

MINISTERE DES TRANSPORTS

---

REPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE  
Union Discipline Travail

---

AUTORITE NATIONALE  
DE L'AVIATION CIVILE  
(ANAC)



**RAPPORT FINAL D'ENQUETE  
SUR L'INCIDENT GRAVE SURVENU  
LE 21 AOÛT 2011, A L'AEROPORT INTERNATIONAL  
FELIX HOUPHOUET BOIGNY D'ABIDJAN,  
EN REPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE  
A L'AIRBUS A330-243 IMMATRICULE OD-MEA  
ET EXPLOITE PAR MIDDLE EAST AIRLINES.**

**AOÛT 2012**

## **TABLE DES MATIERES**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>AVERTISSEMENT .....</b>                                  | <b>5</b>  |
| <b>GLOSSAIRE.....</b>                                       | <b>6</b>  |
| <b>SYNOPSIS .....</b>                                       | <b>7</b>  |
| <b>RESUME DE L'INCIDENT: .....</b>                          | <b>7</b>  |
| <b>CONSEQUENCES :.....</b>                                  | <b>7</b>  |
| <b>ORGANISATION DE L'ENQUETE .....</b>                      | <b>8</b>  |
| <b>1. RENSEIGNEMENTS DE BASE .....</b>                      | <b>10</b> |
| <b>1.1 DEROULEMENT DU VOL .....</b>                         | <b>10</b> |
| <b>1.2 TUES ET BLESSES.....</b>                             | <b>14</b> |
| <b>1.3 DOMMAGES A L'AERONEF .....</b>                       | <b>14</b> |
| <b>1.4 AUTRES DOMMAGES .....</b>                            | <b>14</b> |
| <b>1.5 RENSEIGNEMENTS SUR LE PERSONNEL .....</b>            | <b>14</b> |
| 1.5.1 Commandant de bord .....                              | 14        |
| 1.5.2 Copilote .....  | 15        |
| 1.5.3 Contrôleur de Tour .....                              | 15        |
| 1.5.4 Météorologue prévisionniste .....                     | 15        |
| 1.5.5 Veilleur Météorologue d'Aérodrome .....               | 16        |
| <b>1.6 RENSEIGNEMENTS SUR L'AERONEF.....</b>                | <b>16</b> |
| 1.6.1 Cellule.....  | 16        |
| 1.6.2 Moteurs.....  | 16        |
| 1.6.3 Train d'atterrissage.....                             | 16        |
| 1.6.4 Maintenance.....                                      | 17        |
| 1.6.5 Masse et centrage .....                               | 17        |
| <b>1.7 CONDITIONS METEOROLOGIQUES.....</b>                  | <b>17</b> |
| 1.7.1 Situation générale .....                              | 17        |
| 1.7.2 Situation sur l'aérodrome .....                       | 17        |
| 1.7.3 Information météorologique reçue par l'équipage ..... | 19        |
| <b>1.8 AIDES A LA NAVIGATION.....</b>                       | <b>20</b> |
| 1.8.1 Equipements de Radionavigation au sol .....           | 20        |
| 1.8.2 PAPI.....   | 20        |
| 1.8.3 Transmissomètre.....                                  | 20        |

|  |           |
|--|-----------|
| 1.8.4 Equipements Radar.....   | 20        |
| <b>1.9 TELECOMMUNICATIONS .....</b>                                      | <b>21</b> |
| <b>1.10 RENSEIGNEMENTS SUR L’AERODROME .....</b>                         | <b>21</b> |
| 1.10.1 Localisation .....  | 21        |
| 1.10.2 Infrastructures.....  | 21        |
| 1.10.3 Procédure d’arrivée pour la Piste 21 à Abidjan.....               | 22        |
| <b>1.11 ENREGISTREURS DE BORD.....</b>                                   | <b>22</b> |
| <b>1.12 RENSEIGNEMENTS SUR L’EPAVE ET SUR L’IMPACT.....</b>              | <b>23</b> |
| <b>1.13 RENSEIGNEMENTS MEDICAUX ET PATHOLOGIQUES.....</b>                | <b>24</b> |
| <b>1.14 INCENDIE .....</b>   | <b>24</b> |
| <b>1.15 QUESTIONS RELATIVES A LA SURVIE DES OCCUPANTS .....</b>          | <b>24</b> |
| <b>1.16 ESSAIS ET RECHERCHES.....</b>                                    | <b>24</b> |
| 1.16.1 Trajectoire de l’avion au sol.....                                | 24        |
| 1.16.2 Calcul du vent moyen.....   | 24        |
| 1.16.3 Déviation à droite .....  | 24        |
| 1.16.4 Animation de vol.....   | 25        |
| <b>1.17 RENSEIGNEMENTS SUR LES ORGANISMES ET LA GESTION .....</b>        | <b>25</b> |
| 1.17.1 L’organisme de contrôle de la circulation aérienne .....          | 25        |
| 1.17.2 L’exploitant .....  | 26        |
| <b>1.18 RENSEIGNEMENTS SUPPLEMENTAIRES.....</b>                          | <b>27</b> |
| 1.18.1 Témoignages.....  | 27        |
| 1.18.2 Piste aux instruments.....  | 28        |
| 1.18.3 Feux de bord de piste.....  | 28        |
| 1.18.4 Feux d’axe de piste.....  | 28        |
| 1.18.5 Visibilité .....  | 28        |
| 1.18.6 Portée visuelle de piste .....                                    | 28        |
| 1.18.7 Maintenance du balisage lumineux d’aérodrome.....                 | 29        |
| <b>2. ANALYSE .....</b>  | <b>31</b> |
| <b>2.1 SCENARIO DU VOL .....</b>   | <b>31</b> |
| <b>2.2 INDISPONIBILITE DU TRANSMISSOMETRE .....</b>                      | <b>31</b> |
| <b>2.3 CONDITIONS DE VISIBILITE EVALUEES AU SEUIL 21 .....</b>           | <b>32</b> |
| <b>2.4 PERCEPTION DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES PAR L’EQUIPAGE.....</b> | <b>32</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>2.5 ETAT DU BALISAGE.....</b>             | <b>33</b> |
| <b>2.6 TRAVAIL EN EQUIPAGE.....</b>          | <b>33</b> |
| <b>3. CONCLUSION.....</b>                    | <b>35</b> |
| <b>3.1 FAITS ETABLIS PAR L'ENQUETE .....</b> | <b>35</b> |
| <b>3.2 CAUSE DE L'INCIDENT GRAVE .....</b>   | <b>37</b> |
| <b>4. RECOMMANDATIONS DE SECURITE.....</b>   | <b>39</b> |
| <b>LISTE DES ANNEXES .....</b>               | <b>42</b> |

## **AVERTISSEMENT**

Dans le cadre de l'enquête sur l'incident grave survenu le dimanche 21 août 2011, sur l'Aéroport International Félix Houphouët-Boigny d'Abidjan en Côte d'Ivoire, à l'Airbus A330-200 immatriculé OD-MEA et exploité par Middle East Airlines, l'Autorité Nationale de l'Aviation Civile (ANAC) de Côte d'Ivoire, tient à préciser que l'enquête a été ouverte et conduite conformément aux dispositions contenues dans la Convention de Chicago relative à l'Aviation Civile Internationale et aux normes et pratiques recommandées de son Annexe 13 (Enquêtes sur les Accidents et Incidents d'aviation) qui stipulent notamment que :

**"L'enquête sur un accident ou incident d'aviation a pour seul objectif, la prévention de futurs accidents et incidents".**

Dans cette démarche, parce que le doute doit profiter à la sécurité, certaines des recommandations proposées dans ce rapport, concernent des points qui sont même parfois sans relation directe avec les causes de l'incident.

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

## GLOSSAIRE

|        |  |
|--------|--|
| AMM    | Aircraft Maintenance Manual  |
| ANAC   | Autorité Nationale de l'Aviation Civile de Côte d'Ivoire   |
| ASECNA | Agence de la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar.  |
| BEA    | Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la sécurité de l'aviation civile de France  |
| CIV    | Centre d'information de vol  |
| CVR    | Enregistreur de conversations de poste de pilotage et d'alarmes sonores.   |
| DME    | Dispositif de mesure de distance   |
| FDR    | Enregistrement de paramètres de vol  |
| FL     | Niveau de vol (surfaces isobares liées à la pression de référence 1013,25 hPa et séparées par intervalles de pression spécifiques) |
| HF     | Haute fréquence  |
| hPa    | Hecto Pascal (Unité de mesure de la pression atmosphérique)  |
| IFR    | Régime de vol aux instruments  |
| ILS    | Système d'atterrissage aux instruments   |
| kt     | Nœud (Vitesse = 1NM/heure)   |
| LVP    | Low Visibility Procedures  |
| mn     | Minute   |
| m      | Mètre  |
| MEA    | Middle East Airlines   |
| NM     | mile nautique  |
| PF     | Pilote en fonction   |
| PNF    | Pilote non en fonction   |
| QFE    | Pression atmosphérique à l'altitude de l'aérodrome.  |
| QNH    | Calage atmosphérique requis pour lire une fois au sol l'altitude de l'aérodrome  |
| QT     | Qualification de type  |
| RCA    | Règlementation de la circulation aérienne  |
| RVR    | Portée visuelle de piste   |
| SSLI   | Service de Sauvetage et de Lutte contre l'Incendie   |
| TMA    | Région de contrôle d'aérodrome   |
| UTC    | Temps Universel Coordonnée.  |
| VHF    | Très haute fréquence   |
| VOR    | Radiophare omnidirectionnel  |
| PAPI   | Indicateur visuel de pente d'approche  |

## **SYNOPSIS**

### **DATE ET HEURE DE L'INCIDENT**

Dimanche 21 août 2011  
à 03H15mn UTC<sup>1</sup>

### **AERONEF**

Avion Airbus A330-243  
immatriculé OD-MEA

### **PAYS D'IMMATRI- CULATION**

République du Liban

### **LIEU DE L'INCIDENT**

Sur Piste Aéroport d'Abidjan  
Altitude moyenne : 6 mètres

Coordonnées géographiques :

Latitude : 05°18' 03"N

Longitude : 003°55' 44"W

### **PROPRIETAIRE ET EXPLOITANT**

**Middle East Airlines  
- AirLiban – S.A.L.**

### **PAYS DE L'EXPLOITANT**

République du Liban

### **NATURE DU VOL**

Vol international régulier  
de transport public de passagers  
Beyrouth-Abidjan  
(Vol MEA 575)

### **PERSONNES A BORD: 245**

Equipage : 12 dont 02 PNT

Passagers: 233.

## **RESUME DE L'INCIDENT:**

L'équipage effectue une approche ILS pour un atterrissage en Piste 21 à l'Aéroport d'Abidjan. En finale, le Commandant de bord (PF) après avoir signalé la piste en vue, est autorisé à atterrir et continue sa descente. Le Copilote (PNF) ayant constaté que l'avion se rapprochait des feux de bord de piste de son côté, demande soudain au PF de virer à gauche. Le PF agit alors en conséquence. Au moment du toucher le PF remet les gaz. Le train principal fait une sortie de piste sur le côté gauche et roule sur le talus hors des limites de la piste 21. Le PF signale ensuite au contrôleur de la Tour que la visibilité était nulle sur la piste.

L'équipage, après une attente de 14 minutes à l'altitude de 2 700 ft, est informé que la tendance en ce qui concerne les conditions météorologiques n'est pas à l'amélioration. Le PF décide alors de faire un détournement sur Accra (Ghana) et obtient l'autorisation du Contrôleur de Tour. Le vol se déroule normalement et l'avion atterrit à Accra.

La sortie de piste de l'Airbus A330-243 OD-MEA est constatée le dimanche 21 août 2011 à 06H50mn.

## **CONSEQUENCES :**

| <b>PERSONNES A BORD</b> | <b>AVION</b> | <b>CHARGEMENT</b> | <b>TIERS</b>                                 |
|-------------------------|--------------|-------------------|--|
| Total : 245             | Légers       | Néant             | -3 lampes de bord gauche de piste détruites. |
| Tuées : 0               | dommages     |                   | -Accotement gauche Piste 21 endommagé.       |
| Blessées : 0            |              |                   |  |

<sup>1</sup> Les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en Temps Universel Coordonné (UTC). L'heure légale en République de Côte d'Ivoire coïncide avec l'heure UTC.

## **ORGANISATION DE L'ENQUETE**

L'Autorité Nationale de l'Aviation Civile (ANAC) a été informée de cet incident grave le dimanche 21 août 2011, vers 10H00mn. Conformément à la Convention relative à l'Aviation Civile Internationale et au Code de l'Aviation Civile de Côte d'Ivoire (Livre VI), la Côte d'Ivoire, Etat d'occurrence, a ouvert une enquête technique et a nommé un Enquêteur Désigné assisté d'un Conseiller pour conduire cette enquête.

En application des dispositions de l'Annexe 13 à la Convention précitée, le Liban, Etat d'immatriculation et de l'exploitant et la France, Etat de construction de l'avion ont été associés à l'enquête et ont désigné chacun un Représentant Accrédité assistés de conseillers. Le constructeur Airbus et la Compagnie aérienne Middle East Airlines ont été également associés à l'enquête en tant que conseillers.

En outre, la France a mis à la disposition de la Côte d'Ivoire, les Enquêteurs et les installations du Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la sécurité de l'aviation civile (BEA) pour le décodage et l'exploitation de l'enregistreur de paramètres de vol (FDR) de l'avion.

A Abidjan, un groupe de travail coordonné par l'Enquêteur Désigné a recueilli les renseignements relatifs au site de l'incident, à la plate-forme aéroportuaire, au contrôle de la circulation aérienne, à la météorologie et au déroulement du vol.

L'ensemble des mesures conservatoires et des opérations effectuées sur le site de l'incident ainsi que sur l'avion à son retour d'Accra, l'ont été avec l'assistance des Enquêteurs techniques de première information de l'ASECNA, des responsables de la Middle East Airlines d'Abidjan et en coordination avec les agents de l'enquête judiciaire, dans le respect des procédures de l'enquête technique.

Le Représentant Accrédité du Liban a fourni les informations concernant notamment les domaines: Renseignements sur l'équipage ; Renseignements sur l'aéronef ; Spécifications opérationnelles du vol et les Renseignements sur la compagnie.

Le BEA a récupéré avec Airbus les données de l'enregistreur de paramètres de vol (FDR) avec l'accord de l'Enquêteur Désigné pour leurs exploitations aux fins de l'enquête technique. Ainsi, le BEA a présenté lors de la première réunion à Paris, les courbes réalisées à partir des paramètres obtenus du FDR.

Une liste des faits principaux de l'événement a donc été élaborée à partir de ces données. Une animation de l'événement réalisée par Airbus a été considérée cohérente avec les paramètres étudiés par les Enquêteurs.

Lors de cette première réunion à Paris, le commandant de bord, pilote en fonction lors de l'événement s'est présenté au BEA sur demande de l'Enquêteur Désigné. Un entretien a été réalisé avec lui en présence de l'enquêteur désigné et de son conseiller, du Représentant Accrédité de la France et d'un conseiller du Représentant Accrédité du Liban.

A partir de ces travaux une première liste de Faits Etablis a été élaborée et approuvée par l'Enquêteur Désigné et les Représentants Accrédités.



Dans le cadre des travaux de l'enquête, l'Enquêteur Désigné et les deux Représentants Accrédités de la France et du Liban, assistés des Représentants d'Airbus et de la Compagnie MEA, se sont retrouvés au total trois fois au BEA, à Paris Le Bourget.

Au cours de ces travaux d'enquête, ils ont examiné les renseignements recueillis, procédé à l'analyse des faits établis, déterminé la cause et les facteurs ayant contribué à cet incident et ont élaboré des recommandations de sécurité.

Conformément aux dispositions de l'Annexe 13 (Norme 6.3) la Côte d'Ivoire a adressé le projet du Rapport final d'enquête pour consultation à la France et au Liban.

Lors de la troisième réunion le 02 août 2012, les observations au projet de Rapport Final ont été examinées et le Rapport Final d'enquête a été adopté sans réserve avec l'accord de l'Enquêteur Désigné et des Représentants Accrédités du Liban et de la France.

Le service de secrétariat des réunions de l'enquête au BEA a été assuré par le Représentant Accrédité de la France.

# **1. RENSEIGNEMENTS DE BASE**

## **1.1 DEROULEMENT DU VOL**

Le samedi 20 août 2011, l'Airbus A330-243 immatriculé OD-MEA et exploité par Middle East Airlines, effectue le vol international de transport public régulier de passagers MEA 575 au départ de Beyrouth (Liban) et à destination d'Abidjan (Côte d'Ivoire).

