

Les erreurs de pilotage

Les accidents des avions



Sommaire

Préface	3
Le B3A	4
Qu'est-ce qu'un accident d'avion?	5
Les conventions internationales de l'aviation	6
Qui participe à l'enquête et le sens des enquêtes.....	8
Que-ce que passe juste après un accident	9
Les facteurs qui provoquent un accident	11



Préface

Mon travail personnel s'agit des accidents de l'aviation parce que je trouve que c'est très intéressant qu'on voie comment les accidents se passent et quelles solutions les enquêteurs trouvent. Mon projet personnel est pilote, donc c'est très utile si on sait comment un accident peut se passer. J'écris mon travail personnel en français parce que je dois améliorer mon français.



Le B3A

Le B3A est un archive international où se trouvent toutes les informations sur tous les accidents aériens qui se sont passés après 1918 jusqu'aujourd'hui. Ronan Hubert avait créé cette entreprise en 1990 à Genève, où se trouve aussi le bureau principal de l'entreprise, C'est une entreprise privée. B3A veut dire **B**ureau d'**A**rchives des **A**ccidents **A**éronautiques. Le but est d'améliorer la sécurité aérienne et de mettre les informations à l'exploitation pour le public et pour les professionnels. Il existe aussi un site sur l'internet qui a été ouvert en 2000. C'est le deuxième grand archive des catastrophes aériennes dans l'Internet. Seulement l'archive du NTSB est plus grand que celui du B3A. Le NTSB est le bureau national de la sécurité des transports des Etats-Unis (**N**ational **T**ransportation **S**afety **B**oard). Sur le site on peut trouver tous les accidents aériens qui s'ont passé dans le monde. Depuis sa création, il y a eu plus de deux millions visiteurs sur le site.



Qu'est-ce qu'un accident d'avion?

Le B3A a ses propres critères pour définir un accident:

1) Si l'avion est tellement abîmé qu'une réparation ne vaut pas la peine, mais il est égal combien de victimes il y a eu.

2) L'accident compte seulement comme accident si l'avion tombé est capable de transporter plus de six personnes.

3) Il ne se doit pas s'agir d'hélicoptères, de ballons, de montgolfières, de dirigeables, de planeurs, de drones ou d'avions de chasse.

4) Dans le secteur militaire comptent seulement les avions qui transportent des troupes ou du matériel, ou ceux qui servent à contrôler et à surveiller. Ces avions doivent pouvoir transporter au moins six passagers.

5) Lorsqu'un accident se produit on peut avoir des victimes à bord ou au sol où l'avion s'écrase.



I.5: Un dirigeable de l'entreprise Goodyear



I.6: Un planeur dans l'air.

Les conventions internationales de l'aviation

C'est quoi une convention?

Dans l'aviation une convention fixe des nouvelles règles ou adapte des règles anciennes. Ces conventions sont créées pour que l'aviation soit plus sûre, parce qu'on peut éviter des accidents de la même cause en établissant de nouvelles règles. C'est la raison pourquoi les conventions sont adaptées souvent, elles doivent être toujours actuelles. Lorsqu'un pays est d'accord avec la convention, les responsables la signent. Souvent les conventions ont quelques avantages pour les participants.

La convention de Varsovie

Cette convention a été signée le 12 octobre 1929 à Varsovie. Ce traité international fixe un système applicable, qui concerne les personnes, les bagages et les marchandises. Mais maintenant le transporteur est le coupable en cas d'un accident où il y a des morts, des blessés ou des dégâts matériels. Le transporteur doit payer une somme jusqu'à 125 000 francs français (19.000€) à toutes les personnes concernées dans l'accident. Quand la société perd une valise, elle doit payer au maximum 250 francs (38€) par kilogramme. Parfois le passager peut choisir la somme que la société doit payer lui-même. Ces données ne sont pas actuelles aujourd'hui, parce que ces valeurs sont adaptées dans la convention de Montréal.



I.7 : Des anciennes Francs Français

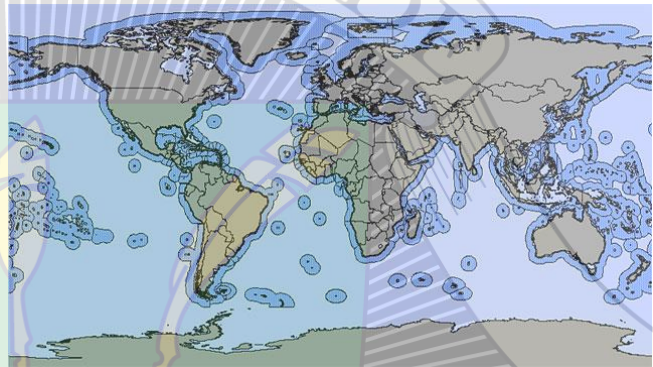
La convention de Chicago

Pendant la convention de Chicago, les sociétés OACI (Organisation de l'aviation civile internationale) et ONU (Organisation des nations unies) sont créées. Les deux sociétés doivent coordonner et réguler le trafic aérien. Mais elles ont aussi travaillé sur les règles de l'air et sur les règles de l'immatriculation des appareils de vols. En outre, la convention souligne les droits et les devoirs des pays signataires. La convention a été signée le 7 décembre 1944 à Chicago par 52 pays. Cette convention est entrée en vigueur le 4 avril 1947. Après il y avait huit réformes en 1959, 1963, 1969, 1973, 1980, 1997, 2000 et en 2006. Aujourd'hui 190 pays ont signé la convention. En outre la convention fixe, si un avion d'un signataire est tombé sur le terrain d'un autre signataire, celui-ci doit diriger l'enquête. Si l'avion est immatriculé dans un autre pays, le signataire de ce pays peut assister à l'enquête.

