

BEAD-air

Bureau enquêtes accidents défense air

RAPPORT D'ENQUÊTE TECHNIQUE



BEAD-air-M-2009-008-A

Date de l'événement	21 septembre 2009
Lieu	Base de l'aéronautique navale de Lanvéoc-Poulmic
Type d'appareil	Cap 10B
Immatriculation	N° 109 – FYDCA
Organisme	Marine nationale
Unité	Ecole d'initiation au pilotage escadrille 50S

AVERTISSEMENT

COMPOSITION DU RAPPORT

Les faits, utiles à la compréhension de l'événement, sont exposés dans le premier chapitre du rapport. L'analyse des causes possibles de l'événement fait l'objet du deuxième chapitre. Le troisième chapitre tire les conclusions de cette analyse et présente les causes certaines ou possibles. Enfin, dans le dernier chapitre, des propositions en matière de prévention sont présentées.

Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en heures locales.

UTILISATION DU RAPPORT

L'objectif du rapport d'enquête technique est d'identifier les causes de l'événement et de formuler des recommandations de sécurité. En conséquence, l'utilisation de la deuxième partie de ce rapport et des suivantes à d'autres fins que celle de la prévention pourrait conduire à des interprétations erronées.

CREDIT PHOTOS ET ILLUSTRATIONS

Page de garde	: marine nationale
Pages 18, 19, 20, 23, 39, 40, 47, 49	: marine nationale
Pages 19, 20, 42	: gendarmerie marine
Pages 44, 46, 48, 49	: direction générale de l'armement
Pages 40, 45, 46, 47, 49	: bureau enquêtes accidents défense air

TABLE DES MATIERES

AVERTISSEMENT	2
TABLE DES MATIERES	3
TABLE DES ILLUSTRATIONS	5
GLOSSAIRE	7
SYNOPSIS	9
1. Renseignements de base	10
1.1. Déroulement du vol	10
1.1.1. Contexte de la mission.....	10
1.1.2. Description de l'événement.....	10
1.1.3. Localisation.....	12
1.2. Tués et blessés	12
1.3. Dommages à l'aéronef	12
1.4. Autres dommages	13
1.5. Renseignements sur l'équipage	13
1.5.1. Pilote moniteur.....	13
1.5.2. Elève pilote.....	13
1.6. Renseignements sur l'aéronef	14
1.6.1. Maintenance.....	14
1.6.2. Performances.....	15
1.6.3. Masse et centrage.....	15
1.6.4. Carburant.....	15
1.6.5. Autres fluides.....	15
1.7. Conditions météorologiques	15
1.8. Aides à la navigation	16
1.9. Télécommunications	16
1.10. Enregistreurs de bord	16
1.11. Renseignements sur l'aéronef et sur l'impact	16
1.11.1. Examen de la zone.....	16
1.11.2. Examen de l'appareil.....	20
1.12. Renseignements médicaux et pathologiques	21
1.12.1. Pilote moniteur.....	21
1.12.2. Elève pilote.....	21
1.13. Incendie	21
1.14. Questions relatives à la survie des occupants	21
1.14.1. Evacuation au sol.....	21
1.14.2. Organisation des secours.....	21
1.15. Essais et recherches	22
1.16. Renseignements sur les organismes	22
1.17. Renseignements supplémentaires	22
1.18. Techniques spécifiques d'enquête	22
2. Analyse	23
2.1. Exploitation des indices relevées sur les lieux de l'événement	23
2.1.1. Trace 1.....	24
2.1.2. Trace 2.....	24
2.1.3. Zone 11.....	25
2.1.4. Conclusion partielle.....	25
2.2. Résultats des examens et expertises réalisés sur l'aéronef	25
2.2.1. Les commandes de vol.....	26
2.2.2. L'atterrisseur arrière.....	26
2.2.3. Les ensembles atterrisseurs principaux-roues-système de freinage.....	26
2.2.4. La voilure.....	26
2.2.5. Conclusion partielle.....	27
2.3. Séquence de l'événement	27
2.4. Causes de l'événement	27
2.4.1. Domaine technique.....	27

2.4.2. Domaine environnemental.....	28
2.4.3. Domaine humain	29
3. Conclusion	32
3.1. Éléments établis utiles à la compréhension de l'événement	32
3.1.1. Contexte	32
3.1.2. Conditions environnementales	32
3.1.3. Caractéristiques de l'aéronef.....	32
3.1.4. Au cours de l'événement.....	32
3.2. Causes de l'événement	32
4. Recommandations de sécurité	34
4.1. Mesures de prévention ayant trait directement à l'événement	34
4.1.1. Prise d'informations préalable au vol.....	34
4.1.2. Rappel aux pilotes	34
4.1.3. Programme de formation sur Cap 10B des pilotes moniteurs	34
4.1.4. Suivi et contrôle des amortisseurs de Cap 10B.....	35
4.2. Mesures de prévention n'ayant pas trait directement à l'événement	35
4.2.1. Evacuation au sol.....	35
4.2.2. Mises à jour et corrections de documentations.....	35
ANNEXES	37
ANNEXE 1 Description de l'aéronef et des endommagements constatés	38
ANNEXE 2 Rotation de l'aéronef autour de l'atterrisseur principal droit	50
ANNEXE 3 Effets, souffles et couples affectant un aéronef à train classique lors de la course au décollage	51
ANNEXE 4 Instruction permanente de sécurité du Cap 10B (IP sécu)	55
ANNEXE 5 Standardisation EIP/50S	58
ANNEXE 6 MANEX de la BAN Lanvéoc-Poulmic	59
ANNEXE 7 Evacuation rapide au sol	61

TABLE DES ILLUSTRATIONS**Photographies :**

Vue générale 1.....	18
Vue générale 2.....	19
Traces 1 et 2	19
Zone 11.....	20
Endommagement de l'atterrisseur principal droit vu de face	20
Endommagement de l'extrados de l'aile au niveau de l'atterrisseur principal droit vu de dessus	20
Vue générale des marques (traces 1 et 2, zone 11)	23
Jambe de train vue de face	39
Jambe de train vue de profil	39
Platines de l'atterrisseur principal	40
Positions des commandes de freins aux pédales	40
Position de la commande de frein de parking	40
Vue de face présentant l'affaissement du train « vers la gauche », avion posé au sol, et le débattement de l'amortisseur gauche avion au sol.....	42
Vue de profil présentant l'affaissement du train « vers l'avant », avion posé au sol.....	42
Vue de dessous présentant les déformations de l'atterrisseur principal droit, avion relevé.....	44
Contrôle des amortisseurs gauches et droits	44
Endommagements des platines supérieures et inférieures de l'atterrisseur principal droit, vus de dessous et de l'avant.....	45
Endommagements de la platine inférieure de l'atterrisseur principal droit, vus de profil droit ..	45
Vues présentant l'endommagement du carénage de la roue droite	46
Vues présentant l'endommagement du carénage de la roue droite (suite).....	46
Endommagement du flanc externe du pneu droit avec « effets peau d'orange » à 90° de la bande de roulement	46