L'avion décolle de l'Aéroport International Rafic Hariri de Beyrouth à 20h23mn avec à son bord 245 personnes comprenant 233 passagers et un équipage de 12 membres composé d'un personnel navigant technique de deux (02) membres et d'un personnel commercial de bord de dix (10) membres.

Le Commandant de bord est pilote en fonction (PF), le Copilote est pilote non en fonction (PNF).

La croisière est effectuée au niveau de vol FL380. Le vol se déroule normalement et vers 02 h 49mn, l'équipage débute la descente. L'équipage a entré dans le FMS la valeur du vent communiquée par l'ACARS de 02 h 36 mn qui est de 160 ° pour 2 kt.

Vers 03 h 06 mn l'équipage contacte la Tour de contrôle de l'Aéroport d'Abidjan. Il est autorisé à faire une approche ILS pour la piste 21 et demande à la suite, la dernière visibilité. Le Contrôleur de Tour lui indique 1600 m.

Le Contrôleur de Tour demande à l'équipage de vérifier ses minima opérationnels à 03 h 07 mn 04s. L'équipage lui indique 600 m.

A 03 h 10 mn 09 s, l'équipage effectue un palier à 2 200 pieds<sup>2</sup>. Les pilotes automatiques 1 et 2, les directeurs de vol et l'auto-poussée sont engagés. La vitesse est managée avec une valeur cible de 141 kt. L'AUTOBRAKE est armé sur MEDIUM.

L'équipage indique au contrôleur qu'il est sur le localizer à 03 h 10 mn 36s. Le contrôleur lui demande alors de le recontacter à 5 NM en finale.

A 03 h 12 mn 16s, l'avion intercepte le Glide.

Le pilote annonce avoir la piste en vue à 5 NM à 03 h 12 mn 43s. Quelques secondes plus tard, l'avion passe 1 600 pieds, le train d'atterrissage est sorti et verrouillé en position basse, les volets sortis en configuration atterrissage.

L'équipage est alors autorisé à l'atterrissage sur la Piste 21 et le contrôleur précise que le vent est calme.

A 03 h 14 mn 30s, l'équipage désengage les pilotes automatiques 1 et 2. L'avion passe 300 pieds (280 pieds à la radiosonde). Le cap magnétique est de 209°.

---

<sup>2</sup> Les altitudes sont exprimées en pied.

A 03 h 14 mn 43s, une légère déviation à droite est enregistrée. L'avion suit une trajectoire parallèle à l'axe de piste à droite. La radio altitude est de 105 ft.

A 03h14mn44s, l'assiette de l'avion est de 2,5°. La valeur de la radio sonde est de 91 pieds. Le PF débute une action à cabrer.

A 03h14mn48s, l'avion passe au-dessus du seuil de piste à environ 7m à droite de l'axe de piste. L'assiette passe 3,5° à cabrer en augmentation. La valeur de la radio sonde est de 46 pieds, le cap magnétique est toujours de 209 °.

A 03h14mn51s, la valeur de la radio sonde est de 20 pieds, hauteur où l'annonce « retard » est déclenchée. L'inclinaison est nulle. Le pilote effectue une action à cabrer. Le centre de gravité de l'avion est à 180 m du seuil de piste.

La seconde suivante, le PF débute une action en inclinaison à gauche.

A 03h14mn53s, le PF débute une action progressive à gauche sur le palonnier jusqu'à 5°. Le centre de gravité de l'avion est à 330 m du seuil de piste. Cette action est maintenue pendant 8 secondes jusqu'à 03h15min00s.

A 03h14mn54s, les manettes de poussée sont positionnées sur ralenti et l'auto-poussée se déconnecte. La vitesse conventionnelle est de 137 kt. L'avion est toujours au cap 209°. Le centre de gravité de l'avion est à 400 m du seuil de piste.

A 03h14mn55s, la valeur de la radio sonde est de 4 pieds, la vitesse verticale est d'environ moins 100 ft/mn. L'avion atteint son maximum de déviation latérale vers la droite d'environ 10 m. Le PF continue son action à gauche sur le palonnier qui atteint 5° et continue son action à cabrer et atteint la valeur maximale de 7 °. Le cap magnétique commence à diminuer. Le centre de gravité de l'avion est à 480 m du seuil de piste.

A 03h15mn00s, l'avion est remonté à environ 15 pieds au cap magnétique 202°. Le centre de gravité de l'avion se trouve sur l'axe de la piste, la vitesse verticale est d'environ + 50 ft/mn. Son assiette est de 7° et son inclinaison de 6° à gauche. La vitesse conventionnelle est de 131 kt. Le centre de gravité de l'avion est à 800 m du seuil de piste.

A 03h15mn02s, le PF débute une action sur le palonnier à droite, la vitesse verticale est d'environ moins 100 ft/mn. L'inclinaison est de 4 ° à gauche. Le centre de gravité de l'avion est à 970 m du seuil de piste.

A 03h15mn04s, le PF donne un ordre latéral à droite avec un manche qui atteint la butée. Il agit toujours sur le palonnier à droite et débute une action sur la pédale du frein gauche, la vitesse verticale est d'environ moins 500 ft/mn.

A 03 h 15 mn 05s, les roues du train principal gauche puis celles du train principal droit entrent en contact avec le sol, la vitesse verticale est d'environ moins 600 ft/mn, l'assiette est de 5° et le roulis est de 5° à gauche. Le centre de gravité de l'avion est environ à 19 m à gauche de l'axe de piste et à 1150 m du seuil de piste. L'avion est au cap 207°. Le PF

maintient son action sur le palonnier en butée à droite. Il agit en même temps sur le manche en butée à droite et à cabrer et avance les manettes de poussée<sup>3</sup>.

A 03h15mn07s, la position de la pédale du frein gauche atteint sa déflexion maximale d'environ 30 %.

A 03 h 15 mn 08s, les commandes de poussée sont en position TOGA, l'auto-poussée passe dans le mode MAN TOGA avec les volets en configuration atterrissage et l'alarme Config MASTER WARNING<sup>4</sup> se déclenche. L'avion a un cap de 220°. La vitesse conventionnelle est de 121 kt. Dans les deux secondes qui suivent, les trains principaux gauche puis droit quittent le sol. Le roulis est d'environ 6° à droite et l'assiette de 5°. L'excursion latérale de l'extrémité gauche du train principal gauche atteint un maximum d'environ 37 mètres à gauche de l'axe de piste.

A 03h15mn11s, le PF cesse son action sur la pédale du frein gauche.

A 03h15mn13s, l'assiette est d'environ 11°, l'équipage commence à rentrer les volets.

A 03h15mn18s, l'assiette est d'environ 14°, le train est rentré.

A 03h15mn20s, le pilote annonce au Contrôleur de Tour qu'il effectue une remise des gaz.

A 03h15mn29s, le pilote engage le pilote automatique.

Environ cinq (05) secondes ensuite, alors que le pilote a annoncé à nouveau qu'il effectuait une remise de gaz, le contrôleur lui demande de maintenir l'axe de piste jusqu'à 1 700 pieds puis d'effectuer un virage à gauche pour monter à 2 200 pieds au QNH 1014.

A 03 h 16 mn 05s, les manettes sont positionnées sur le cran CLIMB.

L'équipage demande à 03h16mn39s, la confirmation de dernière visibilité sur l'aérodrome. Le contrôleur indique 1 600 m. L'équipage demande alors au Contrôleur de tour d'envoyer un véhicule de piste afin de vérifier l'état des feux de balisage. Il indique s'interroger sur la possibilité d'en avoir heurté.

Vers 03h17mn, suite à la demande de précision du Contrôleur de Tour, l'équipage confirme qu'il s'agit des lampes de bord gauche de la piste.

L'équipage est alors mis en attente sur DIPRI à 2 700 pieds durant l'inspection de piste.

Vers 03 h 27 mn, le véhicule d'inspection pénètre sur la piste avec à son bord un agent du SSLI et un agent du Service de la météorologie de l'ASECNA. Le contrôleur demande à

---

<sup>3</sup> Les destructeurs de portance ne se déploient pas, inhibés du fait de l'avancée des manettes au moment du touché. L'AUTOBRAKE ne s'active pas, car son activation est conditionnée par le déploiement des destructeurs de portance.

<sup>4</sup> L'alarme Config MASTER WARNING est cohérente avec la position des volets en configuration FULL.

l'agent chargé de l'inspection de vérifier les lampes au niveau « de la bretelle du seuil 21 sur la gauche ».

Deux minutes plus tard, l'équipage demande au Contrôleur de tour s'il a des «nouvelles» puis demande la valeur présente de la visibilité. Le contrôleur répond que l'inspection est en cours et précise ensuite que la visibilité est toujours de 1 600 m. Le pilote indique alors que la visibilité était nulle sur la piste.

Vers 03h33mn, l'agent de la météorologie indique au Contrôleur de tour, sur la fréquence de la Tour de contrôle, que la visibilité est de 400 m et la RVR est de 350 m. Ce dernier demande alors à l'agent chargé de l'inspection de piste, l'état des lampes de bord de piste et celui des lampes de la rampe d'approche. L'agent répond qu'il pense que les lampes de bord de piste n'ont pas été touchées et que les lampes de la rampe d'approche n'ont pas été touchées.

Le Contrôleur appelle alors l'équipage du MEA 575 tout d'abord pour lui retransmettre les informations météorologiques qu'il a reçues puis lui confirmer que les feux n'ont pas été touchés.

Vers 03h34mn, l'équipage demande au Contrôleur la tendance d'évolution de la visibilité et évoque la possibilité de se dérouter sur Accra.

Quatre minutes environ plus tard, le Contrôleur indique à l'équipage que la situation météorologique ne va pas s'améliorer. Le Commandant de bord décide alors de se dérouter sur Accra.

A 03h40mn31s, le contrôleur délivre à l'équipage sa clairance de départ pour Accra. Le vol se déroule normalement et l'équipage atterrit à Accra à 04 h 21mn.

A 06h08 mn, les agents du SSLI débutent l'inspection de piste journalière. Cette dernière met en évidence des fissures et des cassures au niveau de l'accotement gauche de la Piste 21 et 14 lampes de bord de piste hors service dont les trois lampes de bord de piste endommagées lors de l'incident.

Les agents du SSLI rapportent ensuite ces informations au Chef SSLI. Ce dernier informe alors le Commandant de l'Aérodrome par intérim qui se rend sur les lieux et constate à 06 h 50 mn la sortie de piste effectuée par l'Airbus A330-243 de Middle East Airlines immatriculé OD-MEA.

A 11h47 mn, un autre équipage à bord de l'avion OD-MEA atterrit à l'aéroport d'Abidjan de retour d'Accra.

Sur le parking d'Abidjan, l'examen extérieur de l'avion par les Enquêteurs de première information de l'ASECNA en compagnie d'un membre d'équipage, a révélé des traces de poussière ocre sur l'intérieur des roues gauches du train d'atterrissage principal gauche.

L'équipage repart ensuite avec l'avion à destination de Beyrouth.

## 1.2 TUES ET BLESSES

L'Airbus A330-243 OD-MEA en provenance de Beyrouth et à destination d'Abidjan transportait au total 245 personnes. Aucun des occupants de l'avion n'a été tué, ni subi de blessures au cours de cet incident.

## 1.3 DOMMAGES A L'AERONEF

L'inspection de l'avion au parking par la MEA, à l'arrivée à Accra, a mis en évidence les constatations suivantes :

- la partie inférieure du balancier de bougie du train principal gauche couverte de sable,
- une fuite sur le circuit hydraulique bleu au niveau du frein 2 du train principal gauche.

Le frein N°2 a été désactivé conformément à l'AMM. Le PF a signé le Log-book et l'avion a été mis en service.

Un rapport d'analyse des charges subies par l'avion lors de l'événement a été édité et exploité conformément à l'AMM. Il n'a révélé aucune charge hors des tolérances normales.

En outre, à l'arrivée de l'avion à Beyrouth, l'inspection par la MEA a révélé des blessures sur le flan de la roue arrière droite du train principal droit.

## 1.4 AUTRES DOMMAGES

Trois lampes de piste latérales gauches ont été cassées et une partie de l'accotement gauche de la Piste 21 a été endommagée.

## 1.5 RENSEIGNEMENTS SUR LE PERSONNEL

### **1.5.1 Commandant de bord**

Homme, 62 ans.

Licence de pilote de ligne délivrée le 12 février 1997 par l'autorité compétente du Liban.  
Qualification de type Airbus A330 délivrée le 30 juin 2003 et validée jusqu'au 31 mars 2012.

#### **Expérience :**

Entré dans la compagnie en 1973.

Total : 18 894 heures de vol dont 8 196 heures en tant que Commandant de bord.

Sur type : 2 808 heures de vol dont 2 808 heures en tant que Commandant de bord.

Dans les trois derniers mois : 130 heures de vol.

Dans les trente derniers jours : 40 heures de vol.

QT Airbus 320 obtenue en 1998.

QT Boeing 707 obtenue en 1997.

Nomination Commandant de bord dans la compagnie en 1997.

### **Autres renseignements :**

Le Commandant de bord effectue régulièrement des vols à destination d'Abidjan depuis plusieurs années. Il avait à son actif 19 atterrissages à l'Aéroport d' Abidjan depuis le 01 janvier 2010.

Le Commandant de bord avait subi avec succès sa dernière visite médicale d'aptitudes physique et mentale le 07 mars 2011 à Beyrouth. Son certificat médical était valide jusqu'au 30 septembre 2011.

### **1.5.2 Copilote**

Homme, 25 ans.

Entré dans la compagnie en 2007.

Licence de pilote professionnel délivrée le 30 mai 2007 par l'autorité compétente du Liban.

Qualification de type Airbus A330 délivrée le 17 octobre 2009 validée jusqu'au 31 octobre 2011.

Qualification de type Airbus A320 délivrée en 2007.

Expérience :

Total : 3 034 heures de vol.

Sur type : 840 heures de vol.

Dans les trois derniers mois : 183 heures de vol.

Dans les trente derniers jours : 48 heures de vol.

QT Airbus 330 obtenue le 17 octobre 2009.

Autres renseignements :

Il avait à son actif 10 atterrissages à l'Aéroport d' Abidjan depuis le 01 janvier 2010.

Le Copilote avait subi avec succès sa dernière visite médicale le 28 avril 2011 à Beyrouth. Son certificat médical était valide jusqu'au 30 avril 2012.

### **1.5.3 Contrôleur de Tour**

Homme, 46 ans.

Entré à l'ASECNA le 01 septembre 1999.

**Qualification :**

Qualifié Contrôleur d'Aérodrome le 19 juin 1999.

**Autres qualifications :**

Qualifié Contrôleur d'Approche le 19 juin 1999.

Qualifié Contrôleur En Route le 19 juin 1999.

Qualifié Contrôleur En Route avec moyens de surveillance le 29 mai 2010.

Qualifié Instructeur de la circulation aérienne le 26 juin 2008.

**Autres renseignements :**

Le contrôleur avait pris son service à 16H00 le 20 août 2011. Sa période de contrôle devait se terminer le même jour à 08 H 00.

### **1.5.4 Météorologue prévisionniste**

Homme, 45 ans.

### Qualification :

Diplôme d'Ingénieur de la Météorologie de l'Ecole Africaine de la Météorologie et de l'Aviation Civile (EAMAC) de Niamey (Niger) en 2007.

Chef de la prévision à la Direction Nationale de la Météorologie de Côte d'Ivoire.  
Entré à l'ASECNA en 2011.

Le prévisionniste avait pris son service à 09H30 le 20 août 2011. Sa période de travail devait se terminer le lendemain à 07H30.

### 1.5.5 Veilleur Météorologue d'Aérodrome

Homme, 56 ans.

Entré à l'ASECNA en 1978.

### Qualification :

Qualifié Veilleur Météorologue d'Aérodrome à l'Ecole de Météorologie de Tunis (Tunisie).  
La qualification était valide le jour de l'incident.

