour atteindre la branche de vent arrière. Cette confusion engendre une différence de représentation entre le contrôle et l'équipage sur la trajectoire que doit suivre l'aéronef et perdure malgré les échanges radio pour s'assurer de la trajectoire à suivre.

2.3 Conscience de la situation dans le plan vertical

Pendant le dernier virage et alors que l'avion débute la descente finale, l'équipage a perdu la piste de vue. Le CdB demande au copilote d'afficher sur le ND la route 119° correspondant au QFU de la piste 12. Puis le copilote change l'échelle de son ND de 20 NM à 10NM. Il est probable que pendant cette phase du vol l'attention du copilote ait été portée sur la position horizontale de l'avion et sur la recherche de la piste de Deauville.

⁽³⁹⁾La configuration initiale des volets pour une MVL est la position 3.

L'aérodrome de Deauville se situe à une altitude de 500 pieds en bord de mer. L'approche finale en piste 12 s'effectue au-dessus de l'eau. Or, lors d'un survol maritime, les équipages peuvent avoir tendance à voler trop bas car les références visuelles extérieures sont insuffisantes pour estimer précisément la hauteur. Dans le cadre de cet incident, l'avion a évolué à une altitude inférieure à celle du Sémaphore de Villerville situé à environ 2 NM au nord-ouest de l'aérodrome.

L'équipage indique qu'il a gardé, pendant le dernier virage, un contact visuel avec la côte et la surface de la mer. À aucun moment il n'a eu le sentiment de risquer une collision avec le sol, d'autant plus qu'il pensait être surveillé visuellement ou au radar et que sa trajectoire était protégée. Il ne sait pas qu'il se situe sous l'altitude minimale d'utilisation du radar à Deauville. Les contrôleurs situés dans la tour de Deauville dont l'attention était portée sur le décollage en cours, n'ont pas observé les évolutions de l'avion.

Seule l'apparition des alarmes TAWS a permis à l'équipage de prendre conscience de la situation de l'avion dans le plan vertical et de corriger sa trajectoire.

2.4 Décision d'interruption de l'approche

Le Manex de la compagnie aérienne indique qu'une approche à vue ne peut être poursuivie que si la finale est stabilisée à une hauteur de 1 000 ft, soit une altitude de 1 500 ft à Deauville. Le dernier virage s'est effectué à une altitude située sous le plancher de stabilisation de l'approche à vue (1 100 ft, MDA pour la procédure MVL). Dans ce contexte, la procédure de vérification de stabilisation de l'avion en finale au passage des 1 000 pieds n'était plus efficace.

Lors du déclenchement des alarmes TAWS, le CdB a réagi conformément à la procédure en effectuant une action à cabrer pour stopper la descente et modifier sa trajectoire verticale. Pour autant, il n'a effectué qu'une simple correction d'assiette sans réajustement de la poussée, sans avoir conscience de l'existence d'un risque réel de collision avec le relief. Lorsque la seconde alarme TAWS « *terrain ahead pull up* » se déclenche, il indique qu'il demande au copilote de lui confirmer qu'il peut voir le sol et que l'avion est séparé de tout obstacle puis, après confirmation, décide de poursuivre l'atterrissage.

À la date de l'événement, il était indiqué dans les procédures de la compagnie que les alarmes TAWS pouvaient être ignorées dès lors que le vol est conduit de jour en conditions de vol à vue et que l'équipage voit les obstacles⁽⁴⁰⁾. L'apparition de l'alarme TAWS « *terrain ahead pull up* » caractérise un risque immédiat de collision avec le sol et potentiellement une perte de maîtrise de la trajectoire dans le plan vertical. L'équipage ne dispose pas nécessairement des ressources pour analyser complètement la situation. C'est pourquoi, depuis mars 2016, l'apparition d'une alarme de type « *terrain ahead pull up* » implique automatiquement une procédure de remise de gaz (cf. 1.18.2), y compris dans le contexte d'un vol de jour en conditions de vol à vue.

⁽⁴⁰⁾Il s'agit de la procédure qui était préconisée par Airbus au moment de l'incident.

Après avoir retrouvé le contact visuel avec la piste et tenté de rejoindre la trajectoire d'approche finale, le CdB a décidé d'interrompre l'atterrissage. Il semble que l'apparition d'une alarme TAWS « *sink rate* » et la gêne occasionnée par le soleil dans l'axe aient motivé sa décision.

L'avion s'est finalement posé quelques minutes plus tard en piste 30 à Deauville. La trajectoire d'approche interrompue suivie après l'interruption de l'atterrissement en piste 12 semble un peu improvisée, avec des marges de sécurité par rapport aux obstacles peu maîtrisées (survol de la piste à une hauteur de 300 ft).

2.5 Les approches GNSS et les approches à vue

Une approche de non-précision s'impose à l'équipage qui se prépare à effectuer une approche ILS pour un atterrissage en piste 30 à Deauville. Comme la piste en service a changé, le contrôleur lui propose en effet la procédure publiée GNSS de la piste 12. Cependant, la compagnie aérienne n'ayant pas encore reçu l'agrément pour effectuer ce type d'approche, l'équipage est contraint de choisir entre les deux options qui lui restent : une approche en piste 30 suivie d'une MVL ou une approche à vue en piste 12. Chacune de ces options comprend un circuit de piste et un passage en pilotage manuel pour s'aligner sur l'axe de piste et le plan de descente.

Cette situation ne pose pas question d'un point de vue réglementaire. Le contrôleur peut désigner à un moment donné la piste qui convient le mieux aux décollages et aux atterrissages. Le changement intervient alors que le vol OHY 1985 n'a pas débuté l'approche et l'ATIS est mis à jour conformément à ce qui est préconisé dans le Manex des services de la navigation aérienne de Deauville. Les conditions météorologiques annoncées sont compatibles avec une approche à vue et l'équipage peut théoriquement demander à utiliser la piste 30 s'il considère que la piste 12 n'est pas satisfaisante. De plus, l'équipage est formé de manière régulière à effectuer des approches à vue au travers de rappels théoriques et de séances pratiques sur simulateur. La réalisation d'une approche à vue ne devrait donc pas poser de difficulté majeure.

Cependant, des études (cf. chapitre 1.18.4) ont mis en évidence que les phases de transition du mode de pilotage automatique en mode manuel sont particulièrement délicates. Plus généralement, des analyses statistiques relatives aux NPA montrent en effet que le risque d'accident en NPA est de l'ordre de quatre à huit fois supérieur à celui des PA. Boeing précise dans sa présentation que NPA sont les approches les plus difficiles à réaliser et exigent un niveau beaucoup plus élevé de concentration et de travail en équipage que pour une approche ILS. L'OACI incite à ce propos les contrôleurs à faire « *preuve de prudence quand ils demandent une approche à vue s'il y a une raison de croire que l'équipage de conduite n'est pas familiarisé avec l'aérodrome et le relief environnant* »⁽⁴¹⁾.

⁽⁴¹⁾Doc 4444 §6.5.3.2.

Le GNSS associé à l'évolution technologique des systèmes de guidage embarqués permet aujourd'hui d'effectuer les approches de non précision codées dans la base de données de navigation du FMS comme s'il s'agissait d'approches de précision (« *ILS alike* » ou « *precision like* »). Dans ce contexte, et dans un esprit d'amélioration de la sécurité des vols, il semble logique (cf chapitre 1.18.4.2) de privilégier autant que possible ces approches conduites comme des approches de précision plutôt que les approches de non-précision dont font partie les MVL et approches à vue.

Le jour de l'incident, il aurait été préférable que l'équipage de la compagnie puisse effectuer une approche GNSS en piste 12 en suivant une procédure « *ILS alike* » (cf chapitre 1.18.5) plutôt que d'être contraint d'effectuer une MVL ou une approche à vue, procédures de non précision statistiquement plus risquées. Plus généralement, dans la mesure où une compagnie aérienne est habilitée, un équipage qualifié et un aérodrome doté d'une procédure GNSS, avec un aéronef convenablement équipé, il est fortement souhaitable de suivre une approche « *ILS alike* » basée sur le GNSS plutôt que d'effectuer une approche à vue.