À Chicago l'annexe 13 était présentée. Cette annexe s'occupe de la meilleure méthode pour arriver à connaître la cause de la chute avec le but d'éviter des accidents de la même cause. Le premier changement était les nouvelles règles sur les des états qui peuvent participer à l'enquête : l'état du lieu de l'accident, l'état d'immatriculation, l'état de l'exploitant, l'état de conception et l'état de construction. Chaque état a son propre devoir à faire, des droits et des responsabilités différentes.

La convention de Tokyo

La convention de Tokyo, signée le 14 septembre 1963, s'occupe des infractions qui se passent sur la haute mer ou dans les eaux internationales (qui n'appartiennent à aucun état). La



I.8: La surface en blanche marque les eaux internationales

convention explique aussi que le commandant de bord a le droit de prendre des décisions nécessaires pour garantir la sécurité de l'aéronef, des personnes et des biens qui se trouvent dans l'avion. Le commandant peut aussi débarquer un passager qui provoque un dérangement trop grand en relation avec de l'alcool, des médicaments, de la peur ou d'autres causes, si ce passager met en danger l'avion. Ce passager peut être arrêté par la police de l'aéroport après l'atterrissage.

La convention de Montréal

La convention de Montréal, signée le 28 mai 1999, est entrée en vigueur le 4 novembre 2003 pour les pays qui ont ratifié la convention, et le 28 juin 2004 pour les états membres de l'union européenne et la Suisse. La convention de Montréal ressemble à la convention de Varsovie en 1929, parce que la convention de Montréal est une version retouchée de la convention de Varsovie.

Qui participe à l'enquête et le sens des enquêtes

Lorsqu'un accident se passe, les autorités du pays où l'accident se passe, doit nommer une commission d'enquête. Cette commission se compose des enquêteurs de plusieurs états. Lorsque les enquêteurs sont choisis, on doit respecter les conventions signées par un état et les règles de l'organisation de l'aviation civile internationale. L'état où l'avion est tombé, doit mener et faire procéder l'enquête. En outre cet état est responsable pour les coûts qui se produisent pendant l'enquête.

Trois états doivent toujours participer à l'enquête: - l'état où l'avion est tombé

-l'état du constructeur de l'aéronef

-l'état où l'avion est immatriculé

Mais c'est possible qu'un état participe, lorsqu'un passager dans l'avion a eu la nationalité de ce pays ou si le pays où l'accident se passe a besoin d'aide matérielle ou financière. Mais aussi des états où il y a une guerre ou une famine ont cet aide. Dans ces cas il y a huit états qui peuvent aider un état plus faible. Ces états sont les États-Unis, le Canada, la Nouvelle-Zélande, l'Australie, la Grande-Bretagne, la France, la Suisse et l'Allemagne. Ces pays sont aussi responsables pour des accidents aux eaux internationales.



Le but d'une enquête est de trouver la raison pour l'accident et d'éviter la faute dans l'avenir. La conclusion se trouve à la fin d'une enquête dans le rapport de l'entreprise d'enquête (par exemple le NTSB dans les États-Unis). Les enquêteurs ne sont pas responsables si un accident se répète, parce qu'ils donnent seulement une liste avec des recommandations. Ils doivent faire rapport aux autorités pour qu'ils puissent informer des autres services aériens.



I.9: Trois importants constructeurs d'avions Airbus (association européenne), Boeing (Etats-Unis) et Embraer (Brésil).

I.10: Le logo du **NTSB**: L'aigle dit : » E Pluribus Unum » (en français Il y a plus qu'un)

Que-ce que passe juste après un accident

D'abord quelqu'un remarque qu'un avion est tombé. Souvent les contrôleurs de la tour, ou de l'approche remarque les premiers quand un avion est tombé parce que la radiocommunication et le radar ne fonctionne plus. Si l'avion tombe près d'une ville, où d'un village il y a des témoins au sol.



I.11: L'écran avec les données du radar dans la tour de control. L'écriture verte marque des avions

Après le service d'urgence, les pompiers, les pompiers de l'aéroport (si le lieu de l'accident est près de l'aéroport), la police, parfois le militaire et les enquêteurs arrivent au lieu d'accident. Si l'avion tombe dans une région, où il n'habite aucune personne les services citent au-dessus sont obligé de chercher le lieu du accident.