Résidus d'herbe et de terre sur le flanc externe du pneu droit	47
Endommagement de la bande de roulement du pneu droit présentant des rayures à 90°	47
Endommagement de l'extrados droit de la voilure, vu de dessus	47
Dégradation de l'extrémité de la voilure côté droit.....	48
Endommagements du longeron de voilure, vus de côté.....	49
Endommagements du longeron de voilure et de la cale de train, vus de l'arrière	49
Avion posé sur le bras du contrepoids de l'aileron droit.....	49
Déformation du bras du contrepoids de l'aileron droit	49

Schémas :

Plan de masse de la BAN Lanvéoc-Poulmic.....	11
Plan général de la piste et des traces relevées	17
Vue de face.....	38
Vue de profil.....	38
Commandes de profondeur	41
Commandes de gauchissement.....	41
Commandes de direction.....	41
Croquis des mesures de voies.....	43
Actions contre l'effet girouette	51
Figure 1	52
Figure 2	52
Souffle hélicoïdal	53
Figure 1	53
Figure 2	54

GLOSSAIRE

ALAVIA	Force de l'aéronautique navale
BAN	Base de l'aéronautique navale
BEAD-air	Bureau enquêtes accidents défense air
CCMAR ATLANT	Centre de coordination et de contrôle maritime de l'Atlantique
CEMPN	Centre d'expertise médicale du personnel navigant
CND	Contrôle non destructif
DGA	Direction générale de l'armement
EIP/50S	Ecole d'initiation au pilotage escadrille 50S
EP	Elève pilote
EPI	Enquêteur de première information
GV2	Deuxième grande visite
IDAN	Instruction sur la documentation technique dans l'aéronautique navale
IPAM	Initiation au pilotage d'avions à moteur
IP sécu	Instruction permanente de sécurité du Cap 10
ft	<i>Feet</i> – pied(s) (1 ft = 30,48 cm)
kt	<i>Knot(s)</i> – nœud(s) (1 kt = 1,852 km / h)
MANEX	Manuel d'exploitation
MN	Marine nationale
NTI	Niveau technique d'intervention
PEM	Prise en main
PM	Pilote moniteur
QNH	Calage altimétrique requis pour lire une fois au sol l'altitude de l'aérodrome
RG3	Troisième révision générale

RRD AN	Règlements relatifs à la documentation de l'aéronautique navale
V1	Visite périodique NTI1
VP	Visite périodique NTI2

SYNOPSIS

Date de l'événement : 21 septembre 2009, 11 h 29.

Lieu de l'événement : base de l'aéronautique navale (BAN) de Lanvéoc-Poulmic.

Organisme : marine nationale (MN).

Commandement organique : commandement de la force de l'aéronautique navale (ALAVIA).

Unité : école d'initiation au pilotage escadrille 50S (EIP/50S).

Aéronef : Cap 10B.

Nature du vol : vol de prise en main (PEM).

Nombre de personnes à bord : 2

Résumé de l'événement selon les premiers éléments recueillis

Le 21 septembre à 11 h 29, un Cap 10B avec deux personnes à bord décolle de Lanvéoc-Poulmic pour une mission d'instruction dans la zone de contrôle de la BAN.

Au cours du décollage, l'avion fait plusieurs embardées au sol et sort de piste.

L'équipage évacue l'appareil, il est indemne.

Composition du groupe d'enquête technique

- Un directeur d'enquête technique du bureau enquêtes accidents défense air (BEAD-air).
- Un enquêteur de première information (EPI) du centre de coordination et de contrôle maritime de l'Atlantique (CCMAR ATLANT).
- Un officier pilote de la BAN Landivisiau ayant une expertise sur Cap 10B.
- Un officier mécanicien de la BAN Lanvéoc-Poulmic ayant une expertise sur Cap 10B.
- Un médecin du personnel navigant de la BAN Lanvéoc-Poulmic.

Autres experts consultés

- Direction générale de l'armement – techniques aéronautiques (DGA Techniques aéronautiques).

Déclenchement de l'enquête technique

Le BEAD-air est informé par téléphone d'une sortie de piste le 21 septembre 2009 à 13 h 15 par le bureau sécurité des vols d'ALAVIA.

Le BEAD-air a désigné un EPI qui s'est rendu sur le site de l'événement.

Le BEAD-air a procédé à la constitution du groupe d'enquête technique qui s'est rendu sur les lieux le jour même.

Enquête judiciaire

Cet événement a fait l'objet d'un renseignement judiciaire au profit du procureur en charge des affaires pénales militaires, près le tribunal de grande instance de Rennes.

1. RENSEIGNEMENTS DE BASE

1.1. Déroulement du vol

1.1.1. Contexte de la mission

Indicatif mission : Condor Bravo.

Type de vol : circulation aérienne militaire, vol secteur.

Type de mission : instruction, vol de PEM.

Heure de départ : 11 h 29.

Point d'atterrissage prévu : BAN Lanvéoc-Poulmic.

L'équipage se compose d'un élève pilote (EP) et d'un pilote moniteur (PM) en place droite.

L'EP a achevé la phase d'initiation au pilotage d'avions à moteur (IPAM) comportant 8 vols sur MS880 Rallye.

Il a débuté la phase d'évaluation des élèves de l'école navale qui comporte onze missions destinées à juger, au sol et en vol, la motivation et le potentiel des éventuels candidats pour l'école de l'aéronautique navale.

Cette mission doit être le cinquième vol de l'EP sur Cap 10B.

Il s'agit du vol PEM n° 3, au cours duquel l'EP doit :

- restituer des procédures déjà étudiées, dont le décollage ;
- étudier de nouveaux exercices.

Seul l'atterrissage reste à la charge du PM.

1.1.2. Description de l'événement

Cette description est basée sur les témoignages du PM, de l'EP et des contrôleurs aériens.

La mission figure sur la prévision des vols depuis la veille.

Le briefing de la mission, au cours duquel le PM questionne l'EP sur ses connaissances, débute à 10 h 35.

L'équipage se rend à l'aéronef, stationné sur le parking Kerbhorel.

Pendant que l'EP se brèle, le PM effectue l'inspection extérieure de l'avion (*tour avion*) avec le mécanicien au cours de laquelle aucune anomalie n'est constatée.

A l'issue du tour avion, le PM se brèle.

La mise en route est nominale.