3 - CONCLUSION

3.1 Faits établis par l'enquête

- l'avion avait un certificat de navigabilité en état de validité ;
- l'examen des données FDR n'a pas mis en évidence de pannes ou d'anomalies susceptibles d'avoir contribué à l'incident ;
- la documentation de maintenance ne faisait pas apparaître de panne de systèmes incompatible avec le vol prévu ;
- l'équipage détenait les licences et qualifications nécessaires pour effectuer le vol ;
- les contrôleurs de Deauville détenaient les licences et qualifications nécessaires pour tenir leur position de contrôle ;
- il s'agissait du premier vol du CdB vers l'aérodrome de Deauville ;
- en début de descente, l'équipage s'est préparé pour une approche ILS en piste 30 ;
- au premier contact avec Deauville, le contrôleur a informé l'équipage que la piste en service avait changé et a proposé une approche GNSS en piste 12 ;
- l'équipage n'était pas qualifié pour effectuer une approche GNSS ;
- la compagnie aérienne n'avait pas encore obtenu l'approbation des autorités de l'aviation civile turque pour les approches GNSS ;
- le copilote a demandé et a été autorisé à une procédure d'approche à vue pour la piste 12 ;
- contrairement à son annonce, l'équipage s'est préparé à une approche ILS 30 suivie d'une MVL pour la piste 12 ;
- à partir du moment où le contrôleur lui a demandé de virer en début de vent arrière afin de libérer l'axe pour le décollage en piste 12, l'équipage n'a plus suivi de procédure standard mais a mélangé la MVL et l'approche à vue ;
- la compagnie aérienne enseigne à ses équipages de descendre jusqu'à la MDA en MVL, quelles que soient les conditions météorologiques ;
- compte tenu d'un décollage en piste 12, le contrôle a demandé de prolonger la vent arrière ;
- l'équipage a mis en descente l'avion en dernier virage, à l'issue de la branche de vent arrière, passant ainsi sous la MDA de la MVL, et a fortiori sous l'altitude préconisée pour une approche à vue ;
- l'équipage a perdu la piste de vue en fin de vent arrière tout en conservant constamment un contact visuel avec le sol ou la surface de la mer ;
- les alarmes TAWS « *terrain ahead* » puis « *terrain ahead pull up* » se sont déclenchées en finale afin de prévenir l'équipage d'un risque de collision de l'aéronef avec la côte ;

- l'altitude minimale enregistrée était de 528 ft (soit 49 ft au-dessus de l'aérodrome), alors que l'aéronef se situait à une distance de 3 NM du seuil de piste ;
- pendant la branche de vent arrière et la finale, aucun des contrôleurs à la tour de Deauville ne s'est aperçu de la faible altitude de l'avion, leur attention étant portée sur l'aéronef au décollage ;
- l'équipage a retrouvé le contact visuel avec la piste après avoir repris de l'altitude et a décidé de poursuivre l'atterrissement ;
- le soleil se situait dans l'axe de piste ce qui a probablement gêné l'équipage ;
- en courte finale, une alarme TAWS « *sink rate* » a conduit le CdB à décider de ne pas poursuivre l'atterrissement en piste 12 ;
- à aucun moment du vol, le CdB et les contrôleurs n'ont eu conscience de la gravité de l'incident ;
- l'équipage n'a pas immédiatement informé la compagnie de l'incident mais lui a remis après le vol retour un rapport ASR lié au déclenchement de l'alarme TAWS « *sink rate* » ;
- le personnel du Sémaphore de Villerville a eu le sentiment que l'avion se situait sous son point d'observation, sur le point d'amerrir, et a rapporté immédiatement l'incident par téléphone à la BGTA de l'aéroport de Deauville ;
- à l'époque de l'incident, il était indiqué dans les procédures de la compagnie aérienne conformes à celles préconisées par le constructeur que les alarmes TAWS pouvaient être ignorées dès lors que le vol était conduit en conditions de vol à vue et que l'équipage voyait les obstacles ;
- le Manex de la compagnie aérienne indique qu'une approche à vue ne peut être poursuivie si la finale n'est pas stabilisée sous une hauteur de 1 000 ft, soit une altitude de 1 500 ft pour Deauville.

3.2 Causes de l'incident grave

L'équipage annonce à la fréquence une approche à vue mais se prépare à une procédure MVL. Au moment où le contrôleur demande de rappeler en début de vent arrière, le PF interprète ce message comme un ordre de virer à droite. À partir de cet instant, l'équipage ne suit plus de procédure standard mais mélange la procédure de MVL et l'approche à vue. Il descend jusqu'à la MDA (1 100 ft AAL) pendant la branche de vent arrière puis poursuit la descente en dernier virage sous le plan de la finale. L'altitude minimale enregistrée est de 528 ft (soit 49 ft au-dessus de l'aérodrome) à une distance de 3 NM du seuil de piste.

L'incident grave résulte de :

- une transition incomplète de la procédure MVL vers l'approche à vue. L'équipage a gardé la MDA comme altitude cible en vent arrière ;
- une perte de conscience de la situation de l'avion dans le plan vertical. L'équipage a débuté et poursuivi la descente sous le plan d'approche finale. Lors d'un survol maritime, les équipages peuvent avoir tendance à voler trop bas car les références visuelles extérieures sont insuffisantes pour estimer précisément la hauteur ;
- la différence de représentation entre l'équipage et le contrôle sur la trajectoire que doit suivre l'aéronef pour atteindre la branche de vent arrière. Le contrôle s'attend à une trajectoire correspondant à une approche à vue alors que l'équipage initie une procédure MVL.

Les contrôleurs n'observaient pas la trajectoire de l'avion en finale. La réaction de l'équipage face à l'apparition des alarmes TAWS a probablement permis de prévenir une collision de l'aéronef avec la côte.

4 - RECOMMANDATION DE SÉCURITÉ

Rappel : conformément aux dispositions de l'article 17.3 du règlement N°996/2010 du Parlement européen et du Conseil du 20 octobre 2010 sur les enquêtes et la prévention des accidents et des incidents dans l'aviation civile, une recommandation de sécurité ne constitue en aucun cas une présomption de faute ou de responsabilité dans un accident, un incident grave ou un incident. Les destinataires des recommandations de sécurité rendent compte à l'autorité responsable des enquêtes de sécurité qui les a émises, des mesures prises ou à l'étude pour assurer leur mise en œuvre, dans les conditions prévues par l'article 18 du règlement précité.

4.1 Formation récurrente à l'approche à vue

La trajectoire suivie et les actions de l'équipage montrent un mélange entre deux procédures : la MVL et l'approche à vue. Pourtant, le CdB indique qu'il maîtrisait ces deux procédures et qu'il en avait déjà effectué plus d'une centaine. Ses formations initiale et récurrente comprenaient des objectifs pédagogiques propres à la maîtrise des procédures d'approche et de manœuvre à vue.

Néanmoins, il n'avait pas l'habitude d'utiliser la procédure d'approche à vue pour se poser sur un QFU opposé, ce qui l'a conduit à mélanger approche à vue et MVL.

Or, pour certains opérateurs les approches à vue sont peu fréquentes. En l'absence d'un entraînement spécifique, leurs équipages sont donc peu expérimentés pour réaliser ce type d'approche.

Par ailleurs, le développement des procédures d'approche aux instruments basées sur le GNSS se généralisant, les prestataires des services de la navigation diminuent progressivement le nombre d'ILS Cat 1 déployés sur le territoire afin de maîtriser les coûts. En France, la DSNA s'est donnée comme objectif de « *ne conserver qu'un réseau minimal de systèmes ILS Cat 1* »⁽⁴²⁾.

Ainsi, les moyens classiques de radionavigation pourraient progressivement être décommissionnés, ne laissant comme seule alternative aux approches GNSS que les approches à vue.

Un sondage réalisé en 2016 par la DGAC auprès d'opérateurs français montre que les approches à vues restent fréquemment pratiquées.

En conséquence, le BEA recommande que :

- L'AESA fasse la promotion auprès des compagnies aériennes de la nécessité de prendre en compte dans leur cartographie des risques les compétences qui pourraient être requises en pratique lors des approches à vue, en fonction des aéroports qu'elles desservent.
[Recommandation 2018-003]

⁽⁴²⁾Rapport d'activité DSNA pour l'année 2016 – p.23.

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1

Carte d'approche aux instruments de Deauville Normandie
RNAV GNSS RWY 12

Annexe 2

FCOM Onur Air concernant les approches à vue et les manœuvres à vue

Annexe 3

Extraits du FCOM et FCTM d'Airbus sur les approches GNSS

Annexe 4

Transcription des ATIS A, B et C

Annexe 5

Transcription des communications radio téléphoniques fréquence approche de Deauville

Annexe 6

Trajectoire géographique du vol à partir des données QAR

Annexe 7

Trajectoire coupe verticale de la dernière partie du vol à partir des données QAR

Annexe 8

Procédures TAWS QRH 34.05 et FCOM en vigueur le jour de l'incident et nouvelle procédure TAWS