Les pompiers essaient d'éteindre le feu et de sauver des personnes, ou des cadavres proches de l'appareil. Lorsque l'avion n'explose pas, ou ne brûle pas beaucoup l'équipage peut évacuer les passagers. En outre ils font les premiers secours. **Le service d'urgence** aide de personnes blessées. Il les transports à la clinique, ou ils aident des victimes avec des blessures pas très graves. **La police** barre la zone de la chute pour que des gens



I.12: Les pompiers de l'aéroport s'occupent d'un avion après un atterrissage de secours

non autorisés ne pénètrent dedans. Mais ils aident aussi de chercher des passagers disparus. **Le militaire** offre des ouvriers s'il y a un besoin, ou des machines chères comme des hélicoptères, ou des bateaux de sauvetage. Quelquefois ils rendent des données collectionnés par la technique du militaire, plus précise que ces des civilistes, aux enquêteurs.

Les enquêteurs font plusieurs choses quand ils arrivent à l'endroit du crash. Ils font des photos pour qu'ils puissent recomposer l'accident. Après ils examinent le lieu exact où les pièces différentes tombent. Après la chute les enquêteurs interrogent le plus vite que possible des passagers, l'équipage ou des témoins. Ils collectionnent aussi tous les pièces de

l'avion pour que les enquêteurs puissent les examiner sur des dégâts. Une dernière chose très importante sont les boîtes noires.

Dans tous les avions modernes il y a **deux boîtes noires**, en réalité les boîtes sont rouges. Une enregistre les données de vol comme par exemple l'altitude, la vitesse, la puissance des réacteurs et la position des leviers et boutons. L'autre boîte enregistre tous les bruits dans le cockpit et toutes les conversations des pilotes et des contrôleurs. Les boîtes ont une capacité de 30 minutes de données, après les données les plus âgées sont supprimées. Ces informations sont souvent très importantes pour connaître la cause d'un accident.



I.13: La boîte noire est en réalité rouge.

Les facteurs qui provoquent un accident

Il y a cinq facteurs principaux qui provoquent un accident :

- une erreur humaine
- un incident technique
- le temps
- un attentat
- autres facteurs

Souvent un accident se compose de plusieurs facteurs.

Le facteur humain est le facteur le plus fréquent qui provoque un accident. Plus de 70% des accidents arrivent à cause des erreurs humaines. Il s'agit d'une erreur humaine, si un homme commet une erreur qui provoque un accident. Les pilotes ne sont pas toujours les coupables. Par exemple c'est possible qu'une hôtesse de l'air, un steward, un contrôleur aérien, un mécanicien ou un technicien commette l'erreur capitale.

Maintenant je vais donner quelques exemples d'erreurs **commises par des pilotes** :

Un exemple pour **une erreur des pilotes** est le **vol Air France AF 447 du 31 mai 2009**. L'avion est un **Airbus A-330-200**. L'équipage se compose de deux copilotes et d'un commandant de bord. Ce dernier se repose dans le secteur de repos pendant que l'accident se passe. Lorsqu'il arrive au cockpit, il lui reste seulement deux minutes et cinquante secondes jusqu'à la chute. L'autre copilote qui est assis à la place gauche dans le cockpit est le pilote non en fonction (PNF en anglais : pilot not flying). Le pilote en fonction (PF en anglais : pilot flying) assis à la place droite dans le cockpit est le plus inexpérimenté de l'équipage.

Pendant ce vol l'appareil qui mesure la vitesse (le tube de Pitot) ne fonctionne pas tout le temps, parce que des cristaux de glace se sont formés dans le tube. Quand la valeur commence à devenir incorrecte, l'autopilote [Wecken Sie das Interesse Ihrer Leser mit einem passenden Zitat aus dem Dokument, oder verwenden Sie diesen Platz, um eine



I.14: L'appareil deux ans avant l'accident



I.15: Le tube de Pitot sur le fuselage d'un avion

Kernaussage zu betonen. Um das Textfeld an einer beliebigen Stelle auf der Seite zu platzieren, ziehen Sie es einfach.]

s'arrête. Après que l'autopilote se met hors service, l'ajustage « normal law » se met aussi hors service. Cet ajustage évite des interventions incontrôlées des pilotes ou un décrochage. Maintenant le « alternate law » s'allume et l'avion se tourne de 8,4 degrés à droite, sans qu'un pilote touche le sidestick (le palonnier inventé par Airbus). Le PF commence à faire monter l'avion de 35.000 pieds à 38.000 en voulant regagner le contrôle sur l'aéronef. Pendant la montée, l'ordinateur annonce que l'appareil va décrocher. Ce signal d'alarme se répète plusieurs fois sans que les navigants le remarquent. Quand le PNF réalise le danger, il essaie de prévenir son collègue. Le PF réduit l'angle de la montée, mais pas assez pour regagner le contrôle. Le commandant de bord qui arrive au cockpit comprend directement que le PF doit descendre pour gagner de la vitesse. Le PNF dit qu'il veut assumer la commande, le PF donne son accord, mais quand le PNF commence à piloter, le PF ne relâche pas son sidestick et les deux pilotes donnent des commandes à l'avion. La situation empire. Si on bouge un sidestick on ne peut pas sentir ce mouvement dans l'autre sidestick.