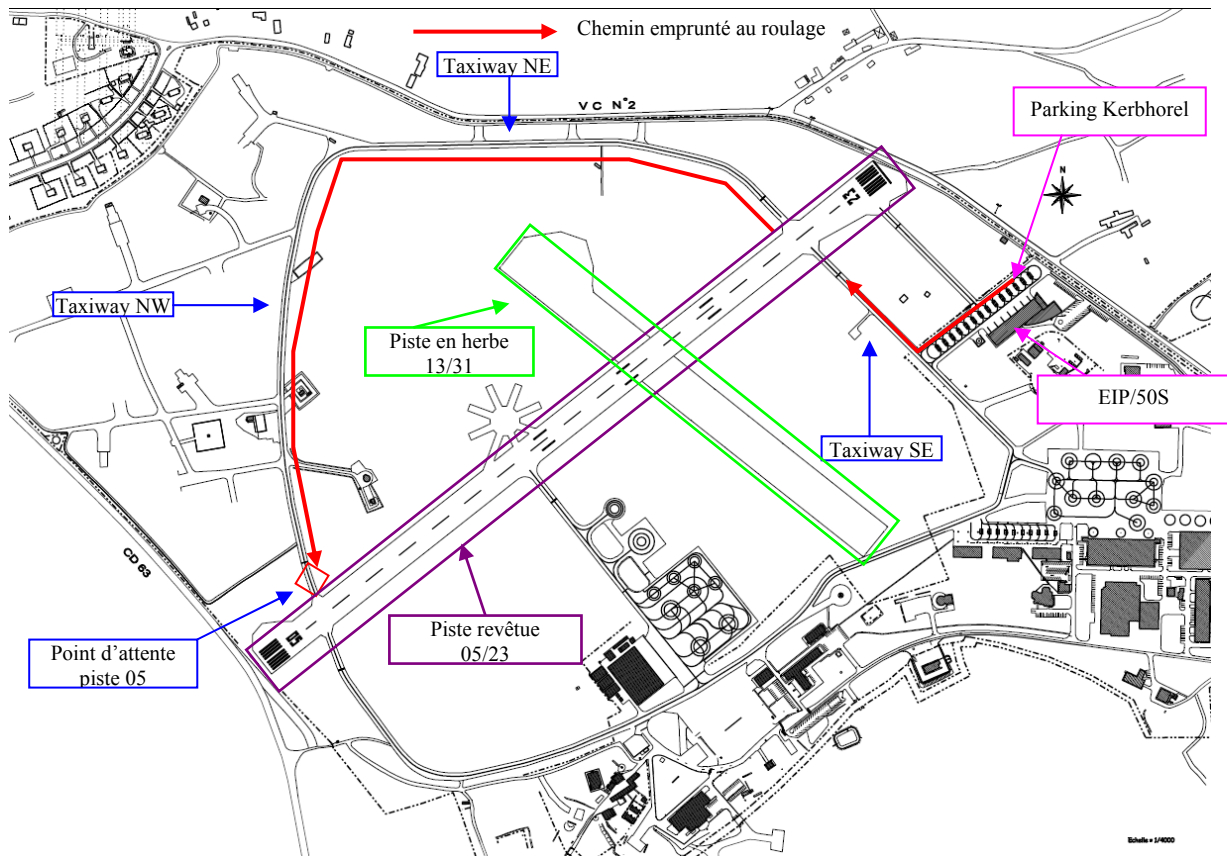
L'autorisation de roulage pour la piste 05 est transmise par Lanvéoc Sol. La météorologie, détaillée au paragraphe 1.7. *Conditions météorologiques*, est favorable à la mission, le vent est annoncé du nord pour un maximum de 5 kt¹.

L'EP est aux commandes à partir du roulage.

Condor Bravo rejoint le point d'attente de la piste 05 par les taxiways SE, NE puis NW.

L'équipage ne perçoit rien d'anormal dans le comportement de l'aéronef au cours du roulage et effectue les actions vitales avant l'alignement (point fixe) au point d'attente.

¹ kt : *knot(s)* – nœud(s)



Plan de masse de la BAN Lanvéoc-Poulmic

Après autorisation du contrôle aérien, il pénètre sur la piste 05 et s'immobilise aligné sur l'axe central, roulette dans l'axe.

Le vent communiqué par le contrôleur lors de l'autorisation de décollage est du 010° pour 5kt. L'équipage effectue les actions vitales avant décollage.

L'EP positionne son manche à gauche et la profondeur à cabrer, puis lâche les freins et affiche plein gaz.

Le PM lui demande de maintenir une course au décollage rectiligne.

A 60 km/h, l'EP ramène la profondeur vers l'avant pour passer « deux points ». Cette action est effectuée rapidement et l'avion s'oriente franchement à gauche.

L'EP effectue une correction brutale aux palonniers qui provoque une embardée franche de l'avion à droite et croise alors l'axe de la piste. Le PM lui dit qu'il est trop brutal. L'EP corrige aux palonniers à gauche pour revenir sur l'axe.

Le PM, notant une vitesse de 80 km/h, décide de prendre le décollage à son compte et annonce « *j'ai les commandes* » : l'EP lâche le manche.

Le PM tente de stabiliser l'avion sur une trajectoire rectiligne, divergente par rapport à l'axe de la piste, pour poursuivre l'accélération jusqu'à 105 km/h et décoller le plus rapidement possible.

Malgré les efforts du PM sur le palonnier droit pour conserver une trajectoire rectiligne, l'avion continue de s'inscrire sur une trajectoire curviligne à gauche, sans accélérer.

Le PM décide d'interrompre le décollage : il réduit les gaz, ramène le manche vers l'arrière et à gauche pour installer l'avion en position « trois points » et éviter que l'aile gauche se soulève à cause du vent de travers².

Malgré ses actions aux palonniers, le PM n'arrive pas à annuler le mouvement curviligne à gauche de l'aéronef.

Considérant la sortie de piste inévitable, et alors que la vitesse de l'appareil est en réduction, le PM en franchissant le bord de piste vers l'herbe coupe les contacts magnétos : pour effectuer cette action, il regarde dans la cabine afin d'identifier les leviers idoines. Lorsqu'il regarde de nouveau hors de la cabine, son avion a pivoté sur la gauche et s'est immobilisé à environ 160° par rapport à l'axe de la piste.

Il prévient le contrôle aérien de l'évacuation de l'aéronef, coupe l'essence, positionne le mélange sur *étouffoir*, coupe le contact général et l'équipage s'extrait de l'appareil.

Au cours de l'évacuation, l'EP oublie de décrocher le mousqueton de son parachute.

L'équipage s'éloigne de l'appareil et attend les services d'intervention qui arrivent sur place dans la minute suivante et procèdent à la sécurisation de la zone.

L'équipage est indemne, l'avion est endommagé.

Par la suite, la roue droite est démontée par l'équipe technique pour véhiculer l'avion hors des servitudes de piste et permettre le recueil de trafics mis en attente suite à l'événement.