## 1.6 RENSEIGNEMENTS SUR L'AERONEF

### 1.6.1 Cellule

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| Constructeur                          | Airbus  |
| Type                                  | A330-243  |
| Numéro de série                       | 0984  |
| Immatriculation                       | OD-MEA  |
| Mise en service                       | le 5 février 2009   |
| Certificat de navigabilité            | n° 338 délivré par l'autorité compétente du Liban le 06 février 2009, renouvelé et validé jusqu'au 04 février 2012. |
| Utilisation à la date du 21 août 2011 | 9 144 heures, 2 825 cycles  |

### 1.6.2 Moteurs

|                     | Moteur n° 1        | Moteur n° 2        |
|---------------------|--------------------|--------------------|
| Constructeur        | Rolls Royce        | Rolls Royce        |
| Type                | RR-TRENT 772B-60   | TRENT 772B-60      |
| Numéro de série     | 41585              | 41590              |
| Date d'installation | le 06 février 2009 | le 13 janvier 2011 |

### 1.6.3 Train d'atterrissage

|                        | Train principal gauche          | Train principal droit           |
|------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Constructeur           | Messier Dowty                   | Messier Dowty                   |
| Type                   | A330 Enhanced Main Landing Gear | A330 Enhanced Main Landing Gear |
| PN                     | 10-210501-002                   | 10-210601-002                   |
| Nombre total de cycles | 2 825                           | 2 825                           |

La valeur de l'entre-axe des trains principaux droit et gauche est d'environ 10,7 mètres.



Chacun des deux trains principaux est équipé de quatre roues disposées par paire en tandem et est équipé d'un amortisseur oléopneumatique. Chacune des roues principales est équipée d'un système de frein anti-dérapiage.

#### **1.6.4 Maintenance**

L'avion était maintenu par Middle East Airlines selon un programme d'entretien approuvé par l'autorité compétente de l'Aviation Civile du Liban.

Le dernier entretien de l'avion avait été effectué le 20 juillet 2011.

Il consistait en une « Check 4A » (Tous les 800 heures de vol).

Le temps total de fonctionnement de 8 764 heures et le nombre de 2 711 cycles ont été relevés lors de cet entretien.

Le précédent entretien avait été effectué le 26 mars 2010.

Il consistait en une « check 1C » (Tous les 18 mois).

Le temps total de fonctionnement de 4 150 heures et le nombre de 1 304 cycles ont été relevés lors de cet entretien.

#### **1.6.5 Masse et centrage**

La masse de l'avion au moment de l'atterrissage était de 172 t pour une masse maximum à l'atterrissage de 182 t et le centrage est de 33 % pour des limites avant de 18 % et arrière de 39.5 %.

### **1.7 CONDITIONS METEOROLOGIQUES**

#### **1.7.1 Situation générale**

Le temps était caractérisé par un vent calme et une visibilité variant entre 2 000 m et 350m, affectée par moments par la brume humide et le brouillard. Les nuages occupaient 4/8 à 7/8 de la voûte céleste avec une hauteur de 150 m.

#### **1.7.2 Situation sur l'aérodrome**

Les messages d'observations météorologiques en surface publiés par le Centre Météorologique principal (CMP) de l'ASECNA indiquent que les conditions météorologiques sur l'Aéroport d'Abidjan et dans les zones environnantes le 21 août 2011 de 02H30mn à 04H00mn étaient les suivantes :

- **MET REPORT DE 02H30mn**

- Vent : 150°/ 02 kt
- Visibilité : 3 000m
- Temps présent : Brume humide
- Nuages : 4/8 à 150 m
- Température : 22°C. Point de rosée : 22°C.
- Pression QNH : 1014 hPa, pression QFE 1013 hPa
- Tendence : temporairement entre 02H30 et 04H30 la visibilité sera de 800 m avec du brouillard et une couverture nuageuse de 7/8 à 120 m.

- **SPECIAL de 02H37mn**

- Vent : 140°/ 02 kt
- Visibilité : 800 m
- Temps présent : Brouillard
- Nuages : 7/8 à 150 m
- Température : 22°C. Point de rosée : 22°C.
- Pression QNH : 1014 hPa, pression QFE : 1013 hPa
- Tendance : temporairement entre 02H37mn et 04H37mn, la visibilité sera de 200m avec du brouillard et une couverture nuageuse de 7/8 à 120m.

- **MET REPORT DE 03H00mn**

- Vent : calme
- Visibilité : 1 600m
- Temps présent : Brume humide
- Nuages : 7/8 à 150 m
- Température : 22°C. Point de rosée : 22°C.
- Pression QNH : 1014 hPa, pression QFE 1013 hPa
- Tendance : temporairement entre 03H00 et 05H00, la visibilité sera de 200 m avec du brouillard et une couverture nuageuse de 7/8 à 120 m.

- **SPECIAL de 03H00mn**

- Vent : calme
- Visibilité : 1 600 m
- Temps présent : Brume humide
- Nuages : 7/8 à 150 m
- Température : 22°C. Point de rosée : 22°C.
- Pression QNH : 1014 hPa, pression QFE : 1013 hPa
- Tendance : entre 03H00 et 05H00, la visibilité deviendra 3 000m avec de la brume humide et une couverture nuageuse de 7/8 à 120m.

- **MET REPORT CORRIGE DE 03H00mn**

- Vent : calme
- Visibilité : 1 600m
- Temps présent : Brume humide
- Nuages : 7/8 à 150 m
- Température : 22°C. Point de rosée : 22°C.
- Pression QNH : 1014 hPa, pression QFE 1013 hPa
- Tendance : entre 03H00 et 05H00, la visibilité deviendra de 3 000 m avec de la brume humide et une couverture nuageuse de 7/8 à 120 m.

- **MET REPORT DE 03H30mn**

- Vent : variable entre 220 °et 350°/ 1 kt
- Visibilité : 2 000m
- Temps présent : Brume humide
- Nuages : 4/8 à 150 m
- Température : 23°C. Point de rosée : 22°C.
- Pression QNH : 1014 hPa, pression QFE 1013 hPa
- Tendance : entre 03H30 et 05H30, la visibilité deviendra de 3 000 m avec de la brume humide et une couverture nuageuse de 4/8 à 150 m.

- **SPECIAL de 03H40mn**

- Vent : calme
- Visibilité : 400 m, portée visuelle de la Piste 21 : 350m
- Temps présent : Brouillard
- Nuages : 4/8 à 150 m
- Température : 22°C. Point de rosée : 22°C.
- Pression QNH : 1014 hPa, pression QFE : 1013hPa
- Tendance : temporairement entre 03H40 et 05H40, la visibilité sera de 200 m avec du brouillard et une couverture nuageuse de 7/8 à 150m.

- **MET REPORT DE 04H00mn**

- Vent : calme
- Visibilité : 600 m, portée visuelle de la Piste 21: 400 m
- Temps présent : Brouillard
- Nuages : 4/8 à 150 m
- Température : 22°C. Point de rosée : 22°C.
- Pression QNH : 1014 hPa, pression QFE : 1013 hPa
- Tendance : temporairement entre 04H00 et 06H00, la visibilité sera de 200 m avec du brouillard et une couverture nuageuse de 7/8 à 150m.

### **1.7.3 Information météorologique reçue par l'équipage**

Lors de la préparation du vol, élaborée le 20 août 2011 à 18 h 15 mn, l'équipage a reçu l'information météorologique suivante :

TAF DIAP 201600Z 2018/2124 22006KT 8000 SCT012 TEMPO 2018/2022 BKN012  
TEMPO 2110/2118 BKN012=

En vol, l'équipage a reçu l'information suivante à 02 h 36 et 03 h 05 via l'ACARS :

DIAP 210230Z 16002KT 3000 **R21/////N** BR SCT005 22/22 Q1014 TEMPO 0800 FG  
BKN004

DIAP 210300Z 00000KT 1600 BR BKN005 22/22 Q1014 BECMG 3000 BKN004

L'équipage n'a pas reçu les deux messages SPECI de 02 h 37 et MET REPORT de 3 h 00.

## 1.8 AIDES A LA NAVIGATION

### 1.8.1 Equipements de Radionavigation au sol

#### 1.8.1.1 ILS/DME

L'Aéroport d'Abidjan est doté d'un dispositif ILS/DME de catégorie II, installé pour la Piste 21 avec les éléments ci-après :

|                |            |
|----------------|------------|
| LOCALIZER "AN" | 110, 3 MHz |
| GLIDE "AN"     | 335 MHz    |
| DME "ATT"      | CH40X      |

Au moment de l'incident, ce dispositif était en état de fonctionnement normal.

La dernière calibration en vol de l'ILS avait eu lieu le 01 septembre 2010.

L'inspection journalière de l'équipement, la veille de l'incident, n'a mis en évidence aucun dysfonctionnement.

#### 1.8.1.2 Autres équipements de Radio Navigation

L'aéroport d'Abidjan possède en outre les aides à la navigation et à l'atterrissage suivantes :

|            |           |
|------------|-----------|
| VOR AD     | 114,3 MHz |
| DME AD     | CH 90 X   |
| LOCATOR AD | 327 KHz   |
| NDB PB     | 294,2 KHz |

Ces équipements étaient en état de fonctionnement normal au moment de l'incident.

### 1.8.2 PAPI

L'Aéroport d'Abidjan est doté d'un indicateur visuel de pente d'approche (PAPI) pour chacune des pistes 03 et 21. Cet équipement est utilisé comme aide pour les approches à vue. Les informations qu'il fournit ne sont pas valides à basse hauteur. Au moment de l'incident, ce dispositif était en état de fonctionnement normal.

### 1.8.3 Transmissomètre

L'Aéroport d'Abidjan est doté d'un transmissomètre.

Cet équipement était en panne depuis le 02 novembre 2009 et ne fonctionnait pas au moment de l'incident.

Aucun NOTAM n'a été émis pour signaler l'indisponibilité du transmissomètre.

Le transmissomètre a été remplacé après l'événement, le 19 novembre 2011, dans le cadre d'un projet, conformément à la procédure de l'ASECNA.

### 1.8.4 Equipements Radar

L'Aéroport d'Abidjan dispose d'un équipement Radar secondaire (SSR) de type THALES RSM 970S avec un système de traitement EUROCAT-X, d'une portée de 250 NM soit 463 Km.

L'antenne est implantée sur l'aérodrome. Les informations Radar sont visualisées sur des moniteurs aux positions CCR/CIV (En route) et TMA (Approche) situés dans le bloc CIV/Radar.

La Tour de contrôle dispose d'un déport des images Radar sur sa position aux fins de visualisation du trafic. Elle ne fait pas de surveillance Radar.

Au moment de l'incident, le Radar était en état de fonctionnement normal.

## 1.9 TELECOMMUNICATIONS

L'Aéroport International Félix Houphouët-Boigny d'Abidjan dispose des équipements exploitant les fréquences de radiocommunications suivantes :

|   |     |           |           |
|---|-----|-----------|-----------|
| Pour le Contrôle d'Aérodrome                      |     | 118,1 MHz |           |
| Pour le Contrôle d'Approche                       |     | 121,1 MHz |           |
| Pour le Contrôle en Route et l'information en vol | VHF | 129,1 MHz |           |
|   | HF  | 673 KHz   | 13294 KHz |
|   |     | 6586 KHz  | 6535 KHz  |
|   |     | 8861 KHz  | 5680 KHz  |

Les équipements de radio communications Air-Sol étaient en état de fonctionnement normal lors de l'événement.

Les communications radiotéléphoniques de la Tour de contrôle sont enregistrées.

Une transcription des communications radiotéléphoniques échangées sur la fréquence 118,1 MHz de la Tour de contrôle de l'aéroport d'Abidjan, le 21 août 2011, figure en Annexe 1 à ce rapport.

## 1.10 RENSEIGNEMENTS SUR L'AERODROME

### 1.10.1 Localisation

L'Aéroport International Félix Houphouët Boigny d'Abidjan, situé à 13 kilomètres au Sud-est de la ville d'Abidjan, a pour coordonnées géographiques : 05°18'03" de Latitude Nord et 003°55'44" de Longitude Ouest.

### 1.10.2 Infrastructures

L'Aéroport International Félix Houphouët Boigny d'Abidjan est doté d'une piste de 3000 m de longueur par 45 m de largeur. La largeur des accotements est de 7,5 m.

L'altitude du point de référence de la piste est de 6 m.

La piste est orientée selon l'axe magnétique 029°/209°. Elle comporte deux prolongements d'arrêt (PA) de 50 m pour la Piste 03 et de 60 m pour la Piste 21. Elle possède également plusieurs voies de circulation.

La piste, les prolongements d'arrêt ainsi que les voies de circulation sont tous revêtus.

L'Aérodrome dispose d'un balisage lumineux. Tous les obstacles sont dotés d'un balisage lumineux.

La Piste 21 dispose de feux de bords de pistes blancs haute intensité installés sur 3000 m avec un espacement de 60 m entre les feux de chaque rangée, de 18 feux verts unidirectionnels de seuil de piste, de 08 feux rouges de fin de piste haute intensité unidirectionnels et d'une ligne d'approche haute intensité unidirectionnelle de 900 m, à balle traçante sur 600 m, avec une barre transversale basse intensité omnidirectionnelle à 300m du seuil de Piste 21.

L'écartement entre les rangées de feux de bord de piste est de 50 m. La piste n'est pas équipée de feux d'axe de piste.

La veille du jour de l'incident, la dernière inspection régulière de piste, avait relevé 11 balises de piste hors service. Au cours de l'enquête une tentative de reconstitution de l'emplacement des ces balises a été effectuée sans qu'il soit possible de confirmer leur réel positionnement ni la date exacte de l'indisponibilité de chacune de ces balises. Toutefois l'ASECNA précise qu'au moins une de ces balises était hors service depuis le 13 juillet 2011.

Les marquages au sol de la Piste 21 avaient été remis en peinture en février 2010.

Les photographies effectuées par l'Enquêteur de première information de l'ASECNA montrent que les marquages au sol pour délimiter les bords ainsi que l'axe de la piste sont peu perceptibles.

### **1.10.3 Procédure d'arrivée pour la Piste 21 à Abidjan**

L'altitude de transition de l'aérodrome est de 2 700 pieds.

Le niveau de transition est généralement le niveau 30 (FL 030) en raison de la faible variation de pression autour de la pression standard 1013 hPa.

La piste 21 est une piste avec approche de précision de catégorie I desservie par un ILS et des aides visuelles.

La hauteur de décision est de 210 ft et la portée visuelle de piste de 600 m pour les avions de catégorie C. La carte d'approche pour la Piste 21 figure en Annexe 2 à ce rapport.

## **1.11 ENREGISTREURS DE BORD**

Conformément à la réglementation internationale, l'Airbus A330-243 immatriculé OD-MEA était équipé d'un enregistreur de conversations de poste de pilotage et d'alarmes sonores (CVR) ou enregistreur phonique et d'un enregistreur de paramètres de vol (FDR).

### **1.11.1 Enregistreur phonique**

Les caractéristiques de cet enregistreur sont les suivantes :

Marque : Honeywell

Type : SSCVR

Numéro de type : PN 980-6022-001

Numéro de série : SSCVR120-12471

Cet enregistreur de bord a une autonomie de 120 mn.

Les données de l'enregistreur phonique du vol MEA575 n'ont pas été protégées après l'incident. Le CVR ne contenait plus les informations du vol au 21 août 2011 lors de la constatation de l'événement à 06H50mn.

### 1.11.2 Enregistreur de paramètres de vol

Les caractéristiques de cet enregistreur sont les suivantes :

Marque : Honeywell

Type : SSFDR

Numéro de type : PN 980-4700-042

Numéro de série : SSFDR-16565

A l'arrivée de l'avion à Beyrouth, les données du vol MEA575 ont été extraites du FDR par la compagnie MEA pour son enquête technique interne. Après la remise en vol de l'avion, les données du vol MEA575 ont été écrasées dans l'enregistreur.

Les données du vol extraites ont été envoyées à Airbus pour exploitation dans le cadre de la remise en vol de l'avion.

Ces données ont ensuite été récupérées par le BEA avec Airbus à la demande de l'Enquêteur en charge afin de les exploiter dans le cadre de l'enquête technique.

Les données brutes ont été synchronisées grâce à un logiciel développé par le BEA. Les données ont été décodées à l'aide de la grille de décodage référencée *p256farr10*. Environ 27 heures de données sont enregistrées. Le vol de l'événement est enregistré.

Les planches de paramètres figurent en Annexe 3 à ce rapport.

## 1.12 RENSEIGNEMENTS SUR L'EPAVE ET SUR L'IMPACT

Sur le site de l'événement à Abidjan, deux traces d'une longueur de 350 m chacune ont été relevées au sol à gauche de la ligne axiale:

La première, laissée par le train principal gauche a été observée à 1152 m du seuil de la Piste 21 soit à 752m du début de la zone de toucher des roues. Elle commence sur l'accotement de piste à 23,5 m de l'axe de piste et se termine hors de l'accotement de piste à 37,4 m de l'axe de piste.

La deuxième, laissée par le train principal droit apparait 20,5 m en aval de la précédente. Elle commence sur la piste à 15 m de l'axe de piste et se termine sur l'accotement de piste à 24,1 m de l'axe de piste.

Les deux traces montrent un dérapage de l'avion.