Annexe 9

Courbes issues des paramètres QAR

Annexe 10

Carte Régionale de Deauville Normandie

Annexe 11

Carte AMSR de Deauville

Annexe 12

FCOM Onur Air concernant les affichages sur le ND

Annexe 13

FCOM Onur Air concernant les alarmes TAWS

Annexe 14

Liste des événements liés à une approche à vue

Annexe 1

CARTE D'APPROCHE AUX INSTRUMENTS DE DEAUVILLE NORMANDIE
RNAV GNSS RWY 12AIP
FRANCEAD2 LFRG IAC 05
25 JUL 13

APPROCHE AUX INSTRUMENTS

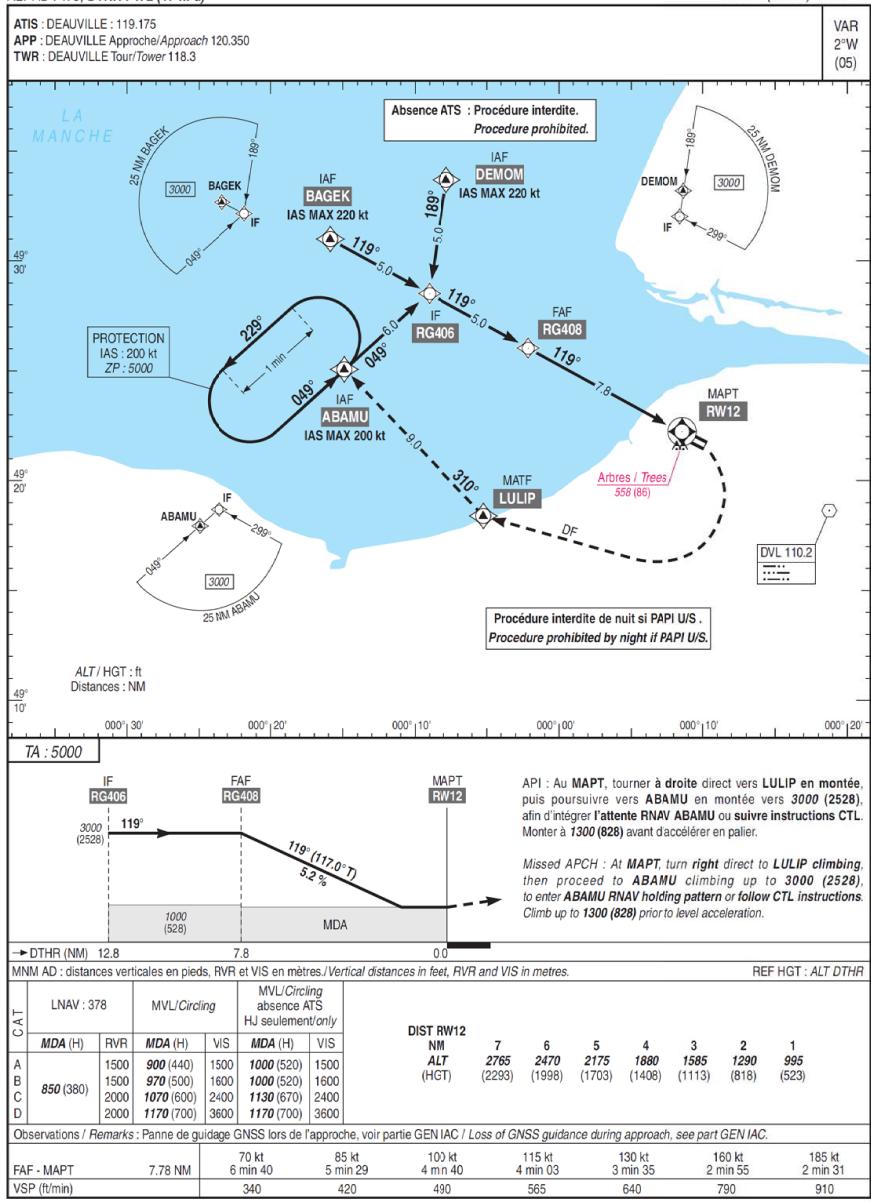
Instrument approach

CAT A B C D

ALT AD : 479, DTHR : 472 (17 hPa)

DEAUVILLE NORMANDIE

RNAV (GNSS) RWY 12



Annexe 2**FCOM ONUR AIR CONCERNANT LES APPROCHES À VUE ET LES MANŒUVRES À VUE**

 A318/A319/A320/A321 <small>FLIGHT CREW OPERATING MANUAL</small>	PROCEDURES NORMAL PROCEDURES STANDARD OPERATING PROCEDURES - APPROACH
--	---

■ If visual references are sufficient:

CONTINUE..... ANNOUNCE
 AP..... OFF
 FD..... OFF

- *The PF orders the PNF to set both FDs OFF.*

RUNWAY TRACK..... CHECK/SET

- *If needed, the PF orders the PNF to set the runway track.*

■ If visual references are not sufficient:

GO AROUND..... ANNOUNCE

- *Initiate a go around.*

Ident.: PRO-NOR-SOP-18-C-E-00014554.0002001 / 29 MAY 13

Applicable to: ALL

MANAGEMENT OF DEGRADED NAVIGATION**● For VOR and NDB approaches in NAV FPA, if lateral guidance is not satisfactory:**

- Be prepared to continue the approach with reference to appropriate raw data by reverting to TRK FPA.

● For RNAV(GNSS) approaches, with LNAV minima:

- Use the appropriate remaining AP/FD in the following cases, if external visual references are not sufficient to proceed visually:
 - GPS PRIMARY LOST on one ND
 - NAV ACCUR DOWNGRAD on one FMGS
- Discontinue the approach in the following cases:
 - GPS PRIMARY LOST on both NDs
 - XTK > 0.3 nm
 - NAV FM/GPS POS DISAGREE on ECAM
 - NAV ACCUR DOWNGRAD on both FMGS

CIRCLING APPROACH

Applicable to: ALL

Ident.: PRO-NOR-SOP-18-C-F-00014570.0001001 / 29 MAY 13

GENERAL

The circling approach is the visual phase of an instrument approach to bring an aircraft into position for landing on a runway which is not suitably located for a straight-in approach.

OHY A318/A319/A320/A321 FLEET

FCOM

← C to D →

PRO-NOR-SOP-18-C P 12/18

30 MAY 13

Annexe 3

EXTRAITS DU FCOM ET FCTM D'AIRBUS SUR LES APPROCHES GNSS

 AIRBUS FOR TRAINING ONLY A318/A319/A320/A321 FLIGHT CREW OPERATING MANUAL	PROCEDURES NORMAL PROCEDURES STANDARD OPERATING PROCEDURES - APPROACH
--	---

■ If visual references are not sufficient:

GO AROUND.....ANNOUNCE

- *Initiate a go around.*

APPROACH USING FINAL APP GUIDANCE**GENERAL**

The following items are to be performed in addition to previous SOP chapters in the following cases:

- RNAV(GNSS) approaches with LNAV and LNAV/VNAV minima
- Conventional approaches based on VOR or NDB using FINAL APP guidance.

Note: For RNAV(RNP), Refer to APPR using FINAL APP for RNAV(RNP)

AIRCRAFT EQUIPMENT

For RNAV(GNSS) approaches, 1 FMS must be operative in GPS PRIMARY.

In addition, the following equipment is recommended:

1 MCDU, 1 FD, 1 PFD and 1 ND on the PF side, and both FCU channels.

DESCENT PREPARATION

WEATHER AND LANDING INFORMATION.....OBTAIN

- *The FMS does not take into account the effect of low OAT on the vertical profile. Therefore, vertical managed guidance may not be used below a minimum OAT. This minimum OAT is either indicated on the approach chart, or defined by the Operator.*

Note: For RNAV(GNSS) approach with LNAV VNAV minima, use of QNH from a remote station is prohibited.

F-PLN A page.....CHECK

- 0,1 degree of difference between the MCDU and the charted final vertical path is acceptable
- 1 degree of difference between the MCDU and the charted final lateral track is acceptable
- 3 degree of difference between the MCDU and the charted final lateral track is acceptable for conventional radio NAVAID approach.

PROG page.....COMPLETE

- *Insert the reference RWY threshold in the BRG/DIST field for position monitoring during approach.*

 AIRBUS <small>FOR TRAINING ONLY</small> A318/A319/A320/A321 <small>FLIGHT CREW TRAINING MANUAL</small>	NORMAL OPERATIONS NON PRECISION APPROACH
--	---

PREFACE

Criteria: SA

This chapter deals with some characteristics of the Non Precision Approach (NPA).

NPA are defined as:

- VOR approach
- NDB approach
- LOC, LOC-BC approach
- R-NAV approach.

APPROACH STRATEGY

Criteria: SA

The overall strategy of NPA completion is to fly it "ILS alike" with the same mental image or representation and similar procedure. Instead of being referred to an ILS beam, the AP/FD guidance modes and associated monitoring data are referred to the FMS F-PLN consolidated by raw data.

LOC only approach is the exception where LOC mode and localizer scale are to be used. This explains why the crew must ensure that the FMS data is correct, e.g. FMS accuracy, F-PLN (lateral and vertical) and proper leg sequencing.

The use of AP is recommended for all non-precision approaches as it reduces crew workload and facilitates monitoring the procedure and flight path.

LIMITATIONS

Criteria: SA

Lateral and vertical managed guidance (FINAL APP) can be used provided the following conditions are met:

- The approach is defined in the navigation database
- The approach has been crosschecked by the crew with the published procedure
- The final approach is not modified by the crew.

Depending on the aircraft configuration, the use of FINAL APP, NAV V/S, NAV/FPA modes is not permitted with the autopilot on to perform NPA approaches if one engine is inoperative (for more information, Refer to FCOM/LIM-22-10 Use of NAV and FINAL APP Modes for Approach). Only FD use is permitted.

In other words, if the use of the autopilot is preferred, its use will be limited to TRK/FPA or HDG V/S modes.