La concurrence américaine « Boeing » résout mieux ce problème en utilisant de vrais palonniers qui se trouvent devant le pilote et qui sont connectés machinalement. Si un pilote donne une commande en bougeant son palonnier, le palonnier de l'autre pilote bouge aussi. Le résultat est que les navigants ne peuvent pas donner des commandes différentes.

À la fin, la glace dans les tubes de Pitot fond et la vitesse affichée sur l'écran des pilotes correspond à la réalité. Mais c'est trop tard. Les navigants ne sont plus capables d'empêcher le choc. 228 gens succombent à cause de cet accident.

Superficiellement la cause pour cet accident est un problème technique non connu par les pilotes, parce qu'ils n'ont aucune connaissance de piloter sans renfort du computer de bord. En outre la réaction des pilotes n'est pas bien parce qu'ils ne remarquent pas les signaux d'alarme se répétant ou ils essayent de piloter l'avion en même temps en utilisant deux sidesticks. Ça veut dire que l'équipage n'a pas bien travaillé ensemble dans une situation grave.

Mon deuxième exemple s'agit d'une défaillance humaine d'une personne qui ne vole pas dans l'avion mais qui travaille sur le parking des avions à l'aéroport. Le coupable est le conducteur du camion d'essence qui fait une erreur très grave. On parle **du vol**



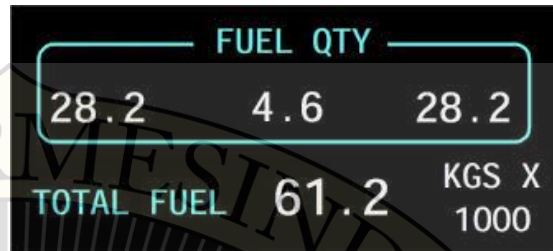
I.16: Le sidestick d'Airbus



I.17: Le Boeing 767 avant le crash.

Air Canada 143 du 23 juillet 1983. L'aéronef est une nouvelle Boeing 767-200. En outre l'aéroport de départ est Montréal et l'aéroport de destination prévu est Edmonton. Les deux villes se trouvent au Canada.

Avant le décollage un technicien contrôle l'avion sur des dégâts éventuels. Dans le cockpit il découvre que le système de mesurage de la quantité d'essence (en anglais **Fuel Quantity Information System**)



est hors service. Le technicien sait qu'il peut éviter ce problème en désactivant un des deux systèmes dans la boîte de fusibles, alors un système fonctionne. Une note est placée pour informer que ce plomb est désactivé par un technicien. Normalement ce système est échangé, mais la pièce de rechange n'est pas disponible au dépôt d'Air Canada. Par après, un autre technicien, qui contrôle le plomb, le réactive et le FQIS se met de nouveau hors service. Normalement un avion n'a pas la permission de décoller si le FQIS est hors services. Le FQIS doit fonctionner pour que l'avion remplisse la liste des exigences. Mais le premier technicien note dans le journal de bord que le problème est résolu et que le FQIS fonctionne assez bien jusqu'à l'arrivée à Edmonton.

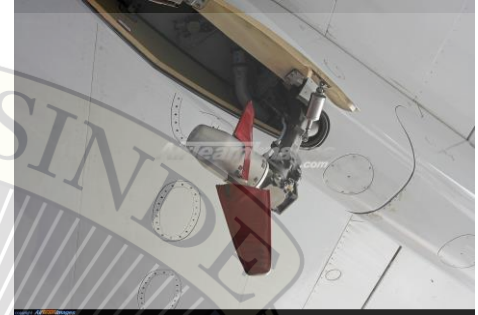
I.18: L'écran du FQIS

Normalement des avions modernes utilisent le FQIS pour prendre de l'essence, mais si le FQIS ne fonctionne pas, les techniciens nécessitent d'un jalon pour calculer la masse de kérosène disponible dans les réservoirs. Alors les pilotes calculent la masse nécessaire en sachant qu'il y a encore **7.682 litres** de kérosène dans les réservoirs. Les pilotes décident qu'ils nécessitent **22.300 kg** de kérosène et ils informent les techniciens combien d'essence ils doivent reprendre. Les techniciens prennent la masse commandée des pilotes. À la fin il y a **12.598 litres** d'essence dans les réservoirs. Le conducteur se trompe en calculant **12.598 fois 1.77 est égal à 22.298 kg**, mais personne ne remarque cette faute, parce que la quantité correspond presque à la valeur commandée par les pilotes. La faute est que le conducteur utilise la valeur de pound (**1,77 lb/1litre**) à la place de la valeur de kilogrammes (**0,8 kg/1 litre**) alors **12.598 fois 0,80 est égal à 10.078 kg**, ça veut dire qu'il manque deux fois plus d'essence que nécessaire. Les deux navigants remarquent que ce calcul est bizarre, mais en recalculant les valeurs, ils trouvent toujours la même valeur. À la fin le commandant décide de décoller sans être sûr de la masse de Kérosène dans les réservoirs.