Il n'y a aucune trace cohérente avec l'emplacement du train avant.

La configuration du site de l'impact figure en Annexe 4 à ce rapport.

### 1.13 RENSEIGNEMENTS MEDICAUX ET PATHOLOGIQUES

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

### 1.14 INCENDIE

Il n'y a eu aucun incendie.

### 1.15 QUESTIONS RELATIVES A LA SURVIE DES OCCUPANTS

La préparation de la cabine avant l'atterrissage avait été faite. Les membres d'équipage et les passagers étaient attachés. Il n'y a pas eu de chute d'objets en cabine. Aucun des occupants de l'avion n'a subi de blessures.

### 1.16 ESSAIS ET RECHERCHES

#### **1.16.1 Trajectoire de l'avion au sol**

La trajectoire de l'avion au sol a été calculée à partir des écarts localizer, de la vitesse sol, du cap magnétique, de la dérive et de l'altitude QNH enregistrés par le FDR, ce qui a permis de déterminer la position du point de toucher des roues. Ce dernier est estimé à 1150 mètres du seuil de piste 21 et à 24 m à gauche de l'axe.

La position déterminée du point de toucher des roues est cohérente avec les mesures des traces relevées sur la piste.

#### **1.16.2 Calcul du vent moyen**

Les valeurs enregistrées par les paramètres wind speed / wind direction dans le FDR, issues des ADIRU, ont une intensité largement inférieure à la précision attachée à ces paramètres. A titre d'information, la précision dans ce cadre est d'environ 8 à 9 kt en intensité, 10° en direction, pour 50kt de vent vrai et une vitesse sol de 150kt.

Un calcul du vent moyen a été effectué par le constructeur de l'avion à partir des données enregistrées dans le FDR et des modèles atmosphériques.

Le vent moyen recalculé entre une hauteur de 105 ft et le sol donne une intensité du vent très faible avec une légère composante vers la gauche.

La planche du vent moyen recalculé figure en Annexe 5 à ce rapport.

#### **1.16.3 Déviation à droite**

Une simulation de principe, a été réalisée par le constructeur afin d'analyser la déviation à droite de l'axe d'approche observée dans l'événement.

En utilisant un modèle numérique, le comportement de l'avion a été étudié dans la configuration de l'événement avec les mêmes conditions de masse et de centrage dans un environnement sans vent. L'avion est placé en descente sur une pente à moins 3°, à une



vitesse conventionnelle constante de 141 kt avec un angle de roulis initial de 0,2 degré à droite. Aucune correction n'est ensuite simulée par une action sur les gouvernes en inclinaison ou en direction. Le comportement de l'avion est étudié sur les 25 secondes qui suivent la perturbation initiale. Ces 25 secondes correspondent au temps qui s'écoule dans l'événement entre le désengagement du pilote automatique et la déviation maximale de 10 m atteinte par rapport à l'axe d'approche.

On observe que l'évolution en roulis de l'avion modélisé est cohérente avec l'évolution du paramètre de roulis enregistré sur les 25 secondes de référence de l'événement.

De même l'évolution en cap de l'avion modélisé est cohérente avec l'évolution du paramètre de cap enregistré sur les 25 secondes de référence de l'événement.

La résolution de l'enregistrement du paramètre de roulis dans l'avion est de 0,35 °. Celle du cap est également de 0,35 °.

La simulation montre une déviation de 7 m à droite de l'axe initial en 21 secondes. Dans l'événement cette déviation est obtenue en 18 secondes.

#### **1.16.4 Animation de vol**

Une animation du vol a été réalisée par le constructeur de l'avion à partir des paramètres enregistrés par le FDR. Elle a été considérée représentative de l'événement.

### **1.17 RENSEIGNEMENTS SUR LES ORGANISMES ET LA GESTION**

#### **1.17.1 L'organisme de contrôle de la circulation aérienne**

L'ASECNA est chargée notamment du contrôle de la circulation aérienne, de la prévision et la transmission des informations météorologiques à l'Aéroport d'Abidjan. Elle assure la maintenance des installations de la navigation aérienne sur l'aérodrome.

##### **1.17.1.1 Données météorologiques à transmettre aux équipages**

La RCA de l'ASECNA stipule qu'avant l'atterrissage, le contrôleur d'aérodrome doit fournir à l'équipage :

- la direction et la vitesse du vent à la surface et les variations significatives,
- si cela se justifie, les dernières valeurs de visibilité météorologiques ou portée visuelle de piste, de quantité de nuage bas et hauteur de leur base ou mesure instrumentale de la hauteur de la base des nuages.

##### **1.17.1.2 Procédure en cas de visibilité réduite**

Les documents de référence sont le RIC-E ASECNA et le Manuel de codes METAR et SPECI ASECNA. Ils stipulent qu'en cas de faible visibilité :

Pendant les périodes au cours desquelles soit la visibilité dominante, soit la portée visuelle observée sur la piste est inférieure à 1500 m, il faut insérer dans le message un ou plusieurs groupes de portée visuelle de piste.

Toutefois, la mesure doit être effectuée dès que la visibilité dominante ou la portée visuelle de piste descend en dessous de 2000 m.

Les cas d'insertion de la RVR dans les messages METAR/ SPECI se résument comme suit :

- lorsque la RVR ou la visibilité est inférieure à 1500 m, la RVR doit être insérée dans les messages METAR / SPECI,

- lorsque la RVR est inférieure à 1500 m et que la visibilité est supérieure à 1500 m, la RVR doit être insérée dans les messages METAR / SPECI,

- lorsque la RVR est supérieure à 1500 m et la visibilité inférieure à 1500 m, la RVR doit être insérée dans les messages METAR / SPECI.

Lorsque la RVR et la visibilité sont toutes les deux supérieures à 1500 m ou situées entre 1500 m et 2000 m, la RVR n'est pas insérée dans les messages.

L'ASECNA précise que lorsque la portée visuelle de piste est mesurée automatiquement l'indication digitale est alors disponible immédiatement pour le veilleur d'aérodrome et pour le Contrôleur de tour.

#### **1.17.1.3 Procédure en cas d'indisponibilité du transmissomètre**

Lorsque le transmissomètre est indisponible, la portée visuelle de piste est déterminée par des observateurs humains. La transmission des informations de RVR n'est pas considérée comme interrompue et aucun NOTAM n'est donc émis pour signaler cette indisponibilité.

#### **1.17.1.4 Procédure de remplacement du transmissomètre en cas de panne**

En cas d'indisponibilité du transmissomètre la procédure de remplacement est la suivante :

- Investigations locales pour le dépannage,
- Si la panne persiste, Avis d'Envoi en Réparation (AER) adressé à la Direction Générale de l'ASECNA à Dakar (Sénégal),
- Après réponse de l'AER, l'équipement est expédié pour réparation ou échange standard à la Direction Générale de l'ASECNA ou chez le fournisseur,
- Si la réparation ou l'échange standard est impossible, l'équipement est remplacé dans le cadre d'un projet.

#### **1.17.1.5 Inspections régulières de piste.**

Les agents du service SLI de l'ASECNA effectuent une inspection régulière de piste sur l'Aérodrome d'Abidjan, deux fois dans la journée : le matin à 06 H00 et le soir à 18 H00.

Après l'inspection régulière de piste, les agents du SSLI doivent transmettre au Contrôleur de tour, les rapports sur l'état de la piste et les dysfonctionnements du balisage lumineux de piste par le canal du téléphone du stationnaire une fois de retour dans les locaux du SSLI.

#### **1.17.2 L'exploitant**

La documentation de l'exploitant indique que si l'équipage a pris la décision de poursuivre l'approche en dessous de la hauteur de décision, quand les références visuelles sont perdues, il doit interrompre l'approche.

L'exploitant indique que lors des entraînements sur simulateur, les copilotes sont entraînés à s'exprimer durant toutes les phases du vol. Ils peuvent en particulier appeler la remise des gaz s'ils estiment que la conduite du vol le nécessite. L'exécution de la manœuvre reste la prérogative du PF.

La documentation de l'exploitant ajoute qu'un atterrissage interrompu est une manœuvre de remise des gaz entreprise après la hauteur de décision. Si la poussée TOGA est appliquée lorsque l'avion est sur la piste en configuration atterrissage, une alarme CONFIG sera activée. Cette manœuvre peut être effectuée tant que les inverseurs de poussée ne sont pas activés.

## 1.18 RENSEIGNEMENTS SUPPLEMENTAIRES

### 1.18.1 **Témoignages**

#### 1.18.1.1 **Commandant de bord**

Selon les indications du Commandant de bord, le ciel était clair au moment de l'approche. Il avait observé des bancs de brumes mais pas sur la trajectoire d'approche. A la hauteur de décision, l'équipage voit la rampe d'approche et une bonne partie des feux de bord de piste. Après avoir passé le seuil de piste, au moment d'arrondir, l'équipage a constaté une réduction importante de la visibilité accompagnée d'une dégradation des références visuelles extérieures et l'avion a flotté quelques secondes entre 4 et 18 pieds à la radiosonde. Le copilote a soudain demandé de virer à gauche lorsqu'il a constaté que l'avion se rapprochait des feux diffus de son côté. Le commandant de bord a agi en conséquence et viré à gauche. Il a ensuite commencé à virer à droite lorsqu'il a vu l'avion se rapprocher d'une ligne de feux à sa gauche. Après une confusion possible avec des feux d'axe de piste, il a réalisé qu'il s'agissait effectivement des feux de bord de piste et a entrepris d'effectuer un atterrissage interrompu.

#### 1.18.1.2 **Copilote**

Le Copilote indique que lors du briefing le Commandant de bord avait mentionné la possibilité de LVP en raison de la variation de la valeur de visibilité constatée dans les messages météorologiques. Il ajoute que la piste a été aperçue entre 1600 pieds et 1200 pieds d'altitude. L'avion a ensuite traversé plusieurs couches de nuages peu épaisses et la piste a plusieurs fois disparu jusqu'à environ 500 pieds. Au moment de l'arrondi, à environ 10 pieds, la visibilité a fortement diminué. En constatant que l'avion se rapprochait de feux diffus du côté droit, il a demandé au pilote de virer à gauche en annonçant « Go left, go left ».

#### 1.18.1.3 **Contrôleur de tour**

Selon les indications du contrôleur, il a fourni au pilote la dernière valeur de la visibilité et a demandé à ce dernier de vérifier ses minima. Il avait actionné le balisage lumineux en haute intensité (HI) avant l'incident et maintenu ainsi jusqu'à la décision du commandant de bord de se dérouter. Le contrôleur précise que peu de temps avant la remise des gaz il n'avait toujours pas le contact visuel sur l'avion. Il n'a vu ce dernier qu'au moment où il passait travers Tour lors de la remise des gaz.

#### 1.18.1.4 **Météorologue**

La nuit de l'événement lorsque la visibilité mesurée était de 800 m, la mesure de la RVR n'a pas été insérée dans le message SPECI de 02h37mn. Un météorologue de l'ASECNA indique que cette mesure n'a pas été effectuée. Il en est de même pour les autres observations faites entre 02h30mn et 03h30mn, quand la visibilité était inférieure à 2 000 m. Il précise que le prévisionniste de permanence fait appel aux Veilleurs Météorologues d'Aérodrome pour recueillir certaines informations complémentaires nécessaires à l'établissement des messages d'observations météorologiques dont en particulier la valeur de portée visuelle de piste.

### 1.18.2 Piste aux instruments

Une piste aux instruments est destinée aux aéronefs qui utilisent des procédures d'approche aux instruments. Dans le cas d'une piste avec approche de précision, catégorie I, desservie par un ILS et des aides visuelles, la hauteur de décision est au moins égale à 60 m (200 ft), la visibilité au moins égale à 800 m ou la portée visuelle de piste au moins égale à 550 m.

### 1.18.3 Feux de bord de piste

L'OACI indique que les pistes avec approche de précision destinées à être utilisées de jour ou de nuit doivent disposer de feux de bord de piste.

Les feux de bord de piste doivent être disposés sur toute la longueur de la piste, en deux rangées parallèles équidistantes de l'axe de piste. Ils sont disposés le long des bords de l'aire utilisée en tant que piste ou à l'extérieur de cette aire, à une distance maximale de 3 m des bords. Dans chaque rangée, les feux doivent être disposés à intervalles réguliers de 60m au plus.

### 1.18.4 Feux d'axe de piste

L'OACI indique que les pistes avec approche de précision de catégorie II ou III, doivent être dotées de feux d'axe de piste. Elle recommande d'installer des feux d'axe de piste sur une piste avec approche de précision de catégorie I, en particulier lorsque la piste est utilisée par des aéronefs ayant une vitesse d'atterrissage élevée ou lorsque l'écartement entre les rangées de feux de bord de piste est supérieure à 50 m.

### 1.18.5 Visibilité

La visibilité pour l'exploitation aéronautique correspond à la plus grande des deux valeurs suivantes :

- a) la plus grande distance à laquelle on peut voir et reconnaître un objet noir de dimensions appropriées situé près du sol lorsqu'il est observé sur un fond lumineux;
- b) la plus grande distance à laquelle on peut voir et identifier des feux d'une intensité voisine de 1 000 candelas lorsqu'ils sont observés sur un fond non éclairé.

Note : cette valeur peut être évaluée par un observateur humain et/ou par des systèmes d'instruments.

La Visibilité dominante est la valeur de la visibilité la plus grande, observée conformément à la définition de « visibilité », qui est atteinte dans au moins la moitié du cercle d'horizon ou au moins la moitié de la surface de l'aérodrome. Ces zones peuvent comprendre des secteurs contigus ou non contigus.

### 1.18.6 Portée visuelle de piste

La portée visuelle de piste (RVR) est la distance jusqu'à laquelle le pilote d'un aéronef placé sur l'axe de la piste peut voir les marques ou les feux qui délimitent la piste ou qui balisent son axe.

L'OACI indique que la portée visuelle de piste doit être évaluée pour toutes les pistes destinées à servir à des opérations d'approche et d'atterrissage aux instruments des catégories II et III et recommande qu'elle soit évaluée pour les pistes avec approche de précision destinées à servir à des opérations d'approche et d'atterrissage aux instruments de catégorie I pendant les périodes de visibilité réduites. Les évaluations de la portée visuelle de piste

doivent être communiquées pendant toute la durée des périodes au cours desquelles la visibilité ou la portée visuelle de piste est inférieure à 1500 m.

L'OACI précise qu'un système d'instruments basés sur un transmissomètre est utilisé pour évaluer la portée visuelle de piste sur les pistes destinées à être utilisées pour des opérations d'approche aux instruments et d'atterrissage de catégorie II et III. Elle recommande l'utilisation d'un tel système pour les opérations d'approche aux instruments et d'atterrissage de catégorie I.

L'OACI recommande entre autres que des SPECI soient établis et publiés chaque fois que :

- la visibilité se détériore et franchit l'une ou plusieurs des valeurs ci-après : 800, 1 500 ou 3 000 m,
- la portée visuelle de piste se détériore et franchit l'une ou plusieurs des valeurs suivantes : 150, 350, 600 ou 800 m.

Lorsque la portée visuelle de piste est déterminée par des observateurs humains, il est recommandé qu'elle soit communiquée aux organismes locaux appropriés des services de la circulation aérienne toutes les fois qu'il se produit un changement dans la valeur à communiquer.

Deux principales techniques d'observation de la RVR sont actuellement utilisées.

La méthode d'observation au moyen d'instruments utilise généralement un transmissomètre.

Un transmissomètre mesure le facteur de transmission de l'atmosphère entre deux points.

La méthode de l'observateur consiste à faire compter le nombre de feux ou de marques de piste visibles par un observateur placé près de la piste. La valeur ainsi obtenue est convertie en portée visuelle de piste.

Pour répondre à la nécessité d'une mise à jour rapide des renseignements sur les fluctuations de la RVR, on tend à utiliser des systèmes automatiques capables de donner un affichage numérique de la RVR. L'OACI recommande d'éviter d'employer la méthode de l'observateur pour évaluer la RVR des pistes avec approche de précision, en particulier parce que cette méthode ne permet pas de préciser les variations de RVR dans les messages METAR et SPECI.

La RVR peut varier de plusieurs centaines de mètres en moins d'une minute, par exemple quand le front d'un banc de brouillard traverse un aéroport ou lorsque la hauteur du brouillard varie et recouvre puis découvre alternativement le faisceau lumineux. Des changements importants peuvent aussi être causés par des bancs de brouillard isolés qu'un vent léger peut balayer devant un instrument.