Annexe 4
TRANSCRIPTION DES ATIS A, B ET C

Transcription de l'ATIS « A »

Station émettrice	Station Destinatrice	Heure UTC	Communications	Observations
ATIS LFRG		07h09'05"	<p>Bonjour Ici Deauville, information ALPHA enregistrée à 7h10 UTC Approche ILS, piste 30 Piste 30 en service Niveau de transition 5-0 Attention Risque Aviaire Le vent est calme Visibilité 2600 mètres Temps présent brume présence de Tower Cumulus Température + 15 Point de rosée +15 QNH 1014 Fox Echo 998 Informez Deauville au premier contact que vous avez reçu ALPHA. Merci.</p> <p>Good morning, This is Deauville information ALPHA recorded at 0-7-1-0 UTC Expect ILS approach runway 3-0 Runway 3-0 in use Transition level 5-0 Caution Bird hazard Wind is calm Visibility 2600 meters Present Weather mist Tower cumulus Temperature +1-5 Due point +1-5 QNH 1-0-1-4 Fox Echo 9-9-8 Inform Deauville at first contact that you received ALPHA. Thank you.</p>	

Transcription de l'ATIS « B »

Station émettrice	Station Destinatrice	Heure UTC	Communications	Observations
ATIS LFRG		09h03'12"	<p>Deauville info Bravo enregistré à 9h00 APP ILS 30 en service Niveau de transition 50 Présence d'oiseaux Vent 80°4kts Visibilité 5000m avec un peu de brume Pas de nuages significatifs Tempé 17 Point de rosée 15 QNH 1015 FE 998 Informez au premier contact que vous avez reçu Bravo</p> <p>Deauville information Bravo Recorded at 0900 ILS Approach RWY 30 in use Transition level 50 Bird hazard Wind 080°4kts Visibility 5000m with fog No significative clouds Temperature17 Due point 15 QNH 1015 QFE 998 Inform at first contact that you have received Bravo</p>	

Transcription de l'ATIS « C »

Station émettrice	Station Destinatrice	Heure UTC	Communications	Observations
ATIS LFRG		09h04'46"	<p>Deauville info Charlie enregistré à 9h00 UTC</p> <p>Prevoyez APP ILS piste 30 suivi d'une MVL 12</p> <p>Piste 12 en service</p> <p>Niveau de transition 50</p> <p>Attention risque aviaire</p> <p>Le vent 70°4kts</p> <p>Visibilité 6 km</p> <p>Présence de brume</p> <p>Pas de nuages significatifs</p> <p>Tempé 17</p> <p>Point de rosée 16</p> <p>QNH 1015</p> <p>FE 998</p> <p>Informez Deauville au premier contact que vous avez reçu Charlie merci</p> <p>Good morning this is Deauville information Charlie Recorded at 0900 UTC Expect ILS Approach RWY 30 then circling for RWY 12 RWY 12 in use Transition level 50 Caution bird hazard Wind 070°4kts Visibility 6 km with (incomprehensible) and mist No significative clouds Temperature17 Due point 16 QNH 1015 QFE 998 Inform Deauville at first contact that you have received Charlie</p>	

Annexe 5

**TRANSCRIPTION DES COMMUNICATIONS RADIO TÉLÉPHONIQUES
FRÉQUENCE APPROCHE DE DEAUVILLE**

Work Document / ATC recording transcription

Registry :	TC-OBZ
Aircraft type :	A321
Manufacturer :	Airbus
Operator :	Onurair
Date and place of the event :	26 September 2013, AD Deauville
IIC :	TOP

Revising follow-up

Dates	Autor	Remark
29/11/2013	GSE	Preliminary transcription
21/04/2017	GSE	Transcription modifications

Transcription performed by: GSE

FOREWORD

The following is the transcript of the elements which were understood from the work on recorded radiotelephonic messages from Air-traffic Control (ATC).

The reader's attention is drawn to the fact that the recording and transcript of ATC messages are only a partial reflection of events. Consequently, the utmost care is required in the interpretation of this document.

Remark: The only transcribed messages were between Deauville Tower, Beauty 640 and Onurair 1985. The other ATC messages were not related to the event.

GLOSSARY

UTC Time	Origin : ATC Transcript
()	Word or group of words with doubtful
(*)	Word or group of words not understood

UTC time	Locutor	Message	Remarks, warnings, ...
Beginning of transcription			
09h07min00			
09h07min03	OHY 1985	Deauville, Onurair one nine eight five bonjour, descending flight level seven zero	First Officer speaking
09h07min09	Deauville Tower	Bonjour Onurair one nine eight five, radar contact. Could you make a GNSS approach runway one two, because I have another departure on runway one two in five minutes	
09h07min22	OHY 1985	We can make visual approach runway one two, Onurair one nine eight five	First Officer speaking
09h07min26	Deauville Tower	Roger, so you proceed Delta Victor Lima, descend level seven zero and call you back for lower	
09h07min36	OHY 1985	Proceeding Delta Victor Lima and descending seven zero, Onurair one nine eight five	
09h08min04	OHY 1985	Onurair one nine eight five, can you confirm runway zero one two for us?	Captain speaking
09h08min09	Deauville Tower	Yes, runway one two in use so you can proceed for GNSS one two if you want, or a visual approach one two by...heu...left downwind runway one two	
09h08min25	OHY 1985	So we don't have... approved for GNSS so we will go with visual approach, Onurair one nine eight five	Captain speaking
09h09min01	OHY 1985	Deauville, Onurair one nine eight five would you say right or left downwind?	First Officer speaking
09h09min07	Deauville Tower	It will be a left downwind for runway one two, when you will have the field in sight	
09h09min13	OHY 1985	Left downwind for runway one two, Onurair one nine eight five	First Officer speaking
09h09min51	OHY 1985	Just for confirmation, Onurair one nine eight five, do you make the base turn to the left, confirm, heu we will... do the... circling to the right. By the meaning it's, we'll go to the north of the airfield	Captain speaking
09h10min04	Deauville Tower	It's correct one nine eight five, when you will see the airfield, you turn right for making the left downwind	
09h10min12	OHY 1985	Copied Sir thank you	Captain speaking
09h10min37	Deauville Tower	Beauty 640, you have a problem?	
09h10min40	BEAUTY 640	Heu negative, just... we are starting now the engine, Beauty 640	

Toute divulgation, reproduction, distribution ou utilisation quelconque de tout ou partie de ce document et des informations qui y sont contenues est strictement interdite, sauf autorisation express et écrite du BEA.

UTC time	Locutor	Message	Remarks, warnings, ...
09h10min44	Deauville Tower	Olk	
09h11min20	Deauville Tower	One nine eight five, descend three thousand feet, one zero one five	
09h11min24	OHY 1985	One zero one five, descending three thousand feet, Onurair one nine eight five	First Officer speaking
09h11min54	Deauville Tower	One nine eight five, you report field in sight for the left downwind	
09h12min01	OHY 1985	[Captain] : We will call you field in sight (*), [First Officer] : we will call you when runway in sight, Onurair one nine eight five	Both pilots are talking at the same time: first speech is Captain, second speech is First Officer.
09h12min50	BEAUTY 640	And Beauty 640, request taxi	
09h12min52	Deauville Tower	640, taxi holding point One Bravo, backtrack runway 12, line up and I call you back for your clearance	
09h12min59	BEAUTY 640	Ok taxi to One Bravo to backtrack runway 12, Beauty 640	
09h13min05	Deauville Tower	Onurair one nine eight five call me back on 118.3	
09h13min09	OHY 1985	118.3, Onurair one nine eight five	First Officer speaking
09h13min23	OHY 1985	Deauville, Onurair one nine eight five	First Officer speaking
09h13min25	Deauville Tower	Yes, one nine eight five reading you five and report left downwind for runway one two, there is a 737 backtracking runway one two	
09h13min38	OHY 1985	Runway in sight and we are beginning to right turn, Onurair one nine eight five	First Officer speaking
09h13min43	Deauville Tower	Beauty 640, ready to copy?	
09h13min46	BEAUTY 640	Heu... ready to copy Beauty 640	
09h13min49	Deauville Tower	You will climb level 60 on runway heading and the squawk 7611	
09h13min56	BEAUTY 640	Ok on runway heading, climbing flight level 60, squawking 7611, Beauty 640	
09h14min02	Deauville Tower	It's correct, line up 12 and wait	
09h14min05	BEAUTY 640	Line up runway 12 and wait, Beauty 640	
09h14min13	OHY 1985	(*) the right turn, Onurair one nine eight five	First Officer speaking
09h14min17	Deauville Tower	Roger, one nine eight five, you are alone in the circuit, you'll report left downwind	
09h14min23	OHY 1985	Call you left downwind, Onurair one nine eight five	First Officer speaking
09h14min32	OHY 1985	Request further descent	First Officer speaking
09h14min35	Deauville Tower	Descent at your convenient, one nine eight five	

Toute divulgation, reproduction, distribution ou utilisation quelconque de tout ou partie de ce document et des informations qui y sont contenues est strictement interdite, sauf autorisation express et écrite du BEA.