L'appareil monte jusqu'à son altitude de croisière de 41.000 pieds (environ 13.900 mètres). Un avertissement se met en marche, parce que la pression de l'essence n'est pas en ordre dans l'aile gauche. Les navigants supposent que la pompe d'essence dans l'aile gauche est hors service et ils la désactivent. Normalement l'essence ravitaille le réacteur à force de sa masse mais il n'y a pas d'essence pour brûler dans le réacteur. Le deuxième avertissement indique que la pression du système d'essence est trop basse dans l'aile gauche. Un peu plus tard le réacteur se met hors service parce qu'il manque de Kérosène. Maintenant les

navigants préparent un atterrissage à l'aéroport de Winnipeg. Pendant la descente à 28.000 pieds (9.300 mètres), le deuxième réacteur au côté droit se met hors service. Les pilotes essayent de pomper l'essence du réservoir droit au réservoir gauche pour réactiver le réacteur gauche.

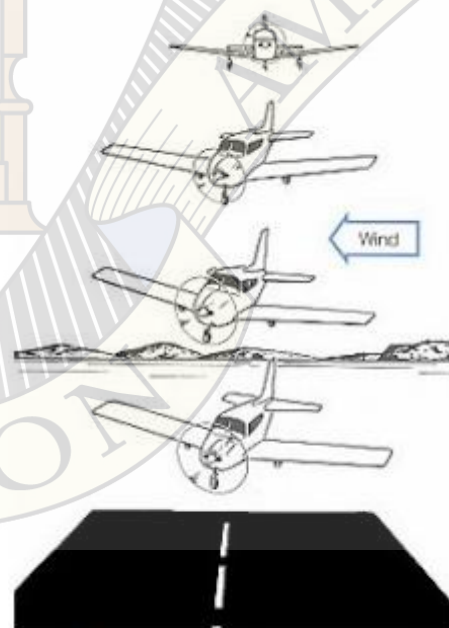
Pour que les instruments les plus importantes et la commande travaillent, ils ont besoin de l'électricité. L'électricité est produite par les réacteurs. Lorsque les réacteurs ne fonctionnent pas, l'avion ne produit pas de l'électricité et le **Ram-Air-Turbine** (une éolienne de secours qui produit de l'électricité) se met en service. Cette éolienne fait l'électricité nécessaire pour activer le système hydraulique pour piloter l'avion et elle donne l'énergie pour les instruments importants de bord.



I.19: Le Ram-Air-Turbine

Alors le copilote calcule la finesse parce que le variomètre (indique la finesse) ne fonctionne pas avec le RAT. Les navigants décident d'atterrir à Gimli à la place de Winnipeg parce que l'avion est arrivé au sol avant qu'ils soient à l'aéroport de Winnipeg. Gimli est un vieux aéroport militaire où le copilote travaillait pour la Royal Canadian Air Force. Mais ni le copilote ni le contrôleur à Winnipeg ne savent que la piste de Gimli est maintenant autodrome pour des amateurs. Il y a deux pistes, la 32 L et la 32 R. L'autodrome se trouve sur la plus grande des deux pistes, la 32. Sur la piste se trouvent des voitures, des spectateurs et des caravanes. Les navigants continuent leur approche, parce qu'ils ne savent pas que la piste 32 L est inutilisable.

Lorsque les pilotes sortent le train d'atterrissage, l'appareil devient plus lent et le RAT fournit moins d'électricité. Maintenant la pompe hydraulique ne travaille pas assez bien et le pilote doit faire un plus grand effort quand il donne des commandes au palonnier. Le train d'atterrissage de l'étrave n'enclenche pas, parce qu'il n'y a pas de pression hydraulique. Pendant l'approche le commandant remarque que l'appareil vole trop haut. Il fait une manœuvre de vol spectaculaire, une glissade. Une glissade permet au pilote de faire une descente en piqué. Ça veut dire qu'il perd beaucoup d'altitude. Mais si on fait une glissade on ne gagne pas de vitesse. Cette manœuvre a l'air très spectaculaire mais en réalité c'est une manœuvre très sûre. Les pilotes ne comprennent la situation sur la piste que quelques moments avant qu'ils se posent, trop



Glissade en ligne droite pour perdre de l'altitude sans augmenter la vitesse.