### **1.18.7 Maintenance du balisage lumineux d'aérodrome**

La maintenance des installations de balisage s'inscrit dans l'objectif du maintien en conditions opérationnelles des infrastructures des aires de mouvement aéroportuaires. Elle recouvre l'ensemble des mesures qui permettent de maintenir ou de rétablir l'état fonctionnel des équipements, d'en évaluer la conformité aux référentiels réglementaires applicables et globalement de réduire les risques de défaillances d'exploitation.

Ses principaux éléments peuvent se décliner en :

- inspections
- entretien courant et révisions
- réparations.

Les feux de balisage installés devront avoir reçu un agrément ou un certificat de conformité par l’Autorité Compétente.

Un feu sera hors service lorsque l’intensité lumineuse moyenne du faisceau principal est inférieure à 50% de la valeur spécifiée par l’Annexe 14 de l’OACI.

De manière générale, l’entretien des feux de balisage est conforme aux spécifications du constructeur et les vérifications ainsi que les périodicités définies viennent en complément de celles-là.

Les vérifications des feux de balisages doivent être effectuées au moins une fois par an<sup>5</sup> pour des pistes Catégorie I. Elles devront inclure un examen visuel de nuit. Elles comprennent :

- La vérification de niveaux d’intensité lumineuse en fonction des brillances.
- L’état général des feux hors sol dont on doit contrôler visuellement :
  - le support (interface de fixation et poteau)
  - la connectique
  - partie optique : intégrité, propreté, calage et alignement.

Le principe qui définit les exigences relatives aux systèmes visuels est le suivant :

Afin d’assurer la continuité du guidage, la panne de feux ne doit pas se traduire par une altération fondamentale de la configuration du dispositif lumineux.

Pour une piste avec approche de précision de Catégorie I l’objectif de maintenance des aides visuelles est le suivant :

- Seuil de piste : 15% des feux hors service au maximum et 2 feux contigus hors service au maximum.
- Bord de piste : 15% des feux hors service au maximum et 2 feux consécutifs hors service au maximum.
- Axe de piste (si installé) : 15% des feux hors service au maximum et 2 feux consécutifs hors service au maximum.
- Fin de piste : 15% des feux hors service au maximum et 2 feux contigus hors service au maximum.

La procédure spécifique de l’ASECNA pour les contrôles quotidiens du balisage lumineux est la suivante :

|   |  |
|---|--|
| - Vérifier le fonctionnement en télécommande et télécontrôle  | A partir de la TWR   |
| - Vérifier le fonctionnement correct des feux : <ul style="list-style-type: none"><li>- Lampes HS</li><li>- Lampes à intensité réduite</li><li>- Globes brisés ou sales</li><li>- Obstruction par la végétation</li></ul> | Remplacer<br>Remplacer<br>Remplacer ou nettoyer à l’aide d’un détergent pour verre<br>Enlever ou aviser service infra pour le désherbage suivant l’importance de l’observation |

<sup>5</sup> La fréquence peut être réduite (1 fois tous les 2 ans) si des feux d’axe de piste sont installés.

## 2. ANALYSE

### 2.1 SCENARIO DU VOL

A 03h12mn43s l'équipage est en vue de la Piste 21 à environ cinq milles marins du seuil. Il configure l'avion pour l'atterrissage et désengage le pilote automatique à 03h14mn30s, à environ 300 pieds. L'enregistrement du cap de l'avion, à la résolution du paramètre près montre que l'avion est axé sur l'axe de la piste au moment de cette déconnexion.

Après treize secondes de pilotage manuel, en dessous de la hauteur de décision, vers 105 pieds, une légère déviation à droite est perceptible sur l'enregistreur de paramètre. Au passage du seuil de piste, l'écart latéral de l'avion est de 7 m à droite de l'axe. Les vents estimés à partir des enregistreurs sont très faibles et ont plutôt une direction vers la gauche de l'axe. Ils ne sont donc pas contributifs à cette déviation à droite. Il est très vraisemblable qu'un léger écart de roulis d'environ 0,2 ° à droite de l'axe de la piste ait conduit à une lente déviation à droite de l'avion.

L'écart de trajectoire qui s'est amplifié entre le moment du désengagement du pilote automatique et le passage du seuil de piste, n'a pas été corrigé à vue. Ce qui indique que l'équipage pouvait déjà éprouver des difficultés à s'orienter à partir des références extérieures, en particulier en l'absence de feux d'axe de piste sur l'aérodrome d'Abidjan.

Au moment de l'arrondi l'équipage constate une réduction importante de la visibilité et perd en partie les références visuelles. Le copilote lorsqu'il constate l'écart latéral demande au pilote de virer à gauche. Ce dernier débute l'arrondi vers 03h14mn51s, constate à son tour l'écart, puis effectue l'action appelée par le copilote, au manche puis la seconde suivante au palonnier.

Trois secondes plus tard, le pilote ramène les manettes de poussée sur ralenti car il a décidé d'atterrir. Après une seconde supplémentaires l'avion commence à revenir vers l'axe central et à remonter en raison de l'action maintenue à cabrer du pilote. Le centre de gravité de l'avion est à 10 m à droite de l'axe et à 480 m du seuil de piste.

A 03h15mn00s, l'avion est remonté de onze pieds. Il traverse l'axe de piste en direction de la gauche. Le pilote se dirige alors vers une ligne de feux à sa gauche. Il est possible qu'il ait momentanément pris ces feux par erreur pour des feux d'axe de piste.

Deux secondes plus tard, le pilote qui a constaté qu'il se rapprochait du bord de piste gauche débute une action au palonnier pour revenir à droite sur la piste, suivie deux secondes plus tard d'une action au manche en butée à droite. L'avion est de nouveau en descente.

A 03h15mn05s, l'avion atterrit à 19 m à gauche de l'axe et le pilote interrompt l'atterrissage. L'avion effectue une excursion de piste à gauche puis redécolle.

### 2.2 INDISPONIBILITE DU TRANSMISSOMETRE

L'OACI recommande que la portée visuelle de piste soit évaluée pour les approches de précision destinées à servir à des opérations d'approche et d'atterrissage aux instruments de catégorie I pendant les périodes de visibilité réduites. Cette information permet de connaître la distance jusqu'à laquelle le pilote d'un aéronef placé sur l'axe de la piste peut voir les marques ou les feux qui délimitent la piste ou qui balisent son axe.

Pour les approches de catégorie I la portée visuelle de piste peut être déterminée par un observateur humain ou au moyen d'un instrument comme le transmissomètre. Dans ce cadre, l'aérodrome d'Abidjan qui permet des approches de catégorie I est équipé d'un transmissomètre.

Cet équipement ne fonctionnait pas le jour de l'accident. La panne du transmissomètre avait été identifiée par l'ASECNA depuis le 02 novembre 2009. Il existe au sein de l'ASECNA une procédure de remplacement du transmissomètre. Cette procédure a été suivie dans le cas de l'instrument défectueux d'Abidjan. Cette procédure est longue dans le cas où une réparation ou un échange standard n'est pas possible. L'équipement a en effet été remplacé au bout de deux ans dans le cadre d'un projet.

L'ASECNA avait considéré que la fourniture des valeurs de RVR n'était pas interrompue puisque les RVR pouvaient être évaluées par un veilleur d'aérodrome. Les équipages n'avaient donc pas été informés de l'indisponibilité du transmissomètre.

Dans ce cadre il était à la charge du veilleur météorologue d'aérodrome d'effectuer des mesures quand les conditions météorologiques le nécessitaient afin d'inclure ces informations au besoin dans les éditions de METAR ou de SPECI qui sont transmis à la Tour. Le Contrôleur de Tour n'avait dans ces conditions plus accès à la valeur instantanée de RVR.

L'OACI recommande d'éviter d'employer la méthode de l'observateur pour évaluer la portée visuelle de piste. Cette méthode ne permet pas de suivre l'évolution des RVR, ni de préciser les variations de RVR dans les messages METAR et SPECI.

### 2.3 CONDITIONS DE VISIBILITE EVALUEES AU SEUIL 21

L'ASECNA a défini les cas où l'évaluation de la portée visuelle de piste est demandée et les conditions dans lesquelles la valeur établie doit être insérée dans les messages METAR et SPECI.

En particulier il est stipulé que lorsque la visibilité est inférieure à 1500 m, la RVR doit être évaluée et insérée dans les messages METAR / SPECI. De même lorsque la visibilité est comprise entre 1500 m et 2000 m, la portée visuelle de piste doit être évaluée et insérée dans les messages METAR / SPECI si la valeur obtenue est inférieure 1500 m.

L'évaluation de la visibilité après 02h30mn, qui a établi une valeur de 800 m, a conduit à la rédaction du SPECI de 02h37mn. La valeur de 800 m pour la visibilité rendait donc nécessaire l'évaluation de la RVR pour la Piste 21 et l'insertion de cette valeur dans le SPECI. Aucune valeur de RVR n'est présente dans le message SPECI de 02h37mn. La mesure de la RVR n'a pas été effectuée.

Ensuite afin d'établir le METAR de 03h00mn, la visibilité a été évaluée à 1600 m. La visibilité était donc comprise dans l'intervalle de valeur qui rendait nécessaire l'évaluation de la RVR pour la Piste 21. L'évaluation de la RVR n'a pas non plus été effectuée dans ce cas.

Entre 02h30mn et 03h00mn le prévisionniste a révisé la tendance de la visibilité sur l'aérodrome dans le sens d'une amélioration qui ne s'est pas réalisée au moment de l'atterrissage.

### 2.4 PERCEPTION DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES PAR L'EQUIPAGE

Durant la croisière l'équipage a reçu l'information météorologique de 02h30mn qui indique une visibilité de 3 000 m, la présence de brume sur l'aérodrome et une tendance, dans la période où l'atterrissage est prévu, à la présence de brouillard avec une couverture nuageuse de 7/8 à 400 pieds et une visibilité de 800 m.



Une demi-heure plus tard durant la descente vers l'aérodrome d'Abidjan, l'équipage reçoit un nouveau message qui mentionne une visibilité de 1600 m et dont la tendance prévoit maintenant une visibilité de 3000 m sans brouillard.

L'équipage est donc conscient de la possibilité d'une visibilité réduite à l'atterrissage, mais le deuxième message peut laisser supposer une tendance à l'amélioration.

Lors du premier contact avec le Contrôleur de Tour, l'équipage obtient la confirmation que la visibilité sur l'aérodrome est de 1 600 m et le Contrôleur est informé que les minima opérationnels de l'équipage sont de 600 m.

L'équipage avait acquis les références visuelles vers 1600 pieds, pour une altitude de décision qui était de 221 pieds.

Vers 120 pieds il est possible qu'il ait commencé à éprouver des difficultés à s'orienter à vue. Au moment de l'arrondi la remontée de l'avion de 4 à 15 pieds est significative de la perte partielle de références extérieures. Le témoignage de l'équipage montre qu'il tente de s'orienter à partir de lignes de feux qu'il perçoit successivement à droite puis à gauche et sans doute partiellement en raison de la visibilité réduite et de l'attitude cabrée de l'avion.

L'équipage a ainsi été surpris par la dégradation importante des références visuelles au moment de l'arrondi. Les informations successives de visibilité qui lui avaient été transmises pendant l'approche étaient au dessus de ses minima mais différaient des conditions réelles au seuil de Piste 21, au moment de l'atterrissage.

La nuit de l'événement les évaluations de la portée visuelle de piste n'ont pas été effectuées quand elles auraient dû l'être entre 02h30mn et 03h00mn.

Le Contrôleur de Tour n'était donc plus en situation d'informer l'équipage sur l'évolution de la portée visuelle de la Piste 21 entre 02h30mn et 03h00mn, ni de prendre conscience de l'écart entre la RVR et les minima de l'équipage.

L'équipage n'avait pas connaissance de l'indisponibilité du transmissomètre d'Abidjan puisqu'aucune information n'avait été faite aux équipages sur ce sujet.

L'équipage n'avait pas connaissance qu'une partie du balisage de piste était hors service.

## 2.5 ETAT DU BALISAGE

L'inspection régulière de piste effectuée la veille de l'événement a relevé que onze balises lumineuses de piste étaient hors service. Ces balises ne fonctionnaient plus depuis plus d'un mois. La procédure spécifique de l'ASECNA demande de remplacer les lampes hors service sans préciser le délai d'intervention attendu.

Les marquages au sol pour délimiter les bords de la piste étaient peu, voire pas perceptibles sur certaines parties de la piste.

La qualité dégradée du balisage diurne et nocturne a pu, dans des conditions de faible visibilité, rendre plus difficile la tâche de l'équipage pour se positionner sur la piste au moment de l'arrondi.

## 2.6 TRAVAIL EN EQUIPAGE

L'absence des informations de l'enregistreur phonique n'a pas permis de préciser la préparation de l'approche entre le pilote et le copilote ni le travail en équipage au moment de l'événement.

Il est néanmoins possible de remarquer que la lente dérive de l'avion après le désengagement du pilote automatique n'a pas été corrigée si elle a été identifiée.

Durant l'arrondi l'équipage a perdu en partie les références visuelles. La visibilité sur la piste était probablement très réduite à l'endroit où l'équipage a initié l'arrondi, en particulier sur la partie gauche du poste de pilotage quand l'avion s'est progressivement incliné à gauche. C'est vraisemblablement pourquoi le pilote a maintenu une action longue à cabrer qui a fait remonter l'avion. L'équipage a probablement aussi éprouvé des difficultés pour maintenir l'alignement de la piste après le passage des feux de ligne d'approche lorsqu'il est passé de l'éclairage de ces feux à une obscurité plus importante.

Le témoignage de l'équipage indique que c'est le Copilote qui a le premier identifié la déviation à droite après le passage du seuil de piste et l'a annoncé pour que le pilote corrige vers la gauche.

L'équipage a ensuite vu l'avion se rapprocher de la ligne de feux de balisage à gauche alors qu'il cherchait l'axe de piste pour s'aligner et qu'il était encore incliné à gauche. Ayant immédiatement réalisé qu'il était trop proche des feux de bord gauche de piste, le pilote a entrepris une action plus franche vers la droite et a effectué un atterrissage interrompu.

Dans les conditions de visibilité réduite auxquelles il était confronté lors de son virage de la droite vers la gauche de la piste, le Commandant de bord ne disposait pas de feux d'axe de piste pour confirmer son positionnement avant d'atteindre la ligne de feux de balisage gauche.

L'exploitant demande d'interrompre l'approche ou l'atterrissage si les références visuelles sont perdues en dessous de la hauteur de décision. Il est probable que les références visuelles se sont progressivement dégradées sans être totalement perdues et que le pilote a tardé à prendre la décision d'interrompre l'atterrissage car il se savait proche de la piste. Le Copilote avait la possibilité d'appeler la remise des gaz. Il ne l'a vraisemblablement pas fait.

Le freinage sur la pédale gauche du palonnier est sans doute involontaire. Cette action est initiée alors que l'avion est encore en l'air. Alors que le pilote cherchait à revenir à droite, elle aurait eu pour conséquence une fois au sol de faire pivoter l'avion vers la gauche si le freinage avait été plus conséquent.

La remise des gaz a été effectuée suffisamment rapidement après le contact avec le sol pour inhiber la sortie des destructeurs de portance et ne pas activer l'AUTOBRAKE, ce qui a permis le redécollage.

### 3. CONCLUSION

#### 3.1 FAITS ETABLIS PAR L'ENQUETE

- L'aéronef est un avion de type Airbus A330-243 immatriculé OD-MEA par l'Aviation Civile Libanaise, appartenant à Middle East Airlines-Air Liban SAL exploité par Middle East Airlines.
- L'Airbus OD-MEA avait été entretenu conformément au manuel d'entretien de l'avion approuvé par l'Aviation Civile du Liban.
- Le Certificat de Navigabilité de l'avion était en cours de validité au moment de l'incident.
- Le chargement et le centrage de l'avion étaient dans les limites prescrites par le constructeur.
- L'équipage du vol MEA575 était composé de 10 personnels navigant commercial et de 2 personnels navigant technique.
- Le nombre et la composition de cet équipage étaient conformes à la réglementation du Liban pour le type de l'avion et le trajet considérés.
- Le Commandant de bord et le copilote détenaient les licences et les qualifications requises pour effectuer ce vol.
- Le Commandant de bord était le pilote en fonction (PF) au moment de l'évènement.
- L'aéroport d'Abidjan est doté d'une piste longue de 3000 m par 45 m de large et orientée selon l'axe magnétique 029° / 209°.
- La Piste 21 est équipée d'un ILS pour les opérations d'approche aux instruments de catégorie I. La piste n'est pas dotée de feux d'axe de piste.
- La veille du jour de l'incident, la dernière inspection régulière de piste, avait relevé 11 balises de piste hors service.
- Le transmissomètre de la Piste 21 qui sert à évaluer la portée visuelle de piste était en panne depuis le 02 novembre 2009 et ne fonctionnait pas au moment de l'incident.
- Depuis l'indisponibilité du transmissomètre, la valeur de la portée visuelle de piste était évaluée par un opérateur humain.