1.1.3. Localisation

- Lieu : BAN Lanvéoc-Poulmic ;
 - pays : France ;
 - département : Finistère (29) ;
 - commune : Lanvéoc ;
 - coordonnées géographiques :
 - Nord 48°16'57" ;
 - Ouest 004°26'37" ;
 - altitude du lieu de l'événement : 287 ft.
- Moment : jour.
- Aérodrome le plus proche au moment de l'événement : BAN Lanvéoc-Poulmic.

1.2. Tués et blessés

Néant

1.3. Dommages à l'aéronef

Aéronef	Disparu	Détruit	Endommagé	Intègre
Cap 10B n° 109			X	

² Vent de travers : vent non orienté dans l'axe de la piste

1.4. Autres dommages

Néant

1.5. Renseignements sur l'équipage

1.5.1. Pilote moniteur

- Age : 39 ans.
- Sexe : masculin.
- Unité d'affectation : EIP/50S :
 - fonction dans l'unité : commandant en second.
- Formation : pilote de chasse de l'aéronautique navale :
 - qualification : chef de patrouille, moniteur ;
 - école de spécialisation : école de l'aviation de chasse de Tours ;
 - année de sortie d'école : 1992.
- Heures de vol comme pilote :

	Total		Dans le semestre écoulé		Dans les 30 derniers jours	
	Sur tous types	Dont sur Cap 10B	Sur tous types	Dont sur Cap 10B	Sur tous types	Dont sur Cap 10B
Total (h)	2818	35	190	20	20	20

- Date du dernier vol comme pilote :
 - sur Cap 10B : 18 septembre 2009 ;
 - sur tous types : 18 septembre 2009.
- Carte de circulation aérienne : sans objet.

1.5.2. Elève pilote

- Age : 23 ans.
- Sexe : masculin.
- Unité d'affectation : école navale :
 - fonction dans l'unité : élève en quatrième année.
- Formation : en phase d'évaluation au sein de l'EIP/50S
 - qualification : néant ;
 - école de spécialisation : néant.
- Heures de vol comme pilote :

	Total		Dans le semestre écoulé		Dans les 30 derniers jours	
	Sur tous types	Dont sur Cap 10B	Sur tous types	Dont sur Cap 10B	Sur tous types	Dont sur Cap 10B
Total (h)	12	4	4	4	4	4

- Date du dernier vol comme pilote :
 - sur Cap 10B : 17 septembre 2009 ;
 - sur tous types : 17 septembre 2009.
- Les quatre vols sur Cap 10B ont été effectués la semaine précédente.
- Carte de circulation aérienne : sans objet.

1.6. Renseignements sur l'aéronef

- Organisme : marine nationale ;
- Commandement organique d'appartenance : ALAVIA ;
- Base aérienne de stationnement : BAN Lanvéoc-Poulmic ;
- Unité d'affectation : EIP/50S ;
- Type d'aéronef : Cap 10B ;
- Caractéristiques :
Appareil biplace côte à côte, à aile basse et train d'atterrissage classique.
Premier vol de réception : 04 avril 1980 pour la mise en service dans l'aéronautique navale.

	Type - série	Numéro	Heures de vol totales	Heures de vol depuis	Heures de vol depuis	Heures de vol depuis
Cellule	Cap 10B	109	6064H20	GV2 ³ : 928H40	VP ⁴ : 197H25	V1 ⁵ : 12H30
Moteur	Lycoming AEIO 360 B2F	07799-51A	4376H50	RG3 ⁶ : 309H00		

La dernière GV a été réalisée du 18 février au 09 novembre 2004 par Cap Industrie.

La dernière VP a été réalisée du 23 octobre 2008 au 16 janvier 2009 sur la BAN Lanvéoc-Poulmic.

La dernière V1 de type V1NH2 a été réalisée du 03 au 09 septembre 2009 à l'EIP/50S, au cours de laquelle les pressions pneumatiques des amortisseurs ont été contrôlées.

La dernière RG moteur a été réalisée du 05 décembre 2001 à août 2003 à France Aviation-Toussus-le-Noble.

1.6.1. Maintenance

L'entretien a été effectué conformément au programme d'entretien aéronef et moteur.

³ GV2 : deuxième grande visite

⁴ VP : visite périodique NTI2

⁵ V1 : visite périodique NTI1

⁶ RG3 : troisième révision générale

1.6.2. Performances

Sans objet.

1.6.3. Masse et centrage

Les derniers relevés de masse et centrage à vide ont été effectués le 15 octobre 2004 par la société Cap industrie lors de la GV2, à savoir :

- masse à vide : 563,9 kg ;
- centrage à vide : 20 %.

La masse et le centrage de l'aéronef avant décollage sont dans les normes.

Ces informations sont conformes.

1.6.4. Carburant

- Type de carburant utilisé : essence 100LL.
- Quantité de carburant à la mise en route : 72 litres.
- Quantité de carburant restant au moment de l'événement : 65 litres.

1.6.5. Autres fluides

Fluide hydraulique Air3520B (H515) utilisé sur le système de freinage.

1.7. Conditions météorologiques

Observations météorologiques de la station météorologique du service des opérations de la BAN Lanvéoc-Poulmic :

A 11 h 00 :

- vent : 030° / 4 kt avec des pointes à 7 kt ;
- visibilité et nébulosité : visibilité supérieure à 10 000 mètres, quelques nuages à 600 ft⁷, nuages épars à 23 000 ft ;
- température de l'air : 14,8 °C ;
- humidité : 93 % ;
- QNH : 1029 hPa.

A 11 h 29 (horaire de l'événement) :

- vent : 330° / 4 kt avec des pointes à 6 kt ;
- visibilité et nébulosité : visibilité supérieure à 10 000 mètres, quelques nuages à 600 ft, nuages épars à 23 000 ft ;
- température de l'air : 15,3 °C ;
- humidité : 88 % ;
- QNH : 1029 hPa.

⁷ ft : feet – pieds

La piste est sèche.

Le vent communiqué à l'alignement par le contrôleur est 010° / 5 kt.

1.8. Aides à la navigation

Néant

1.9. Télécommunications

Au moment de l'événement, l'aéronef est en contact radio avec le *poste air* du contrôle local d'aérodrome de Lanvéoc-Poulmic.

1.10. Enregistreurs de bord

Le Cap 10B n'est pas équipé d'enregistreur de bord.