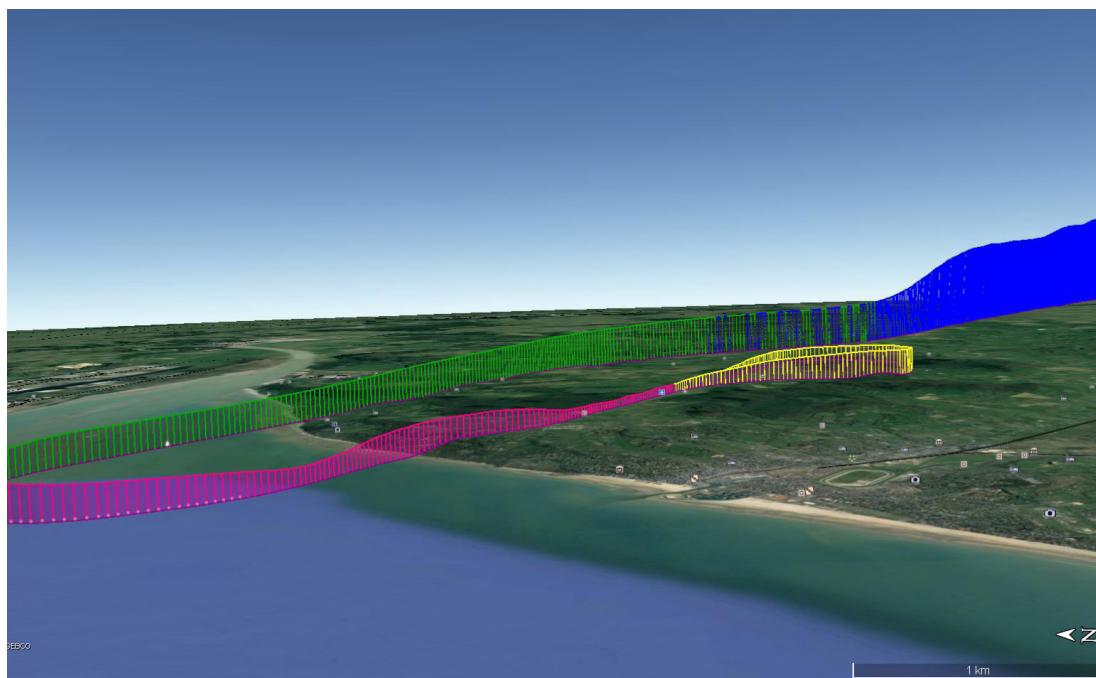
UTC time	Locutor	Message	Remarks, warnings, ...
09h14min38	OHY 1985	We will descent at our convenient, thank, Onurair one nine eight five	First Officer speaking
09h16min12	BEAUTY 640	Beauty 640, we are ready on runway 12	
09h16min18	Deauville Tower	640, line up and clear to take off runway 12, wind 080°, 5 to 8 kts	
09h16min25	BEAUTY 640	Okay, cleared for take-off runway 12, Beauty 640	
09h16min37	Deauville Tower	One nine eight five, I'll call you back to turn on final	First Officer speaking
09h16min42	OHY 1985	Onurair one nine eight five, (*) to downwind, call you when turn	
09h16min56	Deauville Tower	One nine eight five, extend a little bit your downwind, there is a taking off on runway one two, and I call you back to turn on base	
09h17min05	OHY 1985	We are extending the downwind and waiting for your turning clearance, Onurair one nine eight five	First Officer speaking
09h17min29	Deauville Tower	One nine eight five, you are number one, you will report final, you can turn now	
09h17min35	OHY 1985	Number one and beginning to turn left for establish, Onurair one nine eight five	First Officer speaking
09h18min39	Deauville Tower	BEAUTY 640, climb level 100, turn right direct LAIGLE	
09h18min44	BEAUTY 640	Climbing flight level 100 and right to LAIGLE, Beauty 640	
09h19min24	Deauville Tower	One nine eight five, you are going around ?	First Officer speaking
09h19min27	OHY 1985	We are (landing)	
09h19min43	OHY 1985	Go around, Onurair one nine eight five	First Officer speaking
09h19min46	Deauville Tower	Cleared to land, zero seven zero degrees, five to eight knots	
09h19min49	OHY 1985	Onurair one nine eight five, (*) request circle to land for runway three zero, we are not able to land in 12 now	Captain speaking
09h19min56	Deauville Tower	Ok, going around and you make another visual approach, or you make a GNSS approach?	
09h20min04	OHY 1985	(*) request visual for runway three zero, because of the sun, we could not see the runway one two one the circling we lost the runway	Captain speaking
09h20min16	Deauville Tower	Ok, so you make a visual approach for runway three zero, the wind is 070°, 5 kts, and you report final	
09h20min24	OHY 1985	[First Officer]: Call you final... [Captain]: Call you final ..heu we can make a visual approach for runway three zero, Onurair one nine eight five and we (*) (No you cannot turn) as you want and you report final three zero	Both pilots are talking at the same time: first speech is First Officer, second speech is Captain
09h20min31	Deauville Tower	Call you final runway three zero	Captain speaking
09h20min38	OHY 1985	Call you final runway three zero	

Toute divulgation, reproduction, distribution ou utilisation quelconque de tout ou partie de ce document et des informations qui y sont contenues est strictement interdite, sauf autorisation express et écrite du BEA.

UTC time	Locutor	Message	Remarks, warnings, ...
09h20min42	Deauville Tower	BEAUTY 640, contact Paris 124.850	
09h20min47	BEAUTY 640	124.85, Beauty 640, merci monsieur au revoir	
09h20min51	Deauville Tower	Au revoir	
09h22min03	OHY 1985	Turning final for runway three zero, Onurair one nine eight five	First Officer speaking
09h22min07	Deauville Tower	One nine eight five, you are cleared to land, runway three zero, wind zero eight zero degrees, five knots	
09h22min13	OHY 1985	Zero eight zero degrees, five knots, Onurair one nine eight five	First Officer speaking
09h23min58	Deauville Tower	One nine eight five, make a one eighty backtrack	
09h24min02	OHY 1985	We'll backtrack from turning at end of the runway, Onurair one nine eight five	First Officer speaking
09h24min25		End of transcription	

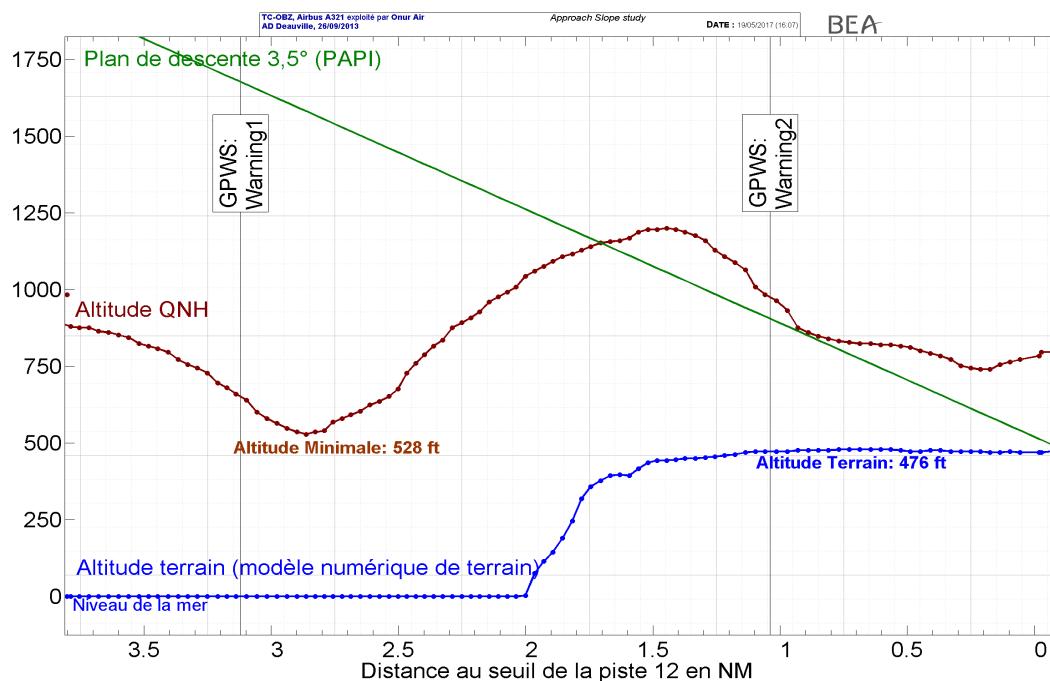
Toute divulgation, reproduction, distribution ou utilisation quelconque de tout ou partie de ce document et des informations qui y sont contenues est strictement interdite, sauf autorisation express et écrite du BEA.

Annexe 6
TRAJECTOIRE GÉOGRAPHIQUE DU VOL À PARTIR DES DONNÉES QAR



Annexe 7

TRAJECTOIRE COUPE VERTICALE DE LA DERNIÈRE PARTIE DU VOL À PARTIR DES DONNÉES QAR



Annexe 8

PROCÉDURES TAWS QRH 34.05 ET FCOM EN VIGUEUR LE JOUR DE L'INCIDENT
ET NOUVELLE PROCÉDURE TAWS

 Onur Air A318/A319/A320/A321 FLIGHT CREW OPERATING MANUAL	PROCEDURES ABNORMAL AND EMERGENCY PROCEDURES NAVIGATION		
EGPWS ALERTS			
Ident.: PRO-ABN-34-00012453.0002001 / 18 DEC 12 Applicable to: MSN 0640, 0676-0792, 0810-0811, 0916-1509			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px; vertical-align: top;"> CAUTION </td> <td style="padding: 5px;"> During night or IMC conditions, immediately apply the procedure. Do not delay reaction for diagnosis. During daylight VMC conditions, with terrain and obstacles clearly in sight, the alert may be considered cautionary. Take positive corrective action until the alert stops, or until a safe trajectory is ensured. </td> </tr> </table>		CAUTION	During night or IMC conditions, immediately apply the procedure. Do not delay reaction for diagnosis. During daylight VMC conditions, with terrain and obstacles clearly in sight, the alert may be considered cautionary. Take positive corrective action until the alert stops, or until a safe trajectory is ensured.
CAUTION	During night or IMC conditions, immediately apply the procedure. Do not delay reaction for diagnosis. During daylight VMC conditions, with terrain and obstacles clearly in sight, the alert may be considered cautionary. Take positive corrective action until the alert stops, or until a safe trajectory is ensured.		
■ "PULL UP" - "TERRAIN AHEAD PULL UP" Simultaneously: AP.....OFF PITCH.....PULL UP <i>Pull to full backstick and maintain in that position.</i> THRUST LEVERS.....TOGA SPEED BRAKES lever.....CHECK RETRACTED BANK.....WINGS LEVEL or ADJUST <i>Best climb performance is obtained when close to wings level. Then, for "TERRAIN AHEAD PULL UP" only, and if the crew concludes that turning is the safest way of action, a turning maneuver can be initiated.</i> <ul style="list-style-type: none"> ● When flight path is safe and the warning stops: Decrease pitch attitude and accelerate. ● When speed is above VLS, and vertical speed is positive: Clean up aircraft, as required. ■ "TERRAIN TERRAIN" – "TOO LOW TERRAIN": Adjust the flight path, or initiate a go-around.	■ "TERRAIN AHEAD": Adjust the flight path. Stop descent. Climb and/or turn, as necessary, based on analysis of all available instruments and information.		
■ "SINK RATE" – "DON'T SINK": Adjust pitch attitude and thrust to silence the alert.	■ "TOO LOW GEAR" - "TOO LOW FLAPS": Perform a go-around.		