- Les conditions météorologiques au moment de l'incident étaient des conditions de vol aux instruments.
- L'avion effectuait une approche ILS pour la Piste 21.
- A la hauteur de décision, l'équipage a poursuivi son approche vers la Piste 21 conformément aux conditions météorologiques transmises par le Contrôleur de la Tour d'Abidjan et aux références visuelles acquises.
- La nuit de l'évènement lorsque la visibilité mesurée était de 800 m, la mesure de la portée visuelle de piste n'a pas été effectuée et insérée dans le message SPECI de 02h37mn.
- La valeur de la portée visuelle de piste n'a pas été évaluée pour les autres observations faites entre 02h30mn et 03h30mn, quand la visibilité était inférieure à 2000 m.
- La portée visuelle de piste a été évaluée après l'incident pendant que l'équipage était en attente de recevoir la mesure réelle de la RVR.
- La valeur de la portée visuelle de piste évaluée après l'incident était de 350 m et la valeur de visibilité était de 400 m.
- Au passage du seuil de la Piste 21 l'avion était décalé de 7 m à droite de l'axe de piste.
- Le Commandant de bord a éprouvé des difficultés pour s'aligner sur l'axe de la piste durant l'arrondi.
- L'équipage n'a pas interrompu son approche quand les références visuelles du côté gauche étaient perdues.
- Le point de toucher des roues se situe à environ 1150 m du seuil de la Piste 21.
- Le train principal gauche a touché à 24 m à gauche de l'axe de la piste.
- Le Commandant de bord a interrompu l'atterrissage dans la seconde qui a suivi le toucher des roues.
- Durant l'atterrissage interrompu, les roues du train principal gauche ont roulé en dehors de la piste.
- La manœuvre d'atterrissage interrompu a été conduite en conformité avec les procédures opérationnelles en vigueur dans la compagnie et recommandées par le constructeur.

- Après la remise des gaz, l'équipage a demandé au contrôleur de faire procéder à une vérification du balisage latéral gauche de la Piste 21.
- Suite à l'inspection de la piste le contrôleur a informé le pilote que les lampes de balisage n'avaient pas été touchées.
- Après une attente en vol d'environ 14 minutes et suite à l'indication par le Contrôleur de Tour qu'aucune amélioration des conditions météorologiques n'est prévue sur l'aérodrome d'Abidjan, le Commandant de bord a décidé de se dérouter à Accra (Ghana).
- L'équipage a atterri à Accra à 04h21 mn.
- L'inspection de l'avion à Accra a mis en évidence des dommages subis sur un équipement hydraulique du système de freinage gauche.
- Lors de l'inspection régulière de piste de 06h00mn le 21 août 2011, l'agent du SSLI a constaté l'endommagement de trois lampes du balisage latéral gauche de la Piste 21 ainsi que des traces de roues matérialisant la sortie de piste.
- Le CVR ne contenait plus le vol de l'évènement au moment de la notification de l'évènement à l'autorité d'enquête compte tenu de l'autonomie d'enregistrement disponible dans l'équipement.

### 3.2 CAUSE DE L'INCIDENT GRAVE

La Commission d'enquête a conclu que l'incident grave survenu à l'Airbus A330-243 immatriculé OD-MEA, le 21 août 2011 sur l'aérodrome d'Abidjan, est dû à la décision tardive du Commandant de bord d'interrompre l'atterrissage lorsque les références visuelles du côté gauche du poste de pilotage ont été perdues.

En outre, la Commission d'enquête a retenu que les facteurs ci-après désignés ont contribué à provoquer cet incident grave :

- L'absence de transmission à l'équipage d'une mise à jour de la valeur de visibilité alors que celle transmise au début de l'approche ne reflétait plus les conditions météorologiques sur l'aérodrome au moment de l'atterrissage.
- L'absence de transmission de la valeur de la portée visuelle de piste à l'équipage durant l'approche.
- L'absence d'information aux équipages sur l'indisponibilité du transmissomètre de l'aéroport d'Abidjan.
- Le défaut de visibilité des marquages au sol signalant les bords de la piste sur une grande partie de celle-ci au moment de l'évènement.

- Le défaut de visibilité des marquages au sol signalant l'axe de la piste.
- L'absence de feux d'axe de piste sur l'aérodrome d'Abidjan.
- Le CRM de l'équipage qui a débuté un projet d'action afin d'aligner à nouveau l'avion sur la piste mais n'a pas conduit à initier une approche interrompue quand les conditions de référence visuelles ont été perdues.
- La possible confusion momentanée du Commandant de bord sur la nature de la ligne de feux de balisage, entre les feux d'axe de piste dont n'était pas équipé l'aérodrome d'Abidjan et les feux de bord de piste gauche.

Cependant, les membres de la commission d'enquête ont été d'avis que l'efficacité de l'atterrissage interrompu effectué par le Commandant de bord alors que l'avion touchait au sol a cassé la chaîne des événements et réussi à empêcher que cet incident grave ne se transforme éventuellement en accident.

#### **4. RECOMMANDATIONS DE SECURITE**

##### **4.1 RECOMMANDATIONS RELATIVES A L'EXPLOITATION**

###### **Décision d'interrompre l'approche ou l'atterrissage à proximité du sol**

L'exploitant demande d'interrompre l'approche ou l'atterrissage si les références visuelles sont perdues en dessous de la hauteur de décision. Lors de l'événement, l'équipage a poursuivi l'atterrissage avec des références visuelles partiellement dégradées sans être totalement perdues.

En conséquence, la Commission d'Enquête recommande:

- que l'OACI étudie le moyen de sensibiliser les exploitants à encourager les équipages à initier une approche interrompue ou un atterrissage interrompu, au dessous des minima et en particulier proche du sol, en cas de perte graduelle ou partielle des références visuelles requises.

et

- que l'OACI s'assure que les exploitants préparent effectivement les équipages à initier une approche interrompue ou un atterrissage interrompu, au dessous des minima et en particulier proche du sol, en cas de perte des références visuelles requises, au cours des entraînements, contrôles périodiques et formations CRM.

##### **4.2 RECOMMANDATIONS RELATIVES AUX SERVICES DE LA NAVIGATION AERIENNE**

###### **Procédure adaptée en cas d'indisponibilité du transmissomètre**

L'équipage n'a pas disposé des informations météorologiques correctes qui lui auraient permis de prendre la décision adaptée à ses minima opérationnels lors de l'approche vers la piste 21. En particulier l'indisponibilité du transmissomètre n'a pas été palliée par une évaluation de la portée visuelle de piste par un opérateur humain quand les conditions météorologiques le demandaient. L'équipage a donc été surpris par des conditions météorologiques qui ne lui permettaient pas de réaliser un atterrissage dans des conditions suffisantes de sécurité.

En conséquence, la Commission d'Enquête recommande :

- que l'ASECNA définisse une procédure adaptée en cas d'indisponibilité du transmissomètre de l'aérodrome d'Abidjan afin de garantir aux équipages que la portée visuelle de piste soit évaluée pour les opérations d'approche et d'atterrissage aux instruments de catégorie I pendant les périodes de visibilité réduite.

## **Procédure de remise en état du transmissomètre**

L'équipage n'avait pas conscience de l'indisponibilité du transmissomètre. Cette information n'a pas été portée à la connaissance des équipages. La procédure de remise en état du transmissomètre d'Abidjan n'était pas aboutie pour une indisponibilité qui avait débuté en novembre 2009.

En conséquence, la Commission d'Enquête recommande :

- que l'ASECNA modifie la procédure de remise en état du transmissomètre de l'aérodrome d'Abidjan lorsque celui-ci est indisponible, afin de minimiser la durée d'indisponibilité de cet équipement.

et

- que l'ASECNA porte à la connaissance des équipages l'information d'indisponibilité du transmissomètre de l'aérodrome d'Abidjan lorsque c'est le cas.

## **Absence de feux d'axe de piste**

Dans la phase d'arrondi, l'avion étant désaxé à droite en raison de conditions météorologiques non connues du contrôleur et que l'équipage a découvert tardivement, le pilote en fonction a éprouvé des difficultés à visualiser l'axe de piste qu'il a franchi sans le percevoir et n'a identifié sa position qu'au moment où il s'est rapproché des feux de bord de piste à gauche. L'absence de feux d'axe de piste sur l'Aéroport d'Abidjan a ainsi retardé la compréhension de la situation du pilote et a contribué à l'excursion latérale de piste.

L'OACI recommande d'installer des feux d'axe de piste sur une piste avec approche de précision de catégorie I, en particulier lorsque la piste est utilisée par des aéronefs ayant une vitesse d'atterrissage élevée ce qui est le cas de l'aérodrome d'Abidjan ou lorsque l'écartement entre les rangées de feux de bord de piste est supérieur à 50 m.

En conséquence, la Commission d'Enquête recommande que :

- que les Autorités Compétentes de l'Aviation Civile de Côte d'Ivoire prennent les mesures appropriées afin de doter l'aérodrome d'Abidjan de feux d'axe de piste.

## **4.3 RECOMMANDATIONS RELATIVES A LA SUPERVISION DE LA SECURITE AERIENNE**

Onze balises lumineuses de piste ne fonctionnaient pas dont au moins une depuis plus d'un mois sur l'aérodrome d'Abidjan au moment de l'incident. Les marquages au sol étaient peu, voire pas perceptibles sur certaines parties de la piste. La qualité dégradée du balisage diurne et nocturne a pu, dans des conditions de faible visibilité, rendre plus difficile la tâche de l'équipage pour se positionner sur la piste au moment de l'arrondi.



En outre l'emplacement des balises indisponibles n'avait pas été documenté lors des opérations de maintenance quotidienne.

En conséquence, la Commission d'Enquête recommande:

- que l'ANAC renforce la supervision continue des activités et de l'état de fonctionnement des installations aéroportuaires,

et

- que l'ANAC s'assure en particulier du maintien de la conformité du balisage diurne par le prestataire.

#### 4.4 RECOMMANDATION RELATIVE A L'ENREGISTREUR DE COMMUNICATIONS DE POSTE DE PILOTAGE ET D'ALARMES SONORES (CVR)

##### **Absence de données CVR pour les incidents**

Le type de CVR qui équipait l'avion a une durée d'enregistrement de 120 minutes. La notification de l'incident à l'autorité d'enquête ayant eu lieu environ 06 h 45 min après son occurrence, le CVR ne contenait vraisemblablement plus les enregistrements phoniques relatifs à l'événement. Des éléments importants de l'enquête n'ont donc pas pu être confirmés par le CVR.

La détermination des causes d'un grand nombre d'incidents, dont certains graves, a pu être limitée voire compromise par l'absence de conservation des enregistrements phoniques des phases de vol concernées en raison principalement d'une durée d'enregistrement trop courte, en particulier sur long courrier. Par ailleurs, les contraintes réglementaires qui interdisent de voler sans CVR (sauf dans certains cas de pannes) n'incitent pas les exploitants à pénaliser leur exploitation pour les besoins d'une enquête.

La majorité des CVR offre aujourd'hui une capacité d'enregistrement de 2 heures, ou de 30 minutes pour les plus anciens. La durée historique des CVR à 30 minutes est vraisemblablement liée aux limitations techniques d'utilisation de la bande magnétique. La capacité maximale de 2 heures des enregistreurs actuels peut être liée aux limitations de capacité des mémoires flash disponibles à l'origine de leur mise en service. Mais l'évolution technologique de ces systèmes permet maintenant des durées d'enregistrement d'au moins 10 heures. Des CVR avec de telles durées sont d'ailleurs déjà disponibles sur le marché.

En conséquence, la Commission d'Enquête recommande que :

- l'OACI impose que la durée minimale des CVR soit augmentée pour permettre l'enregistrement de l'intégralité des vols longs courriers.

## **LISTE DES ANNEXES**

### **ANNEXE 1**

Transcription des communications Radiotéléphoniques Air-Sol

### **ANNEXE 2**

Cartes d'approche aux instruments

### **ANNEXE 3**

Planches de paramètres

### **ANNEXE 4**

Configuration du site de l'impact

### **ANNEXE 5**

Vent moyen recalculé

### **ANNEXE 6**

Adoption du Rapport Final de l'enquête

## ANNEXE 1

### Transcription des communications Radiotéléphoniques Air-Sol

#### Communications VHF: Fréquence 118.1 MHZ ENTRE MEA 575 ET LA TOUR DE CONTROLE

| Heures    | Station Émettrice | Station Réceptrice | Messages   |
|-----------|-------------------|--------------------|--|
| 03h06'18" | Pilote            | ATC                | Abidjan tower, good morning. Cedar Jet five seven, descending ... flight tower thousand seven hundred feet for DIPRI Approach runway two one.  |
| 03h06'34" | ATC               | Pilote             | Cedar Jet seven five morning Sir. Cleared Approach DIPRI ILS runway 21. At one six nautical miles, descend two thousand two hundred feet, ONH one zero one four.                       |
| 03h06'44" | Pilote            | ATC                | We are cleared for the Approach for runway two one. At sixteen nautical miles, to descend two thousand two hundred foot, Cedar Jet five seven five. And requesting latest visibility.  |
| 03h06'59" | ATC               | Pilote             | One thousand six hundred meters.   |
| 03h07'02" | Pilote            | ATC                | Ok, thank you, five seven five.  |
| 03h07'04" | ATC               | Pilote             | Check your minimas.  |
| 03h07'06" | Pilote            | ATC                | Minima is six hundred meters, Cedar Jet five seven five.   |
| 03h07'09" | ATC               | Pilote             | Roger.   |
| 03h10'36" | Pilote            | ATC                | Established localizer runway 21, Cedar Jet five seven five.  |
| 03h10'40" | ATC               | Pilote             | Roger, report five miles on final.   |
| 03h10'44" | Pilote            | ATC                | Call you five miles on final, Cedar Jet five seven five.   |
| 03h11'02" | Pilote            | ATC                | For landing  |
| 03h12'43" | Pilote            | ATC                | Five miles on final, Cedar Jet five seven five, and we've got the runway in sight.   |
| 03h12'48" | ATC               | Pilote             | Roger, MEA five seven five, cleared to land runway two on, wind calm   |
| 03h12'55" | Pilote            | ATC                | Cleared to land runway two one, Cedar Jet five seven five.   |
| 03h15'20" | Pilote            | ATC                | Cedar Jet five seven five going around.  |
| 03h15'32" | Pilote            | ATC                | Cedar Jet five seven five going around.  |
| 03h15'35" | ATC               | Pilote             | Cedar Jet five seven five, roger. Maintain runway axis, then passing one thousand seven hundred feet, then turn left to climb to two thousand two hundred feet, QNH one zero one four. |

|            |        |        |  |
|------------|--------|--------|--|
| 03h15'48"  | Pilote | ATC    | Ok. Thousand seven hundred feet turn left, flaps.. climbing to two thousand two hundred feet, Cedar Jet five seven five.   |
| 03h16'39"  | Pilote | ATC    | Tower, Cedar Jet five seven five, can you confirm the latest visibility at Abidjan?  |
| 03h16'44"  | ATC    | Pilote | Visibility, one six zero zero meters.  |
| 03h16'51"  | Pilote | ATC    | Could you send the, the car to check the lights, please? I don't know if I hit the lights or not. Could you check it, please?  |
| 03h17'03"  | ATC    | Pilote | Roger, so what kind of light are you talking about?  |
| 03h17'11"  | Pilote | ATC    | The runway light, on the left ...(changement de voix), the runway edge,... the runway edge lights on the left side of the runway exactly, Cedar Jet five seven five.                                   |
| 03h17'23"  | Pilote | ATC    | Roger.   |
| 03h018'14" | Pilote | ATC    | Cedar Jet five seven five, requesting to climb two thousand seven hundred feet.  |
| 03h18'21"  | ATC    | Pilote | No restriction, climb two thousand seven hundred feet, intercept and follow radial zero four three, and report DIPRI.  |
| 03h18'31"  | Pilote | ATC    | Climb two thousand seven hundred feet, follow radial zero four three, call you DIPRI, Cedar Jet five seven five. And I'm waiting your reply... (*) the light on the runway, Cedar Jet five seven five. |
| 03h18'47"  | ATC    | Pilote | Roger, I send FL YCO on the runway. So expect hold at DIPRI flight level, climb to four zero.  |
| 03h18'55"  | Pilote | ATC    | Climb flight level four zero, to start hold over DIPRI, Cedar Jet five seven five.   |
| 03h19'08"  | Pilote | ATC    | If I want to do another attempt, can I maintain twenty seven hundred feet?   |
| 03h19'16"  | ATC    | Pilote | Say again your altitude.   |
| 03h19'18"  | Pilote | ATC    | I am maintaining twenty seven hundred feet, two thousand seven hundred feet.   |
| 03h19'25"  | ATC    | Pilote | Roger, we'll advise. Report DIPRI in sight.  |
| 03h19'28"  | Pilote | ATC    | Ok, so I'm proceeding on zero three zero radial, on.... zero three zero now and when I intercept, I intercept to come back to DIPRI, ok?   |
| 03h19'44"  | ATC    | Pilote | Roger.   |
| 03h19'46"  | Pilote | ATC    | Maintaining twenty seven hundred.  |