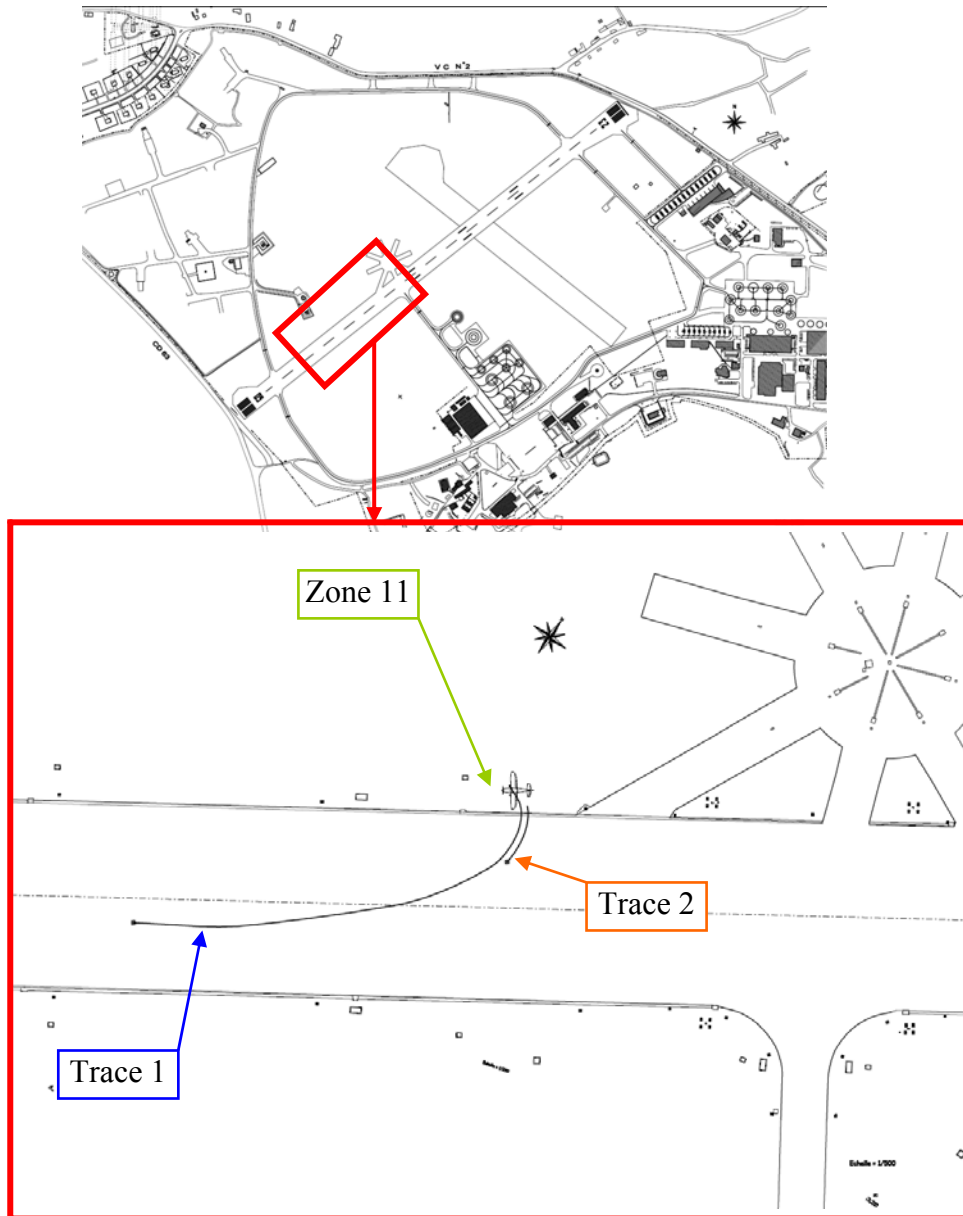
1.11. Renseignements sur l'aéronef et sur l'impact

1.11.1. Examen de la zone

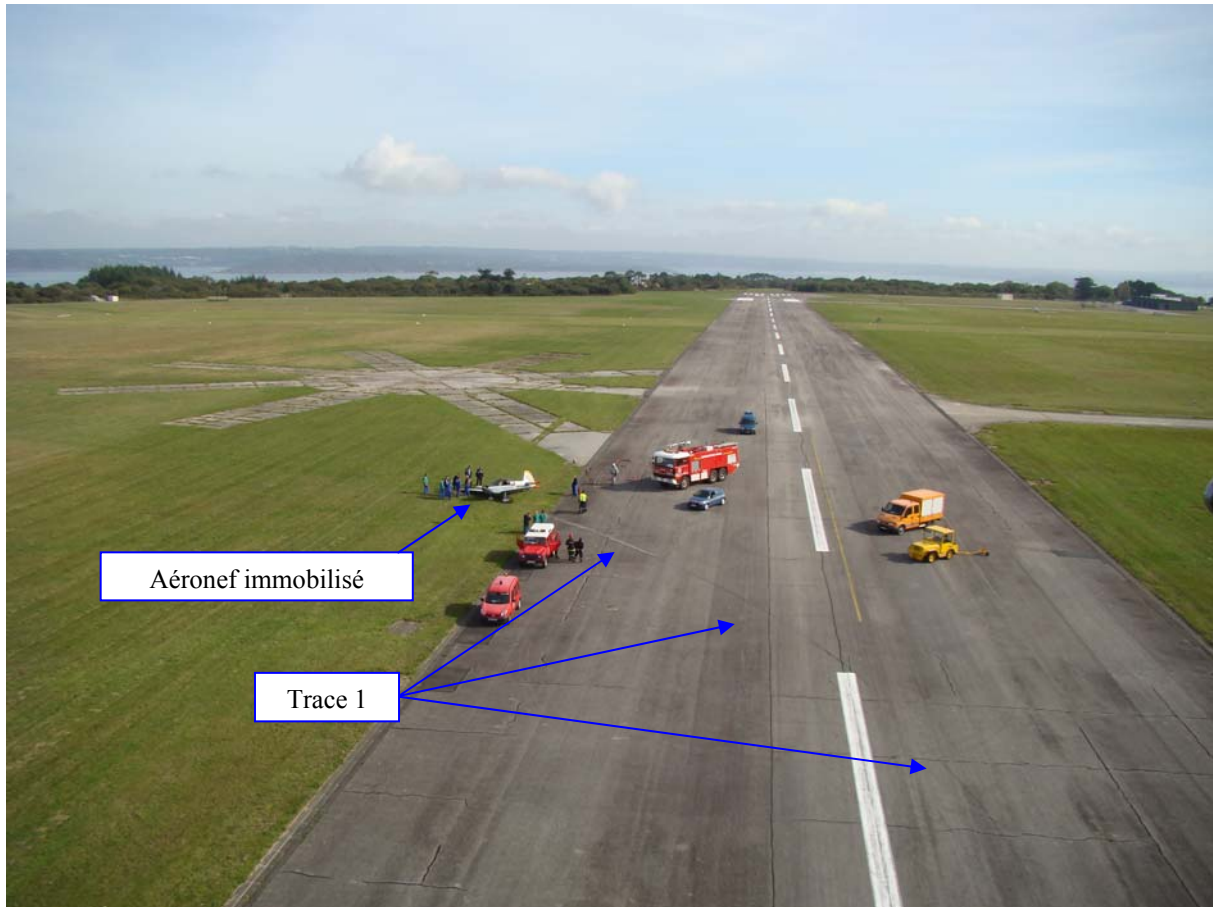
Les servitudes de la piste (revêtement, balises de signalisation...) ne présentent aucun endommagement suite à l'événement, aucun débris n'a été retrouvé sur la piste.