Continued on the following page

OHY A318/A319/A320/A321 FLEET
FCOM

PRO-ABN-34 P 8/92
19 JUN 13



A318/A319/A320/A321
FLIGHT CREW
OPERATING MANUAL

PROCEDURES
ABNORMAL AND EMERGENCY PROCEDURES
NAVIGATION

EGPWS WARNINGS

Ident.: PRO-ABN-34-00016878.0019001 / 17 MAR 16

Applicable to: ALL

● "PULL UP" - "TERRAIN AHEAD PULL UP" - "OBSTACLE AHEAD PULL UP"

Simultaneously:

AP.....	OFF
PITCH.....	PULL UP

[L2] Pull to full backstick and maintain in that position.

L1	THRUST LEVERS.....	TOGA
	SPEED BRAKES lever.....	CHECK RETRACTED
	BANK.....	WINGS LEVEL or ADJUST

[L2] Aircraft achieve the best climb performance when the wings are as level as possible.

If the "TERRAIN AHEAD PULL UP" or "OBSTACLE AHEAD PULL UP" aural alert triggers, a turning maneuver can be initiated if the flight crew concludes that turning is the safest action. The PULL UP maneuver must be performed before the turn towards the safe direction, as climbing increases the terrain clearance.

AIB A318/A319/A320/A321 FLEET
FCOM

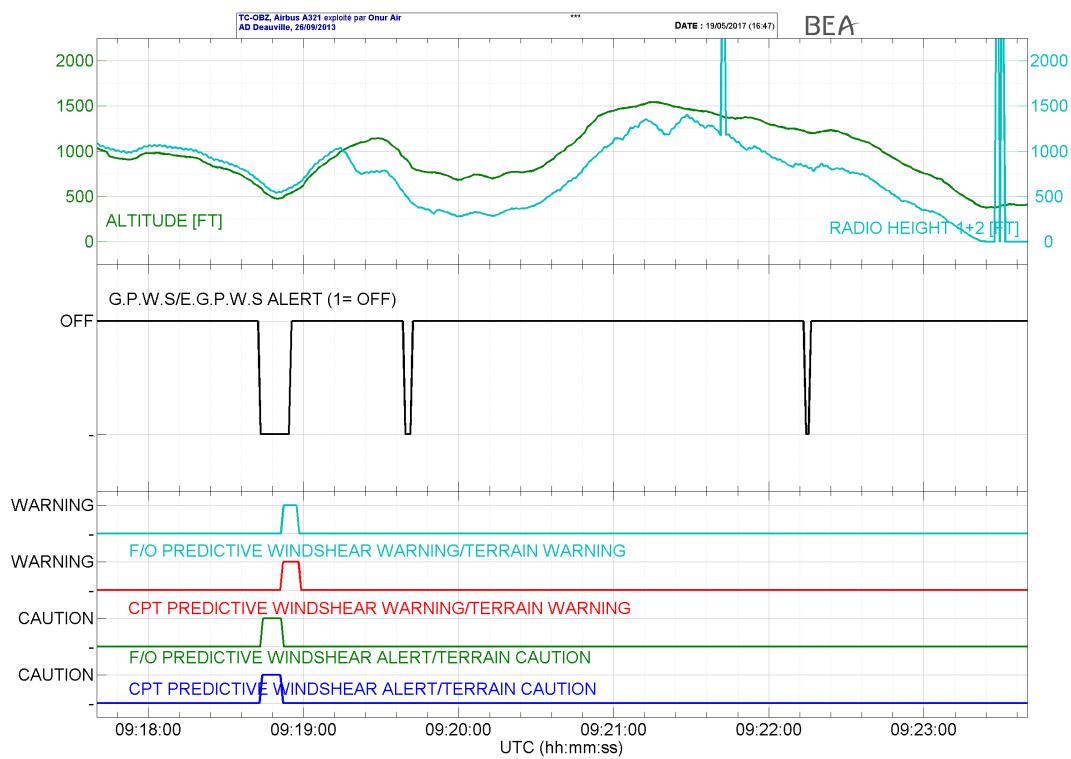
B

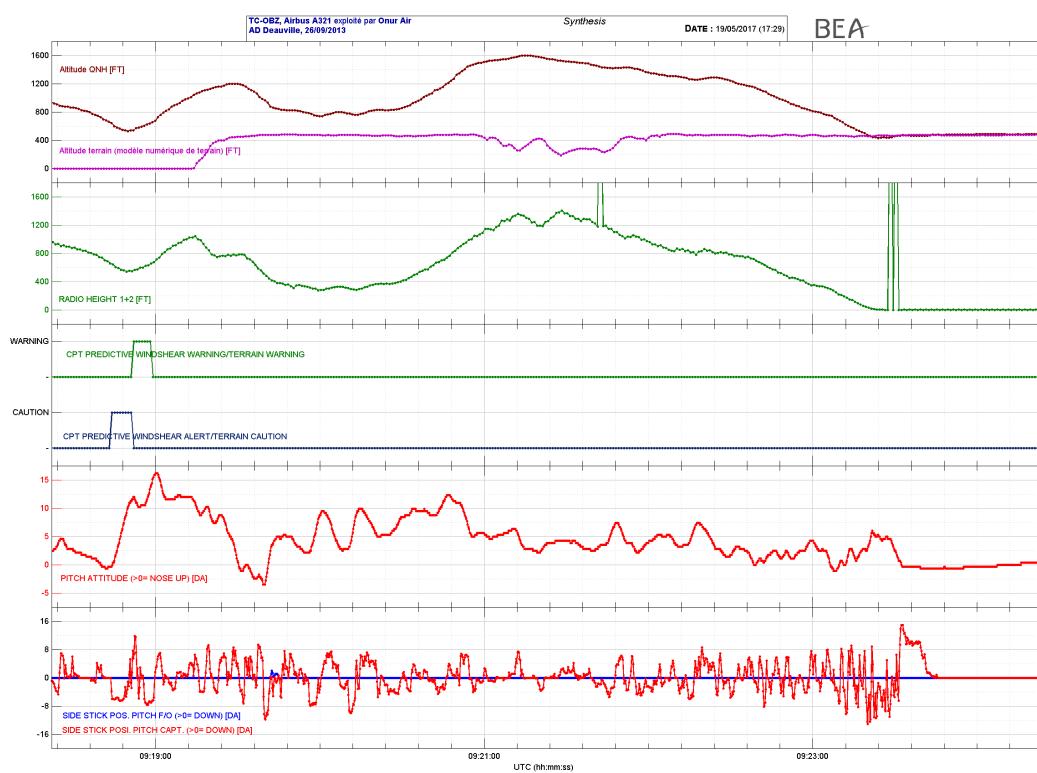
PRO-ABN-34 P 3/78
22 MAR 16

 Onurair A318/A319/A320/A321 QUICK REFERENCE HANDBOOK	ABNORMAL AND EMERGENCY PROCEDURES	34.05A
		30 MAY 13
EGPWS ALERTS		
<p>CAUTION During night or IMC conditions, apply the procedure immediately. Do not delay reaction for diagnosis. During daylight VMC conditions, with terrain and obstacles clearly in sight, the alert may be considered cautionary. Take positive corrective action until the alert stops or a safe trajectory is ensured.</p>		
<p>■ "PULL UP" - "TERRAIN AHEAD PULL UP": Simultaneously: AP..... OFF PITCH..... PULL UP <i>Pull to full backstick and maintain in that position.</i> THRUST LEVERS..... TOGA SPEED BRAKES lever..... CHECK RETRACTED BANK..... WINGS LEVEL or ADJUST</p> <ul style="list-style-type: none"> ● When flight path is safe and the warning stops: Decrease pitch attitude and accelerate. ● When speed is above VLS, and vertical speed is positive: Clean up aircraft as required. <p>■ "TERRAIN TERRAIN" - "TOO LOW TERRAIN": Adjust the flight path or initiate a go-around.</p> <p>■ "TERRAIN AHEAD": Adjust the flight path. Stop descent. Climb and/or turn, as necessary, based on analysis of all available instruments and information.</p> <p>■ "SINK RATE" - "DON'T SINK": Adjust pitch attitude and thrust to silence the alert.</p> <p>■ "TOO LOW GEAR" - "TOO LOW FLAPS": Perform a go-around.</p> <p>■ "GLIDE SLOPE": Establish the aircraft on the glideslope, or set the G/S MODE pb to OFF, if flight below the glideslope is intentional (non precision approach (NPA)).</p>		