| Heures    | Station<br>Émettrice | Station<br>Réceptrice | Messages  |
|-----------|----------------------|-----------------------|---|
| 03h19'51" | ATC                  | Pilote                | Confirm that you don't want to climb flight level four zero?  |
| 03h19'54" | Pilote               | ATC                   | No, Sir. I'm doing another approach right now and I'd like to go.   |
| 03h19'58" | ATC                  | Pilote                | Roger. But, in this moment, expect hold during the runway check.  |
| 03h20'07" | Pilote               | ATC                   | Ok, ok. I'll hold over DIPRI for runway check, wilco.   |
| 03h24'13" | Pilote               | ATC                   | Abidjan, Cedar Jet five seven five, we are approaching overhead DIPRI for a hold, confirm any, any news?  |
| 03h24'22" | ATC                  | Pilote                | Negative. The car is still on the runway. So, maintain two thousand seven hundred feet. I'll call you back.   |
| 03h24'29" | Pilote               | ATC                   | D'accord.   |
| 03h26'45" | ATC                  | FLYCO                 | FLYCO, la Tour.   |
| 03h26'49" | FLYCO                | ATC                   | Abidjan Tour de FL YCO.   |
| 03h26'51" | ATC                  | FLYCO                 | Oui, quelle est votre position actuelle?  |
| 03h26'53" | FLYCO                | ATC                   | Je suis présentement à la caser ne -là. Je vous reçois maintenant.  |
| 03h27'10" | ATC                  | FLYCO                 | FLYCO, la Tour vous confirmez que l'inspection de piste a été faite?  |
| 03h27'14" | FLYCO                | ATC                   | J'y vais maintenant.  |
| 03h27'19" | FLYCO                | ATC                   | Je suis avec le monsieur de la Météo là. Donc nous demandons une autorisation pour la ... pénétration.  |
| 03h27'30" | ATC                  | FLYCO                 | Pénétrez et remontez la piste 21, et MEA 565 voulait savoir s'il n'avait pas touché les lampes sur la gauche, au niveau des .... De la bretelle ... du seuil 21, sur la gauche? |
| 03h27'50" | FLYCO                | ATC                   | Bien pris, je vous rappelle.  |
| 03h29'14" | Pilote               | ATC                   | Abidjan, Cedar Jet five seven five, est-ce qu'il y a des nouvelles?   |
| 03h29'19" | ATC                  | Pilote                | Négatif, inspection de piste en cours.  |
| 03h29'23" | Pilote               | ATC                   | Bon.  |
| 03h29'28" | Pilote               | ATC                   | Je fais un autre hold alors.  |
| 03h29'30" | ATC                  | Pilote                | Répétez.  |

|           |        |        |   |
|-----------|--------|--------|---|
| 03h29'32" | Pilote | ATC    | Je continue le hold, hein ?!  |
| 03h29'35" | ATC    | Pilote | Roger, maintenez deux mille sept cents pieds, je vous rappelle.   |
| 03h29'40" | Pilote | ATC    | Quelle visibilité vous avez maintenant?   |
| 03h29'42" | ATC    | Pilote | Toujours mille six cent mètres.   |
| 03h29'44" | Pilote | ATC    | Merci.  |
| 03h29'46" | ATC    | Pilote | Pour info, .... (transmission du pilote)  |
| 03h29'49" | ATC    | Pilote | Répétez.  |
| 03h29'51" | Pilote | ATC    | Sur la piste, il y avait rien. Visibilité était nulle.  |
| 03h29'53" | ATC    | Pilote | Ok, c'est reçu. Un agent de la météo est sur la piste pour prendre la RVR.                                |
| 03h29'58" | Pilote | ATC    | D'accord.   |
| 03h33'02" | FLYCO  | ATC    | Abidjan Tour, de FL YCO.  |
| 03h33'05" | ATC    | FLYCO  | FLYCO, la Tour.   |
| 03h33'07" | FLYCO  | ATC    | Je vous passe le monsieur de la météo.  |
| 03h33'09" | ATC    | FLYCO  | Transmettez.  |
| 03h33'14" | FLYCO  | ATC    | Visi, quatre cents mètres, RVR trois cents cinquante. Visi quatre cents mètres, RVR trois cent cinquante. |
| 03h33'25" | ATC    | FLYCO  | Visi, quatre cents mètres, RVR trois cent cinquante, c'est reçu.  |
| 03h33'38" | ATC    | FLYCO  | FLYCO, la Tour  |
| 03h33'41" | FLYCO  | ATC    | FL YCO à votre écoute.  |
| 03h33'43" | ATC    | FLYCO  | Quel est l'état des lampes des bords de piste?  |
| 03h33'47" | FLYCO  | ATC    | Je pense que ... elles n'ont pas été touchées.  |
| 03h33'51" | ATC    | FLYCO  | Vous confirmez également pour la rampe d'approche?  |
| 03h33'54" | FLYCO  | ATC    | Négatif..., elles n'ont pas été touchées.   |
| 03h33'57" | ATC    | FLYCO  | Merci, rappelez piste dégagée.  |
| 03h33'59" | FLYCO  | ATC    | Bien pris.  |
| 03h34'03" | ATC    | Pilote | MEA cinq soixante-quinze, Abidjan.  |

| Heures         | Station<br>Émettrice | Station<br>Réceptrice | Messages   |
|----------------|----------------------|-----------------------|--|
| 03h34'13"      | ATC                  | Pilote                | Cedar Jet cinq soixante-quinze, Abidjan.   |
| 03h34'15"      |                      |                       | Go ahead, Cedar Jet five seven five and in English.  |
| 03h34'18"      | ATC                  | Pilote                | Roger, so I sent a meteorological agent on the runway, and the visibility on runway, is four zero zero meters, and Romeo Victor Romeo three five zero meters.  |
| 03h34'32"      |                      |                       | Ok RVR three fifty meters, and any news on the lights?   |
| 03h34'43"      | ATC                  | Pilote                | They don't have been ... hurt.   |
| 03h34'47"      |                      |                       | Les lampes sont pas touchées, monsieur?  |
| 03h34'50"      | ATC                  | Pilote                | I do confirm.  |
| 03h34'52"      |                      |                       | Merci, merci. Tout est bien alors. Est-ce que vous expectez que ça va être mieux, meilleur, meilleur visibilité après, ou bien, si on n'a pas le ..., si on n'a pas le temps, on peut aller tout de suite à Accra. |
| 03h35' 1 0"    | ATC                  | Pilote                | Roger, I will check with meteorological agent.   |
| 03H35'12"      | Pilote               | ATC                   | Ok merci.  |
| 03H36'43"      | FLYCO                | ATC                   | Abidjan Tour, de FLYCO   |
| 03H36'46"      | ATC                  | FLYCO                 | FL YCO la Tour.  |
| 03H36'48"      | FLYCO                | ATC                   | Oui, nous avons dégagé la piste.   |
| 03h36'50"      | ATC                  | FLYCO                 | C'est bien reçu, merci   |
| 03h38'47"      | Pilote               | ATC                   | Abidjan, Cedar Jet five seven five, any change on the visibility?  |
| 03h38'53"      | ATC                  | FLYCO                 | Negative Sir, but I call our meteorological office and I think that the weather won't be better.   |
| 03h39'06"<br>s | Pilote               | ATC                   | I tell you that, if it's not going to be better right now within fifteen minutes Sir, I'd better go to Accra. Divert to Accra.   |
| 03h39'23"      | ATC                  | Pilote                | Roger, so standby for clearance. Thank you.  |
| 03h40'31"      | Pilote               | ATC                   | MEA five seven five, cleared Abidjan Accra via AFO flight level two three zero initially report approaching.   |
| 03h40'42"      | Pilote               | ATC                   | Ok, cleared to ... , from Abidjan to Accra, and climb flight level two three zero  |

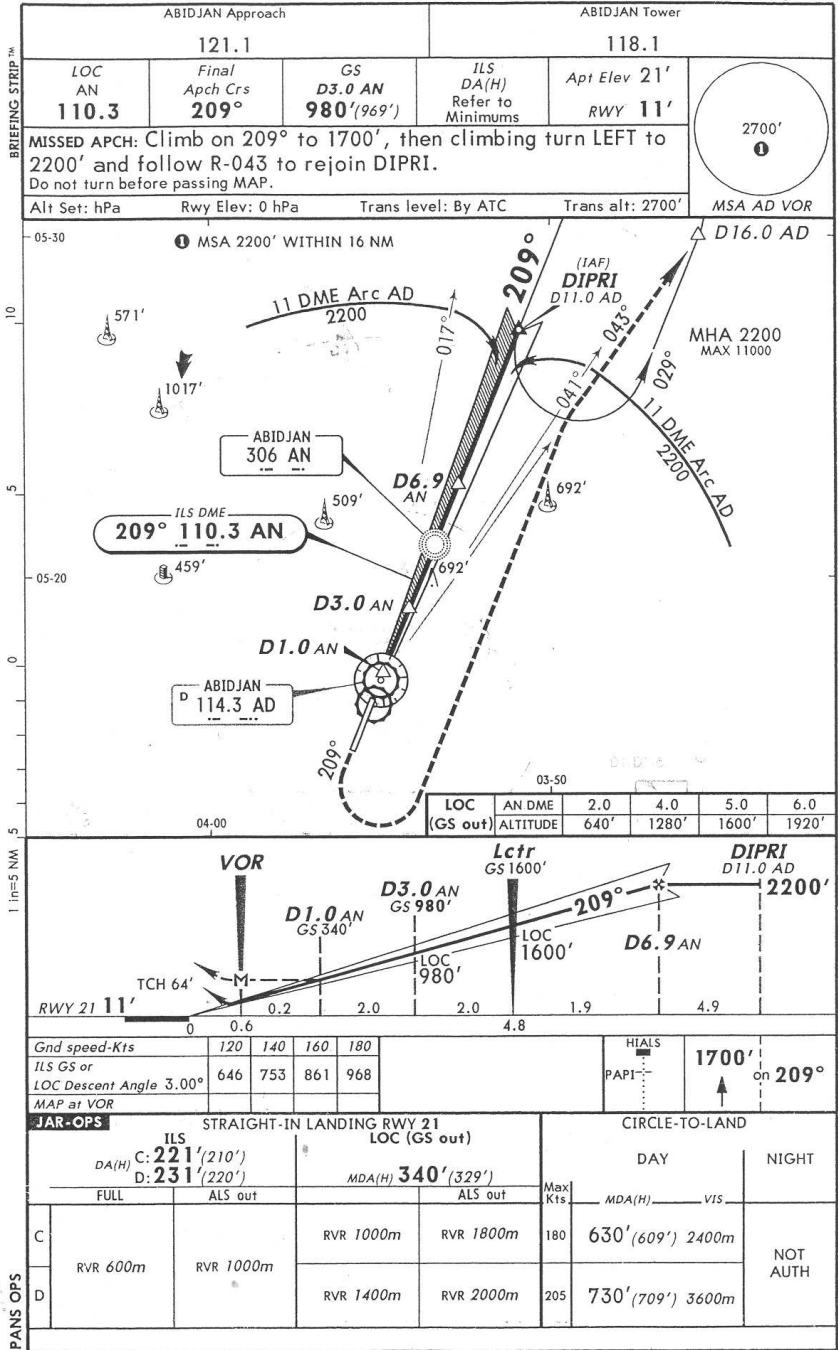
|            |        |        |   |
|------------|--------|--------|---|
|            |        |        | and confirm to proceed direct AFO, Cedar Jet five seven five?   |
| 03h40'52"  | ATC    | Pilote | Affirm, Sir. And report passing level four zero.  |
| 03h40'55"  | Pilote | ATC    | Report passing four zero direct AFO, and it's gonna be a left turn to AFO, Cedar Jet five seven five. |
| 03h41 '05" | ATC    | Pilote | Roger.  |
| 03h42'08"  | Pilote | ATC    | Passing flight level five zero, Cedar Jet five seven five.  |
| 03h42'12"  | ATC    | Pilote | Five seven five, contact Abidjan Approach one two nine decimal one.                                   |
| 03h42'17"  | Pilote | ATC    | One two nine one, Cedar Jet five seven five.  |
| 03h42'21"  | ATC    | Pilote | Safe journey, Sir.  |
| 03h42'23"  | Pilote | ATC    | Say again, five seven five.   |
| 03h42'25"  | ATC    | Pilote | I say safe journey.   |



# ANNEXE 2

## Cartes d'approche aux instruments

DIAP/ABJ **JEPPESEN ABIDJAN, COTE D'IVOIRE**  
 FELIX-HOUPHOUËT-BOIGNY 14 MAY 10 **(11-1)** via DIPRI ILS Rwy 21



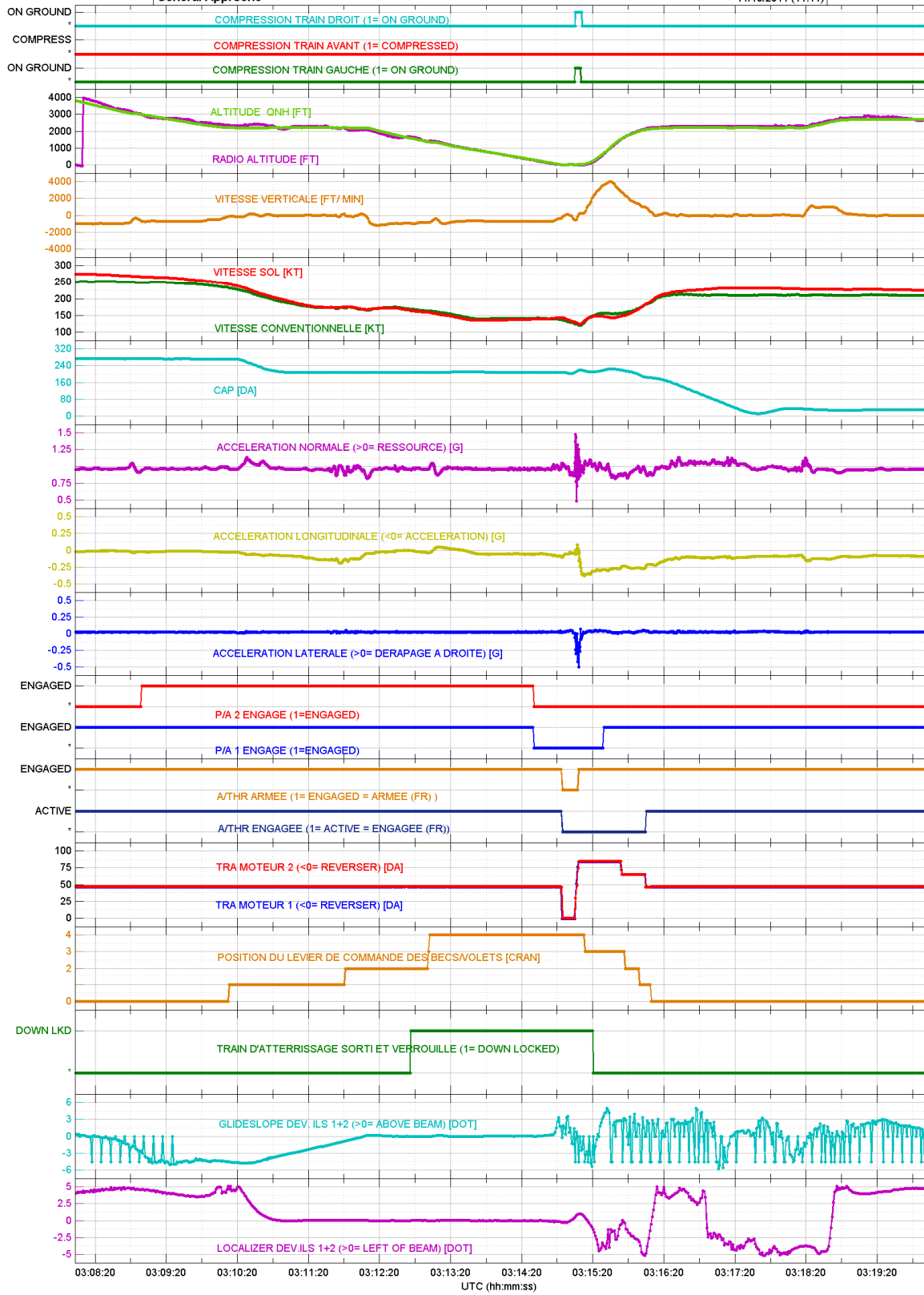
CHANGES: Country name.