Les traces suivantes ont été relevées :

- une trace noire puis blanchâtre curviligne vers la gauche de la piste longue de 84,50 mètres (trace 1) ;
- une trace marron-orangée discontinue longue de 11,30 mètres située à droite de la trace 1 (trace 2) ;
- une zone d'herbe arrachée, située dans le prolongement de la trace 1 (zone 11).



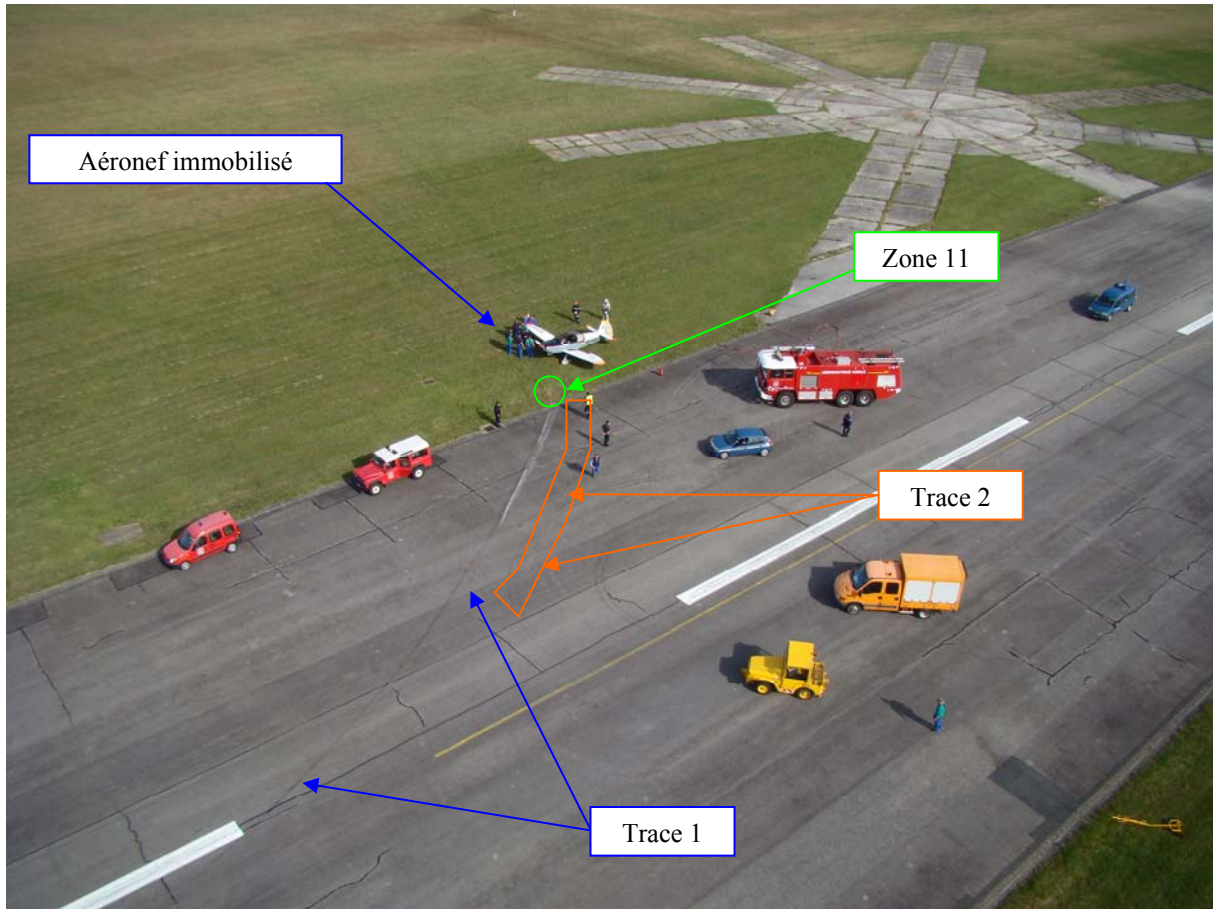
Plan général de la piste et des traces relevées