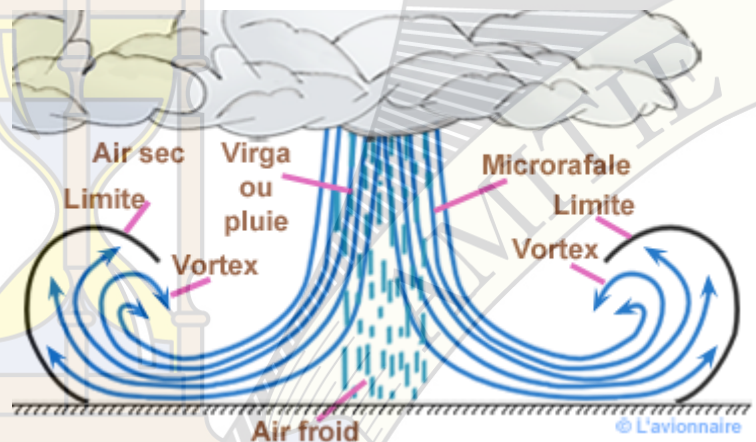
I.20: Le schéma d'une glissade

tard pour changer sur la piste 23 R. Les gens qui se trouvent sur la piste remarquent l'avion très tard, parce que l'appareil ne fait pas de bruits à cause des réacteurs hors service. Après que l'appareil s'est posé, il freine de toute sa force. Deux pneus craquent, le train d'atterrissage de l'étrave casse et le nez de l'appareil frotte le sol. L'avion s'arrête trente mètres devant la zone de manifestation. Seulement quelques personnes se blessent en quittant l'appareil, parce que le toboggan d'évacuation est plus abrupt que d'habitude parce que le nez de l'avion est plus bas que l'arrière de l'appareil. Cet accident est provoqué par la faute des techniciens dans le cockpit avant le départ (FQIS) et la faute de calcul sur la masse d'essence des techniciens et des pilotes.

Le temps peut être très dangereux pour des avions, même pour de grands avions. Les orages, les cyclones, les températures négatives (la glace et la neige) et les catastrophes naturelles (une éruption volcanique) sont les conditions météorologiques les plus dangereuses.

Pendant un orage les tonnerres ne sont pas le facteur dangereux. Les turbulences extrêmes sont bien plus dangereuses parce que les forces qui font déchirer l'avion. En outre il y a souvent de la pluie forte qu'elle fait diminuer la distance de vue ou des grêles abîment le fuselage, le pare-brise, les phares d'atterrissage ou le radar météorologique. Parfois des éclairs dérangent l'électricité de bord dans le cas d'un impact.

Les cyclones ou les vents forts peuvent aggraver ou améliorer la consommation d'essence. Les vents de côté sont dangereux pour les avions, qui sont en approche sur un aéroport. C'est possible que le vent de côté détourne de grands avions de l'axe de piste. Les pilotes doivent remettre les gazes et faire une boucle autour de



l'aéroport. Par après, ils recommencent leur approche. Si la force du vent ne diminue pas après la boucle, les pilotes atterrissent sur un aéroport de dégagement, si possible près de l'autre l'aéroport. Le cisaillement du vent (Scherwinde) est un vent, que l'on trouve souvent pendant des orages. Cette rafale tombe très vite vers le sol et atteint une grande vitesse. Sa force suffit pour emporter un avion. Les vents d'arrière sont aussi dangereux, parce qu'ils font des changements rapides de la vitesse de l'avion.

I.21: Le schéma d'un cisaillement du vent

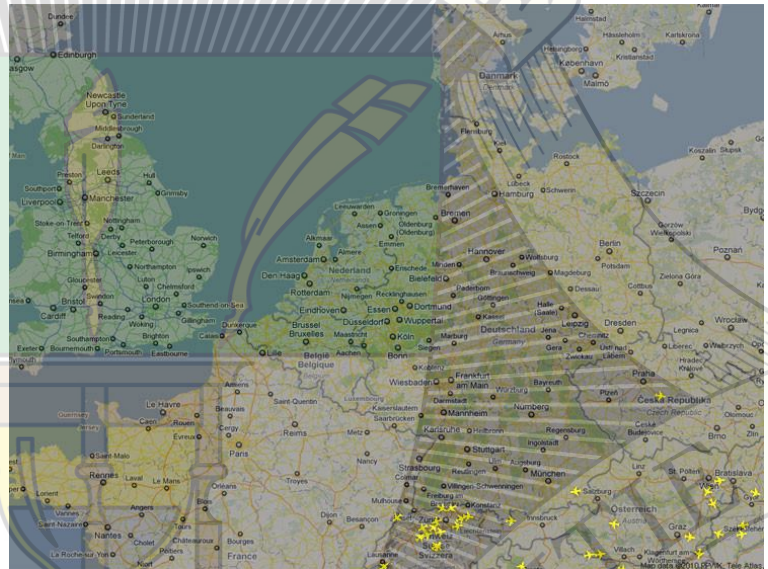
La glace, la pluie, la pluie surfondue et la neige provoquent une piste glissante, une

I.22: Cet avion est dégivré avant le décollage.



vue diminuée et le danger que des unités de commandement gèlent. C'est important qu'il n'y a pas de neige sur la piste, parce que la distance de décollage et la distance de freinage augmentent beaucoup. S'il y a de la neige sur la piste, des machines la rangent dans la prairie à côté de la piste. Lorsque la vue est diminuée à cause de pluie, de grêles, de brouillard, de pluie surfondue ou de neige, les pilotes sont obligés d'atterrir à un aéroport de dégagement. Si les unités de commandement gèlent, on ne peut plus piloter l'appareil. La glace sur les ailes aggrave la poussée verticale, parce que le contour des ailes est modifié. En outre les unités de commandement peuvent geler. Ainsi on ne peut pas donner de commandes pour piloter sur la route prévue. Si les températures sont au point de congélation, tous les avions sont dégivrés avant le décollage.

Les plus dangereuses catastrophes naturelles sont les éruptions volcaniques, parce que la cendre crachée du volcan arrive jusqu'à une altitude de 20.000 mètres. La cendre accède jusqu'aux réacteurs, ou les températures fondent la cendre. Après la chambre de combustion il y a une partie plus froide dans le réacteur où la cendre devient dure et colle tous les morceaux qui bougent.