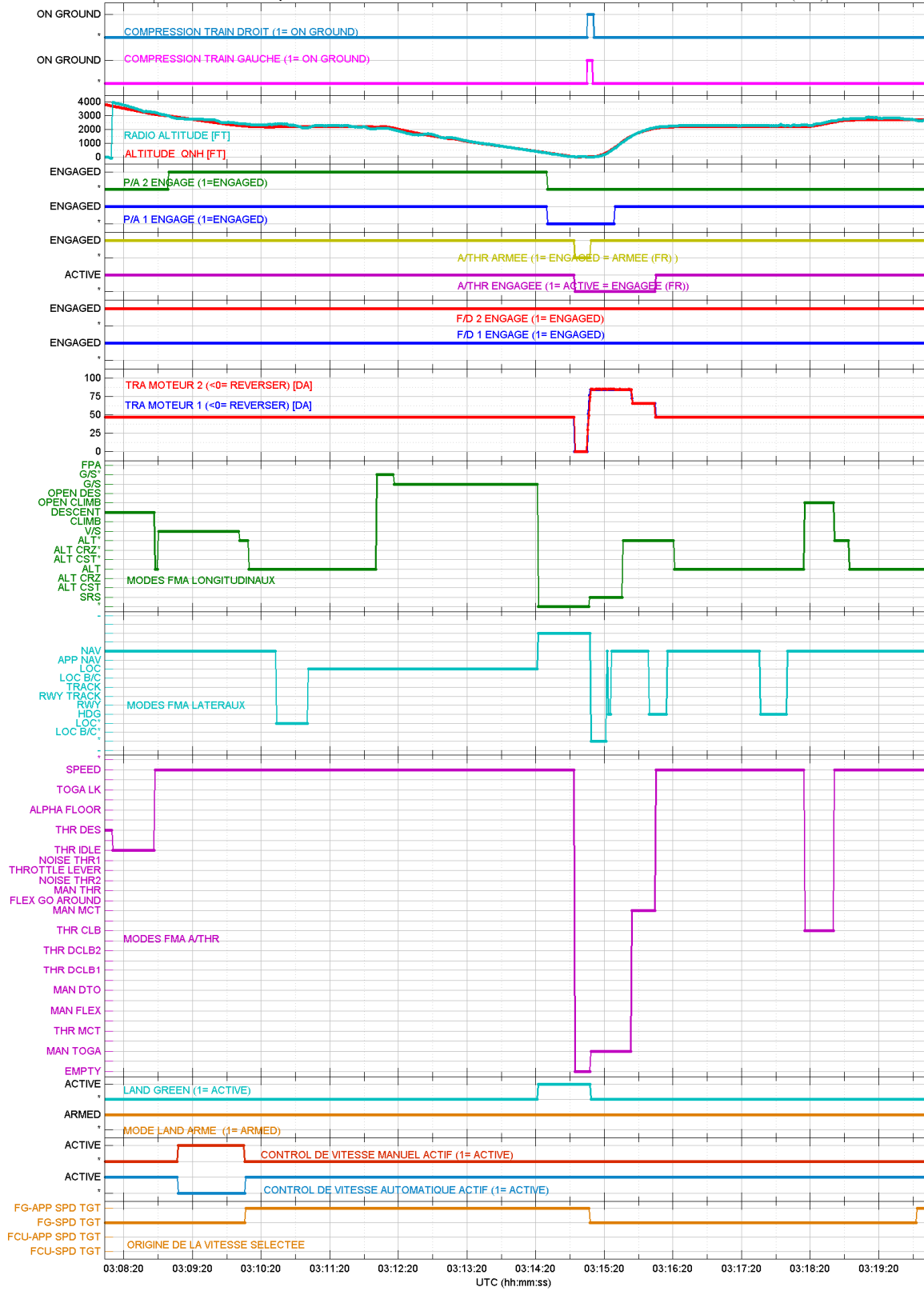
© JEPPESEN, 2002, 2010. ALL RIGHTS RESERVED.

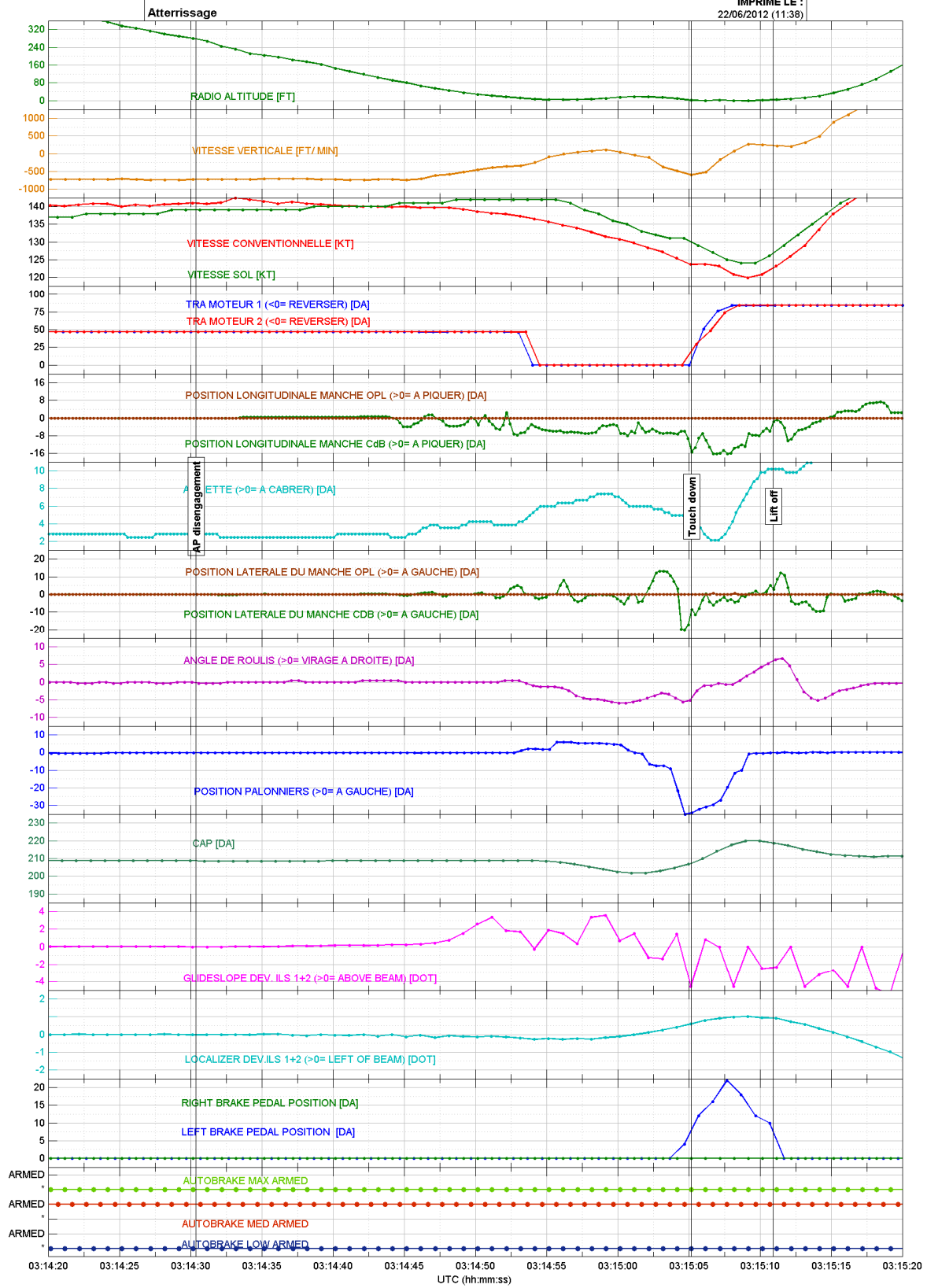
## **ANNEXE 3**

Planches de paramètres

General Approach

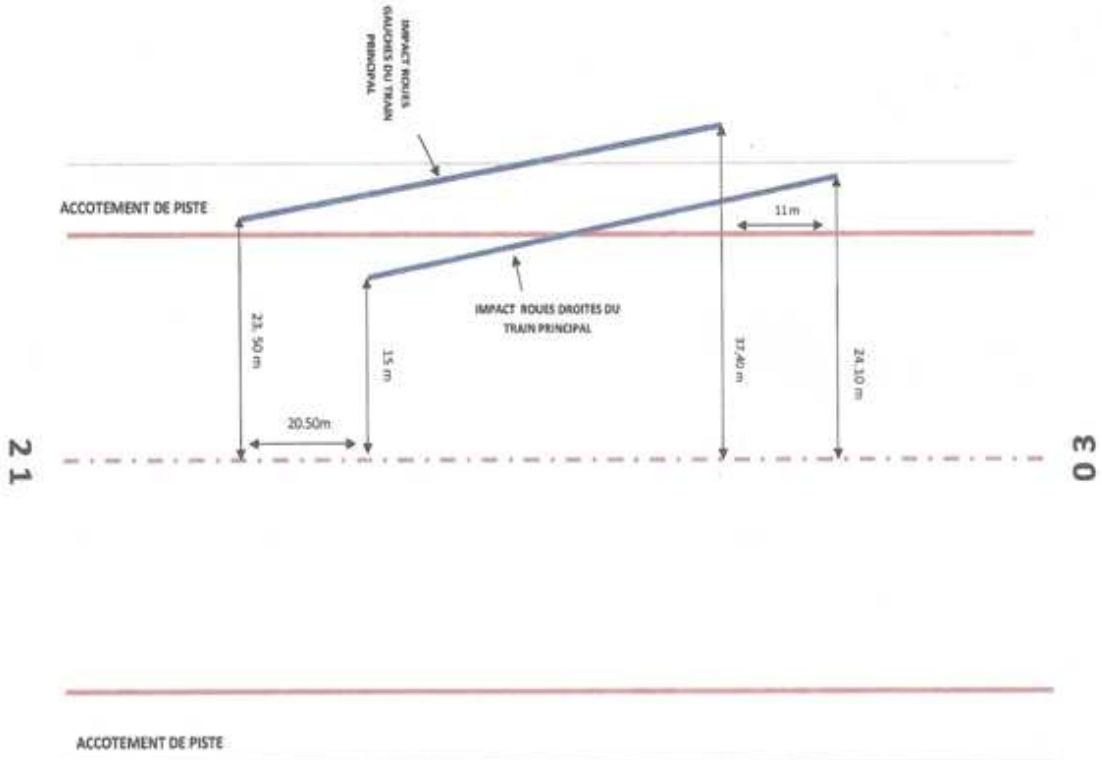






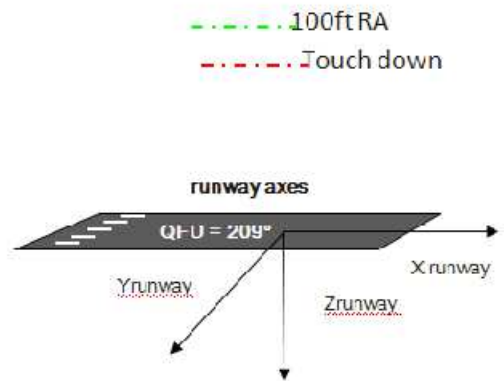
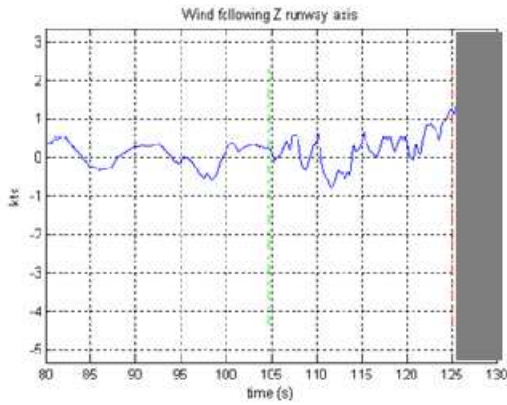
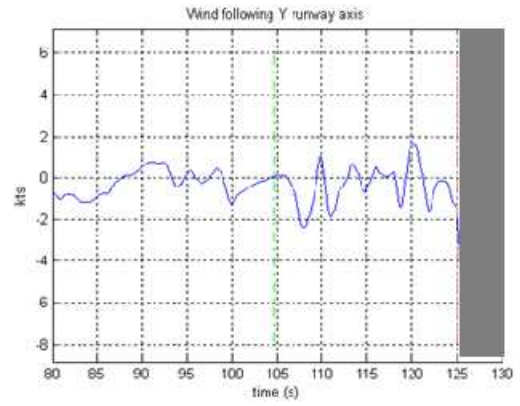
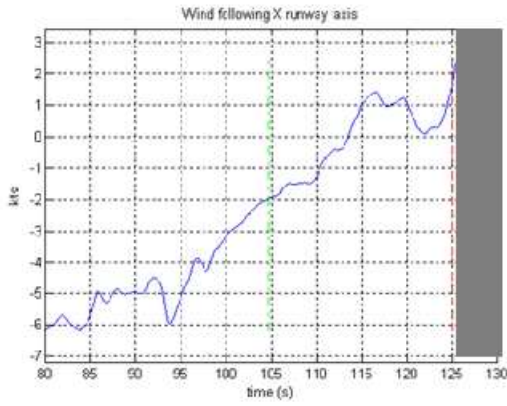
# ANNEXE 4

## Configuration du site de l'impact



# ANNEXE 5

## Vent moyen recalculé



## **ANNEXE 6**

Adoption du Rapport Final de l'enquête.



REPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE  
MINISTÈRE DES TRANSPORTS

ADOPTION DU RAPPORT FINAL DE L'ENQUETE  
SUR L'INCIDENT GRAVE SURVENU LE 21 AOUT 2011 A L'AEROPORT  
INTERNATIONAL FELIX HOUPHOUET BOIGNY EN REPUBLIQUE DE CÔTE  
D'IVOIRE A L'AVION AIRBUS A330-243 IMMATRICULE OD-MEA ET  
EXPLOITE PAR MIDDLE EAST AIRLINES

Le samedi 21 août 2011 à 03h15mn environ, au terme du vol ME 575 BEYROUTH-ABIDJAN de transport international public de passagers, l'Airbus A330-243 immatriculé OD-MEA effectuée, à l'atterrissage sur la Piste 21 de l'Aéroport d'Abidjan, une sortie latérale de piste, interromp l'atterrissage et se dérouta sur l'Aéroport d'Accra, au Ghana et atterrit.

Cet événement est classé comme incident grave d'aviation par l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI).

Conformément à la Convention de Chicago relative à l'Aviation Civile Internationale, la Côte d'Ivoire a ouvert une enquête technique sur cet incident grave.

En application des dispositions de l'Annexe 13 à ladite Convention, la Côte d'Ivoire a nommé un Enquêteur Désigné ; le Liban, Etat d'immatriculation et de l'exploitant de l'avion ainsi que la France, Etat de construction de l'avion ont désigné chacun un Représentant Accrédité assistés de Conseillers.

Au terme des travaux de l'enquête coordonnés par l'Enquêteur Désigné, la Côte d'Ivoire, Etat d'occurrence de l'incident, a adressé le Projet de Rapport Final d'enquête à la France et au Liban leur demandant de faire leurs observations éventuelles conformément à la Norme 6.3 de l'Annexe 13 à la Convention de Chicago.

Le jeudi 02 août 2012, lors de la troisième réunion de l'enquête au BEA à Paris Le Bourget, les observations au projet de Rapport Final ont été examinées. Le Rapport Final a été adopté sans réserve et avec l'accord de l'Enquêteur Désigné et des Représentants Accrédités du Liban et de la France.

La liste des participants figure en Annexe à ce document.

Fait à Paris, le 02 août 2012.


Ont signé :  
Pour la Côte d'Ivoire  
L'Enquêteur Désigné

  
KAKO DOMA Laurent

Pour le Liban  
Le Représentant Accrédité

  
Omar KADDOUHA

Pour la France  
Le Représentant Accrédité

  
Stéphane LY