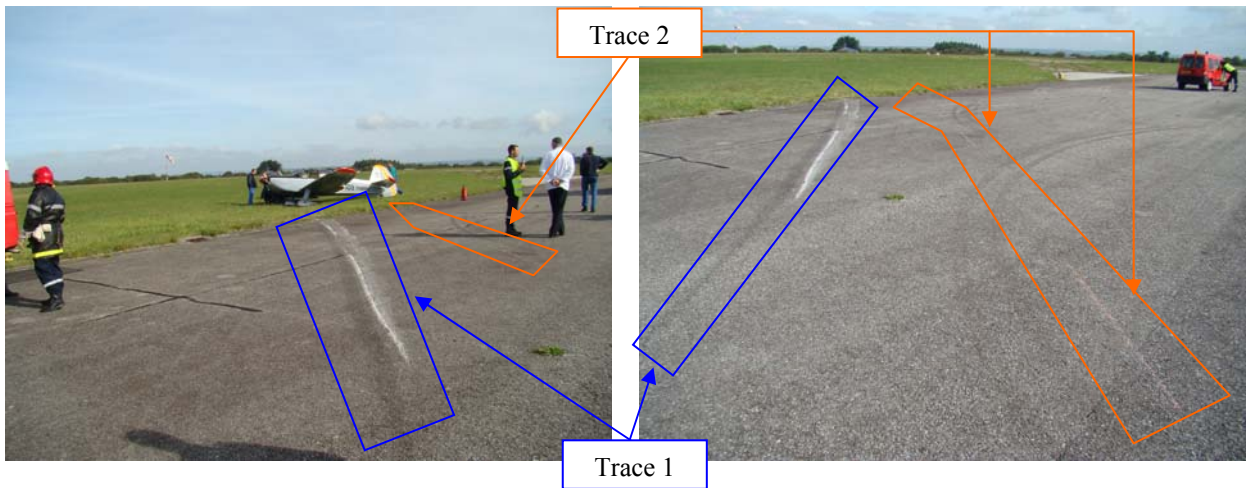
Aéronef immobilisé

Trace 1

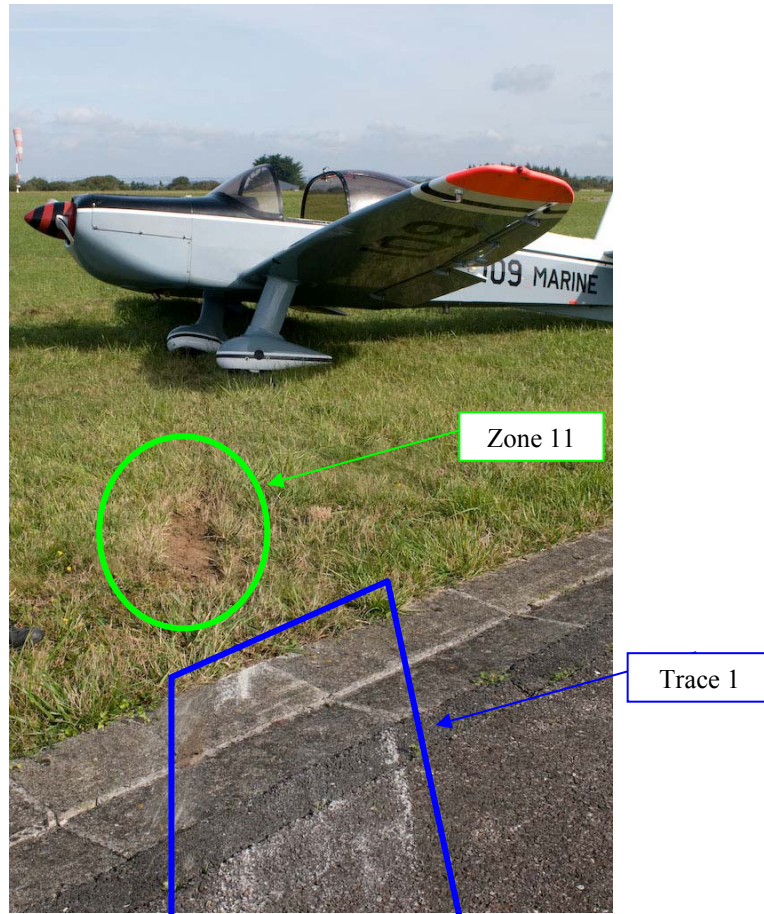
Vue générale 1



Vue générale 2

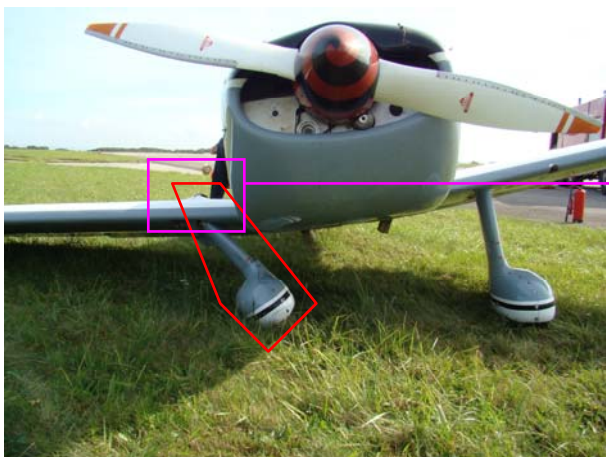


Traces 1 et 2



Zone 11

1.11.2. Examen de l'appareil



Endommagement de l'atterrisseur principal droit vu de face



Endommagement de l'extrados de l'aile au niveau de l'atterrisseur principal droit vu de dessus

L'aéronef présente les dégâts visuels suivants :

- le carénage de la roue de l'atterrisseur principal droit est détérioré ;
- la roue droite est endommagée ;
- l'atterrisseur principal droit est fléchi au niveau de sa fixation à l'aile ;
- l'extrados de l'aile est endommagé au niveau de l'atterrisseur principal droit ;
- l'intrados du saumon et de l'aileron droits est endommagé.

L'annexe 1 décrit précisément les endommagements constatés lors de l'expertise.

1.12. Renseignements médicaux et pathologiques

Aucun prélèvement biologique n'a été effectué sur l'équipage.

1.12.1. Pilote moniteur

- Dernier examen médical :
 - type : visite médicale à l'unité ;
 - date : 26 août 2009 ;
 - résultat : apte ;
 - validité : 6 mois.

1.12.2. Elève pilote

- Dernier examen médical :
 - type : visite médicale à l'unité ;
 - date : 14 janvier 2009 ;
 - résultat : apte ;
 - validité : 1 an.

1.13. Incendie

Néant

1.14. Questions relatives à la survie des occupants

1.14.1. Evacuation au sol

L'évacuation ne provoque aucune blessure corporelle.

Cependant, pendant le débrelage, l'EP oublie de dégrafer le mousqueton attaché à l'anneau d'accrochage du harnais pilote (ce mousqueton est relié à la drisse de déclenchement de la poignée chrono barométrique de son parachute) et se trouve retenu lorsqu'il s'éloigne de l'aéronef.

1.14.2. Organisation des secours

Le déclenchement des secours est effectué par le contrôleur en poste à la tour, les services d'intervention rejoignent l'avion dans la minute suivante et procèdent à la sécurisation de la zone.

L'équipe médicale se rend sur les lieux pour prendre en charge l'équipage.

1.15. Essais et recherches

Néant.

1.16. Renseignements sur les organismes

Néant.

1.17. Renseignements supplémentaires

Le Cap 10B est un avion de conception bois sur lequel aucune opération de type *contrôle non destructif* (CND) ne peut être effectuée, le bois présentant la particularité de s'endommager avec des dégâts visibles en cas de choc.

Les contrôles réalisés par les techniciens de la BAN spécialistes de la structure n'ont montré :

- aucun défaut visible sur le fuselage ;
- aucun défaut structurel sur la cellule, tant sur le bois que sur les zones de collage ;
- aucun défaut de tension d'entoilage.

1.18. Techniques spécifiques d'enquête

Néant.