I.23: Il n'y avait presque aucun trafic au-dessus de l'Europe.

Le réacteur se met hors service. La cendre érafle aussi le pare-brise des avions. Il y a eu beaucoup d'incident à cause des volcans bien qu'il y ait eu beaucoup d'avertissements. En 2010 après l'éruption du Vulkan Eyjafjallajökull en Islande, de grandes parties d'espace aérien étaient barrées. C'était une mesure de précaution à cause des incidents dans le passé. Des estimations signifient que du 15 avril au 21 avril toutes les compagnies aériennes du monde faisaient des pertes de 150 millions d'Euros par jour (totale d'environ 900 Millions d'Euros). Ni les tremblements de terre ni les tsunamis ne sont dangereux pour un avion pendant le vol parce qu'ils n'arrivent pas jusqu'au niveau de vol des avions. Presque toutes les catastrophes naturelles se passent au sol, ça veut dire qu'ils font seulement des dégâts pendant la phase de décollage ou de l'atterrissage.

Un exemple pour un accident à cause du temps est le vol **Delta Airlines 191**. C'est le **2 août 1985**, un **Lockeed Tristar** vole en provenance de **Fort Lauda (Florida, Etats-Unis)** à l'aéroport **Dallas-Forth Worth (Texas, Etats-Unis)**. Depuis une

I.24: Le radar météorologiques marque les zones d'orages dangereuses rouges.



semaine de grands et forts fronts d'orages arrivent dans la région de l'aéroport à Dallas. Après 1700 km l'équipage prépare son approche à la piste 17 gauche. Pendant l'approche, l'avion est entouré de nuages noirs et les pilotes remarquent plus en plus de tâches rouges sur leur radar météorologique. Le contrôleur donne l'ordre à tous les pilotes de réduire leur vitesse parce que beaucoup d'avions sont en approche en ce moment. Le vent de face fort de 30 nœuds (55 km/h) fait le pilotage plus dur. Normalement les pilotes volent leur approche 10 % plus vite que s'il y a du vent d'arrière ou d'avance pour que l'avion ne soit moins dérangé du vent, et que les pilotes peuvent mieux pallier l'avion. Le copilote est le pilote en fonction, mais il a des problèmes à garder la bonne vitesse. La vitesse augmente et baisse tout le temps d'environ 20 nœuds. La cause pour ces fluctuations est le vent qui souffle une fois de l'avant et quelque temps plus tard de l'arrière. S'il y a beaucoup de vent, les pilotes sont obligés de faire attention que leur vitesse indiquée reste toujours supérieur par rapport à la vitesse décrochage.

La vitesse indiquée est la vitesse de l'air qui touche les ailes. Les pilotes voient cette valeur dans le cockpit sur l'indicateur de vitesse. **La vitesse décrochage** marque le moment où l'avion est incapable de voler parce qu'il ne dispose plus d'assez de portance pour se garder dans l'air. On utilise la vitesse par rapport au sol pour calculer la



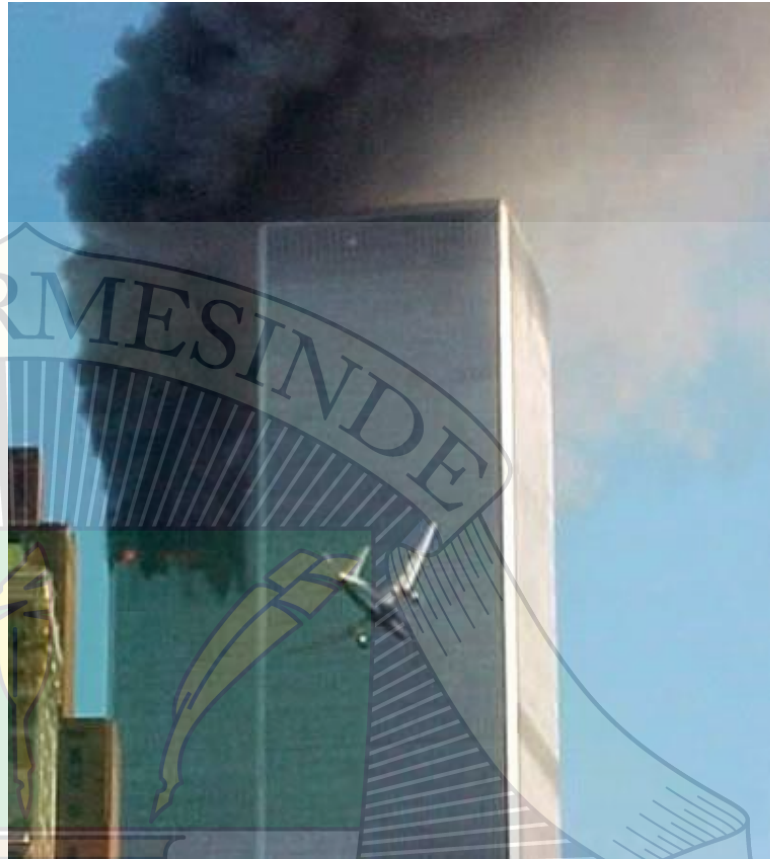
I.25: L'avion après l'accident.