OHY MSN 0811 TC-OBZ

Annexe 9
COURBES ISSUES DES PARAMÈTRES QAR



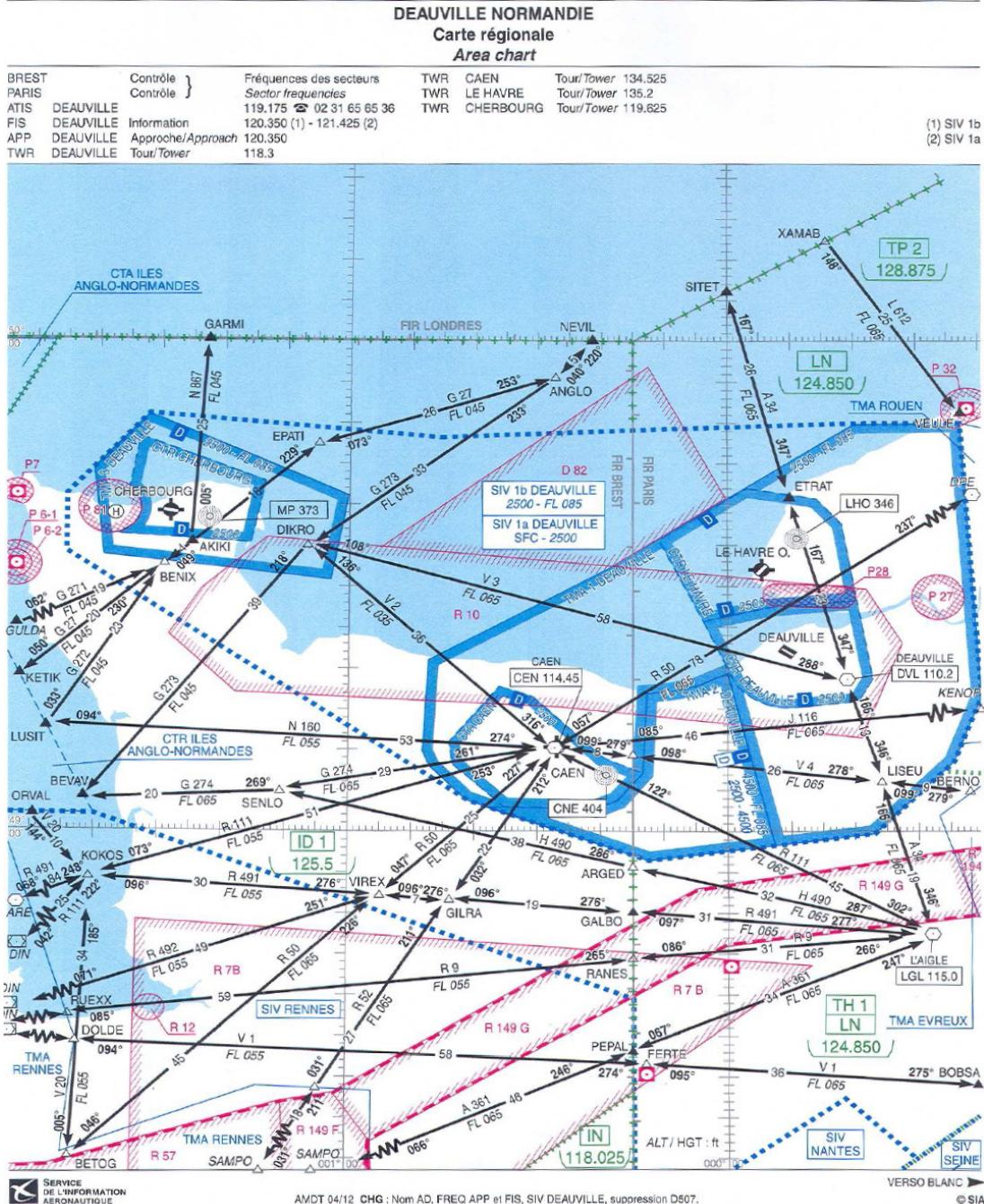


Annexe 10

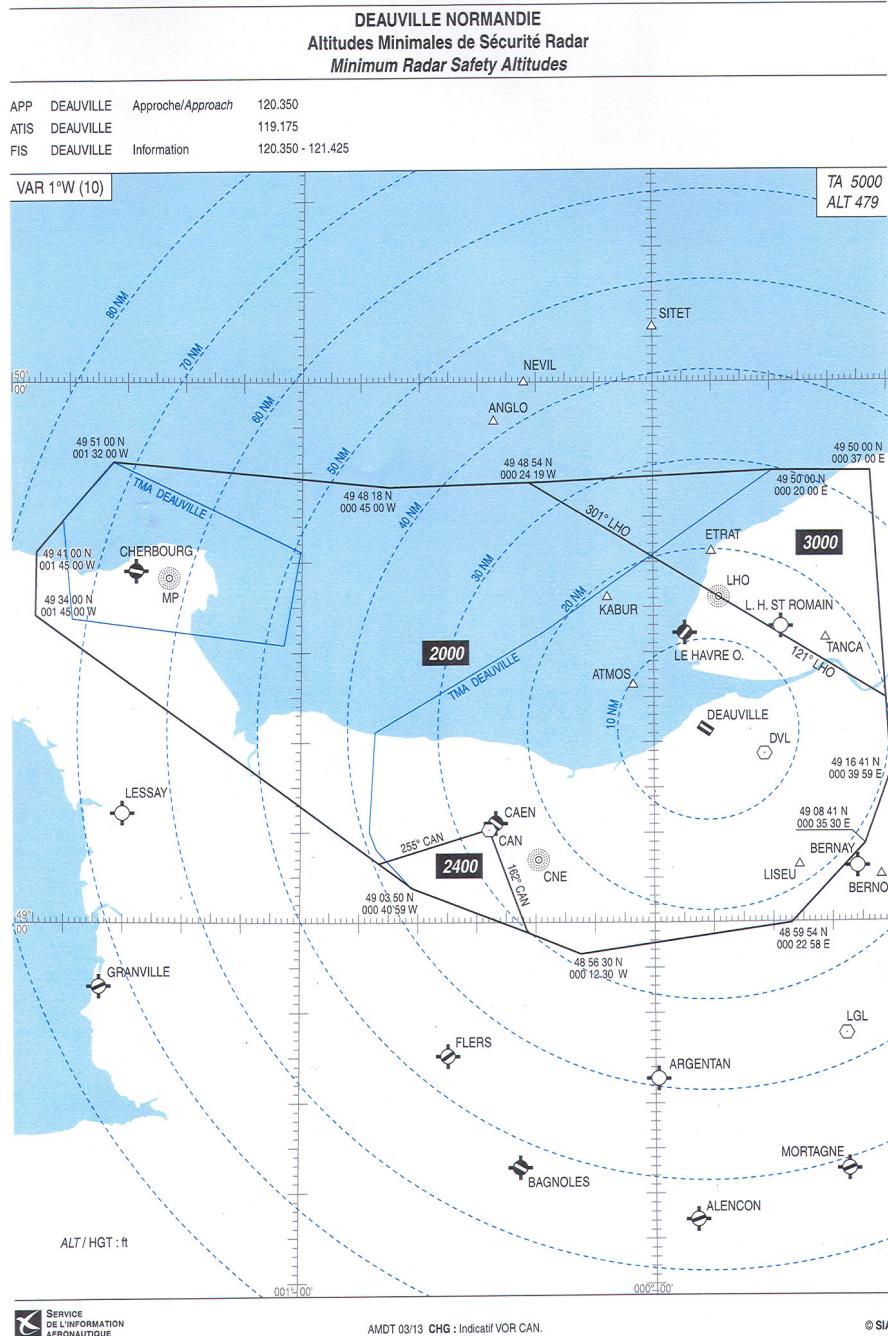
CARTE RÉGIONALE DE DEAUVILLE NORMANDIE

AIP
FRANCE

AD2 LFRG ARC
05 APR 12



Annexe 11
CARTE AMSR DEAUVILLE

AIP
FRANCEAD2 LFRG AMSR
07 MAR 13SERVICE
DE L'INFORMATION
AÉRONAUTIQUE

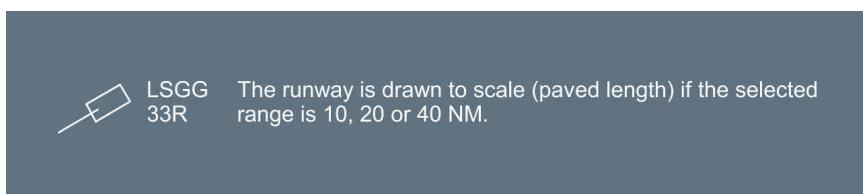
Annexe 12
FCOM ONUR AIR CONCERNANT LES AFFICHAGES SUR LE ND

 A318/A319/A320/A321 FLIGHT CREW OPERATING MANUAL	AIRCRAFT SYSTEMS INDICATING / RECORDING SYSTEMS INDICATIONS ON ND
--	--

(6) Airport

Airport included in the flight plan:

- If the runway is not specified, the airport is represented by a star and the identification is displayed in white.
Example: * LSGG
- If the runway is specified, it is represented by an oriented runway symbol in white.



Optional airport information

The airports that are not displayed as part of the flight plan may be called for display (ARPT pb on the EFIS control panel).