durée du vol. La vitesse au sol est la somme de la vitesse indiquée et de la vitesse du vent. Pendant le commandant et le mécanicien de bord s'occupent de la checklist « avant l'atterrissage » les rafales deviennent plus fortes. Deux kilomètres avant la piste, une rafale de 45 nœuds touche l'avion par l'arrière. La vitesse par rapport à l'air descend rapidement, un décrochage arrive. Le mécanicien de bord et le commandant de bord rappellent au copilote de remettre les gazes. L'appareil touche le sol mais le train d'atterrissage rebondit du sol et l'équipage pense qu'ils sont sauvés. Mais la vitesse est encore trop faible. Le Tristar touche un réservoir d'eau, un réacteur tue un homme en tombant sur une voiture qui se trouve sur l'autoroute près de l'aéroport. Les réservoirs détonent et le Kérosène s'enflamme, 134 passagers de 164 tombent morts.

La quatrième catégorie des accidents sont **les accidents provoqués par des terroristes**. Mais il y a aussi des différences dans ce secteur :

- le détournement d'avion
- l'attentat à la bombe
- l'usage de l'avion comme bombe

L'attentat du onzième septembre est un mélange de tous ces facteurs. C'est **l'accident avec le plus grand nombre de morts** de l'aviation (3000). Le **onzième septembre 2001** quatre avions sont détournés. Le vol **American-Airlines 11** et le vol **United-Airlines 175** décollent tous les deux de Boston. Le troisième vol, **American-Airlines 177**, part de Washington et **United-Airlines vol 93** de Newark. Après le décollage toujours 4 hommes du groupe terroriste Al-Qaïda entrent dans le cockpit. Ils tuent les pilotes et volent l'avion eux-mêmes. A 8:46 heures le vol American-Airlines 11 s'éclate dans la tour nord du **World Trade Center (WTC)**. À 9:03 heures l'avion d'United-Airlines 175 abîme le WTC 2, la tour sud. 34 minutes plus tard American-Airlines 177 vole dans le Pentagone à Washington, le ministère de la défense des Etats-Unis. Le dernier avion, vol United-Airlines 93, tombe dans un champ, parce que les passagers attaquent les terroristes. On pense que l'objectif est la maison blanche, le capitol des Etats-Unis ou la villa du président des Etats-Unis. À 9:59 heures le WTC 2 s'écroule. À 10:28 heures la tour nord s'écroule. Après cet attentat les mesures de sécurité s'aggravent extrêmement dans l'aviation.



I.26: La tour de nord brûle déjà. Le vole United-Airlines 175 touche le WTC 2 dans quelque seconds.



I.27: Un trou de 19 mètres dans le Pentagone.

Epilogue

Les accidents aériens sont très rares, mais de temps en temps il se passe un accident. Les avions sont le moyen de transport avec le taux d'accident le plus bas. Mais si on entend qu'un avion est tombé, beaucoup de gens pensent que c'est plus grave qu'un accident de voiture. Je crois que c'est comme ça parce que, pendant un accident d'avion, plusieurs personnes meurent ensemble. Mais en total beaucoup plus de personnes meurent pendant des accidents de voitures. En outre le côté positif d'un accident aérien est que beaucoup de problèmes sont résolus à la suite des accidents. Ainsi la sécurité de l'aviation s'améliore.



I.28: Atterrissage d'urgence sur le Hudson River à New York, après que des oiseaux abîment les réacteurs. Il y avait aucun mort.

Sources

Livres

Titre	Auteur	Édition	Éditeur	Année de parution
Les faits... la vérité	Jean-Pierre Otelli	Pourquoi ils sont tombés	Éditions Altipresse	2001
Accidents d'avions	Ronan Hubert	/	Favre	2007
Le secret des boîtes noires	Jean-Pierre Otelli	/	Éditions Altipresse	1999

Site d'Internet

www.wikipedia.org

www.aerotelegraph.com

Images

I.1: www.youtube.com

I.2: www.welt.de

I.3: www.plane-land.net

I.4: www.kinder.diplo.de

I.5: www.avionslegendaires.net

I.6: morisset.wordpress.com

I.7: de.dreamstime.com

I.8: www.cite-sciences.fr

I.9: www.techreleased.com

I.10: www.wikipedia.org

I.11: www.fuw.ch

I.12: www.feuerwehrmagazin.de

I.13: www.theguardian.com

I.14: www.wikipedia.org

I.15: www.luftfahrt.net

I.16: mugglelife.wordpress.com

I.17: www.wikipedia.org

I.18: www.flight.org

I.19: www.airteamimages.com

I.20: www.checksix-forums.com

I.21: www.lavionnaire.fr

I.22: www.flug-muc.de

I.23: www.computerbild.de

I.24: www.airbuspilot.ch

I.25: www.dallasnews.com

I.26: jedi-tempel.eu

I.27: www.wikipedia.org

I.28: www.nydailynews.com