They are represented by a star and the identification in magenta.

(7) ILS Course (Magenta)

When the pilot pushes the LS pb-sw on the EFIS control panel, and if an ILS station has been selected, the display shows an ILS course symbol.

(8) ILS Marker Beacons

The screen shows these as waypoints (diamonds).

When the aircraft overflies a marker beacon, the corresponding symbol flashes:

- Blue for the outer marker.
- Amber for the middle marker.
- White for the inner marker.

(9) Cross Track Error

This is the aircraft's lateral deviation from the active leg of the flight plan (related to the great circle route). It is indicated in nautical miles (NM), with the letter R (right) or L (left), according to the position of the aircraft with respect to the flight plan.

(10) Track line

This line appears in green only in the ROSE NAV or ARC mode when HDG or TRK has been selected on the FCU.

Annexe 13
FCOM ONUR AIR CONCERNANT LES ALARMES TAWS

 A318/A319/A320/A321 FLIGHT CREW OPERATING MANUAL	AIRCRAFT SYSTEMS NAVIGATION GPWS - EGPWS FUNCTIONS
--	--

TERRAIN AWARENESS AND DISPLAY

Ident.: DSC-34-70-30-00001417.0003001 / 17 MAR 11

Applicable to: MSN 0811, 0916-0963, 1008

The Terrain Awareness and Display (TAD) function computes a caution and a warning envelope in front of the aircraft, which varies according to aircraft altitude, nearest runway altitude, distance to the nearest runway threshold, ground speed, and turn rate. When the boundary of these envelopes conflicts with the terrain, memorized in the database, the system generates the relevant alert:

Alert Level	Aural Warning	ND (Refer to DSC-31-45 Flags and Messages Displayed on ND)	Local Warning
Warning	TERRAIN AHEAD, PULL UP	<ul style="list-style-type: none"> - Automatic terrain display See * - Solid red areas - TERR AHEAD (red) 	
Caution	TERRAIN AHEAD	<ul style="list-style-type: none"> - Automatic terrain display pop up See * - Solid yellow areas - TERR AHEAD (amber) 	The pb light comes on, on each pilot's instrument panel.

* When the TERR pb-sw ON, ND is selected ON, and ARC or ROSE mode is selected, the terrain is displayed on the ND. The terrain is displayed in various densities of green, yellow, red, or magenta, depending on the threat. (Refer to DSC-31-45 Flags and Messages Displayed on ND). If an alert is generated (caution or warning) when TERR pb-sw ON ND is not selected, the terrain will be automatically displayed and the ON light of the TERR pb-sw ON ND will come on.

- Note:**
1. When TERR pb-sw ON ND is selected, the weather radar image is not displayed.
 2. The relative height of the aircraft is computed using the Captain's BARO setting. Thus, the Terrain Awareness Display (TAD) does not protect against BARO setting errors
 3. The TAD and Terrain Clearance Floor (TCF) functions operate using the FMS 1 position. Thus, the system does not protect against FMS 1 position error.

If the FMGS detects low navigation accuracy, then the enhanced modes of the EGPWS are automatically deactivated. The 5 GPWS modes remain active.

TERRAIN AWARENESS AND DISPLAY

Ident.: DSC-34-70-30-00001417.0002001 / 17 MAR 11

Applicable to: MSN 0640, 0676-0792, 0810, 1004

The Terrain Awareness and Display (TAD) function computes a caution and a warning envelope in front of the aircraft, which varies according to aircraft altitude, nearest runway altitude, distance to

Annexe 14

LISTE DES ÉVÉNEMENTS LIÉS À UNE APPROCHE À VUE

Accident survenu aux États Unis le 5 mars 2000 au Boeing 737-300 immatriculé N668SW

Le NTSB a établi que la cause probable de l'accident était une vitesse excessive pendant l'approche et l'atterrissement, un angle de plan d'approche inadapté et l'incapacité de l'équipage à interrompre une approche non stabilisée. A contribué à l'accident le fait que le contrôleur aérien ait positionné l'avion de telle manière que la seule option sûre pour l'équipage était d'interrompre l'approche.

Accident survenu aux États Unis le 16 octobre 2001 à l'Embraer 145-LR immatriculé N825MJ

Le NTSB a établi que la cause probable de l'accident était l'incapacité du pilote à maintenir la vitesse ce qui a entraîné un décrochage intempestif et un atterrissage dur. A contribué à l'accident le fait que l'équipage n'ait pas suivi les procédures CRM et du manuel de vol de la compagnie ainsi qu'un briefing d'approche non conforme.

Accident survenu aux États Unis le 26 juillet 2002 au Boeing 727-232 immatriculé N497FE

Le NTSB a établi que la cause probable de l'accident était l'incapacité de l'équipage à établir et maintenir un plan d'approche adapté pendant une approche à vue de nuit. A contribué à l'accident une combinaison des facteurs suivants : une fatigue de l'équipage, un non-respect des procédures de la compagnie, une mauvaise surveillance de l'approche par le CdB et le mécanicien navigant et un défaut de vision des couleurs du copilote.

Accident survenu en Slovénie le 24 mai 2010 à un l'Embraer ERJ 145-MP immatriculé F-GUBF

Le BEA a établi que l'équipage, autorisé à effectuer une approche à vue, a décidé de virer en étape de base à une distance trop proche de la piste compte tenu de l'altitude, ce qui a positionné l'avion en finale au-dessus du plan d'approche final et avec une vitesse conventionnelle élevée. La poursuite de l'approche non stabilisée, avec des conditions turbulentes, a conduit à l'atterrissement dur. De plus, un excès de confiance du CdB associé à l'attitude passive du copilote suite au transfert des commandes en approche finale, a généré dans le poste de pilotage un gradient d'autorité. Dans ces conditions, l'interruption de l'approche n'a pas été envisagée par l'équipage malgré l'identification de plusieurs alertes TAWS et les conditions non remplies de stabilisation. Ont également contribué à l'accident les facteurs suivants :

- l'absence de mise à jour du briefing arrivée après avoir été autorisé à effectuer une approche à vue ;
- lors de l'approche à vue, l'appréciation de la situation par l'équipage sans exploitation d'informations à sa disposition. Ces informations sont d'autant plus utiles dans un environnement montagneux où les reliefs peuvent fausser l'appréciation du plan d'approche à suivre ;
- la répartition des tâches au sein de l'équipage. Il était en effet moins aisés pour le PF, assis en place droite, de se repérer visuellement au sol lors des virages en étape de base et en finale.

Accident survenu au Pakistan le 28 juillet 2010 à l'Airbus A321 immatriculé AP-BJB

La commission d'enquête pakistanaise a établi que la cause de l'accident était une CFIT. En décidant de poursuivre l'atterrissement dans des conditions météorologiques difficiles, l'équipage n'a pas suivi les procédures prévues ce qui a conduit l'aéronef à survoler le sol à basse hauteur.

Accident survenu aux États Unis le 6 juillet 2013 au Boeing 777-200ER immatriculé HL7742

Le NTSB a établi que les causes probables de l'accident étaient une mauvaise gestion par l'équipage de la descente de l'aéronef lors d'une approche à vue, une désactivation involontaire du système automatique de contrôle de la vitesse, une surveillance inadaptée de la vitesse et une exécution tardive de la procédure d'approche interrompue après que l'équipage ait pris conscience que l'aéronef se situait trop bas sous le plan de descente avec une vitesse inadaptée. Ont contribué à l'accident les facteurs suivants :

- un système de PA et un DV de l'AP complexes, décrits de manière inadéquate dans la documentation du constructeur ainsi que lors de la formation des pilotes de la compagnie aérienne, ce qui augmente le risque d'une erreur de gestion de mode des systèmes ;
- des échanges et une coordination au sein de l'équipage non conformes en matière d'utilisation de l'A/THR et des DV ;
- une formation inadaptée du pilote à la préparation et l'exécution d'une approche à vue ;
- une surveillance inadaptée du pilote aux commandes par le PM instructeur ;
- une fatigue de l'équipage qui a probablement dégradé leur niveau de performance.

Un chapitre de l'analyse est consacré au vol manuel. Il est indiqué que toutes les approches ne peuvent pas être pilotées ou complétées par l'automatisation. Par exemple, certaines pistes ont des approches LOC décalées qui exigent que l'AP soit déconnecté et que l'avion soit aligné manuellement avec la piste. Parfois, les fermetures partielles des pistes déplacent significativement les seuils de piste, jusqu'à 3 000 à 4 000 ft, nécessitant une déconnexion de l'AP et un atterrissage en manuel. Certaines approches visuelles cartographiées, telles que l'approche visuelle pour les pistes 13L / R de l'aéroport international John F. Kennedy de New York ou l'approche visuelle pour la piste 19 de l'aéroport national Ronald Reagan de Washington, exigent un vol en manuel. De plus, les signaux de navigation d'approche aux instruments normaux peuvent présenter des pannes ou des anomalies nécessitant que l'équipage de conduite déconnecte l'AP et continue manuellement.

Enfin, il est indiqué dans le rapport que les pilotes doivent avoir à la fois une formation et une expérience récente dans la manipulation manuelle des commandes de vol afin d'avoir la compétence et la confiance nécessaires pour effectuer des manœuvres de vol manuelles en toute sécurité.



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

10 rue de Paris
Zone Sud - Bâtiment 153
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