2. ANALYSE

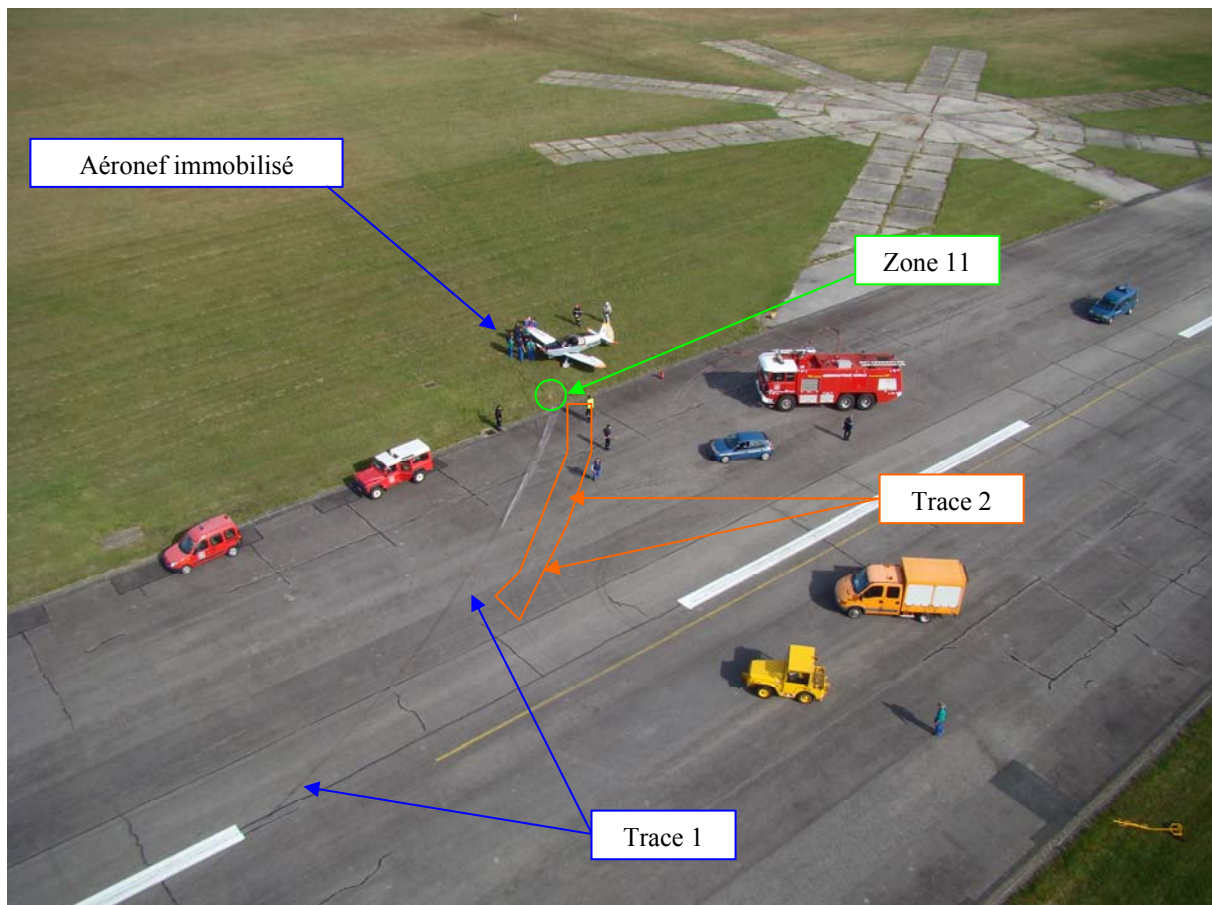
Les faits et témoignages recueillis montrent que la sortie de piste est la conséquence d'une perte de contrôle de l'avion durant la course au décollage.

L'analyse qui suit s'appuie sur les faits et constatations exposés au chapitre précédent, les témoignages des opérateurs (élève pilote, pilote moniteur, contrôleurs et spécialistes techniques) et les résultats des examens et expertises.

Elle présente dans un premier temps l'exploitation des indices relevés sur les lieux de l'événement, puis les résultats des examens et expertises réalisés sur l'aéronef, et enfin les causes de la sortie de piste sous l'angle de facteurs techniques, environnementaux et humains.

2.1. Exploitation des indices relevés sur les lieux de l'événement

L'examen de la zone de la trajectoire empruntée par l'avion (piste et abords) a mis en évidence trois marques (trace 1, trace 2, zone 11) représentées sur le schéma ci-dessous et décrites au paragraphe 1.11.1. *Examen de la zone.*



Vue générale des marques (traces 1 et 2, zone 11)

2.1.1. Trace 1

L'examen de la trace 1 révèle que celle-ci est constituée d'un dépôt :

- de gomme de pneumatique (marque de couleur noire) ;
- de peinture (marque de couleur blanche).

Cette trace commence environ 150 mètres après le lâcher des freins, à mi-chemin de la longueur de roulement au décollage qui est normalement de 350 mètres.

Les stigmates de la bande de roulement du pneumatique droit et de son carénage (annexe 1, paragraphe 2.3.2. *Les roues*), ainsi que la position de l'avion hors de la piste, confirment que :

La trace 1 est due aux frottements du pneumatique droit et de son carénage sur le revêtement de piste.

L'état de la bande de roulement du pneumatique droit (rayures perpendiculaires au sens de roulement et « effet peau d'orange » du flanc extérieur droit) révèle un dérapage (annexe 1, paragraphe 2.3.2. *Les roues*). L'expertise confirme que ce déplacement s'est réalisé perpendiculairement à la bande de roulement, donc à l'axe de déplacement normal de l'appareil.

D'autre part, l'affaissement de la jambe de train a provoqué une rotation du tube de train d'environ 40 degrés autour de l'axe de roulis et d'environ 10 degrés autour de l'axe de lacet de l'appareil (annexe 1, paragraphe 2.3.1. *Les atterrisseurs principaux*).

Les traces constatées sur le pneumatique droit sont la conséquence d'un dérapage ayant débuté après environ 150 mètres de course au décollage.

2.1.2. Trace 2

L'examen de la trace 2 montre qu'il s'agit de bois (marque de couleur marron) et de peinture (marque de couleur orange).

L'expertise des éraflures du saumon et de l'aileron droits (annexe 1, paragraphe 2.4. *La voilure*), l'exploitation de la trace 2 et la position de l'appareil immobilisé hors de la piste permettent de conclure que :

La trace 2 est due aux frottements du saumon et de l'aileron droits sur le revêtement de piste.

Au début, la trace 2 est distante de la trace 1 de 3,5 m (mesure réalisée perpendiculairement à la trace 1). Cette valeur, supérieure à la mesure relevée sur un appareil intègre, signifie que le déplacement de l'atterrisseur principal vers l'intérieur a débuté sur la piste.

Ces éléments sont significatifs d'un affaissement du train principal droit sur la piste.

D'autre part, la convergence entre les traces 1 et 2 (mise en évidence à la fin de la trajectoire sur la piste par la diminution de l'écartement entre ces deux traces, qui passe de 3,5 m au début de la trace 2 à 2,8 m au point de sortie de piste) et l'affaissement constaté de l'atterrisseur principal droit vers l'intérieur (qui s'est donc physiquement éloigné de l'extrémité de l'aile droite) signifie que l'extrémité de l'aile droite a « dépassé » l'atterrisseur principal droit (annexe 2).

Au cours de son dérapage, l'avion a effectué une rotation autour de son atterrisseur principal droit.

2.1.3. Zone 11

L'examen de la zone 11 révèle que l'herbe a été labourée, arrachée jusqu'à la terre.

D'autre part, l'aéronef immobilisé reposait à la fois sur :

- l'atterrisseur arrière ;
- l'atterrisseur principal gauche non endommagé ;
- l'atterrisseur principal droit endommagé ;
- le bras de contrepoids de l'aileron droit.

L'extrémité droite de la voilure, pourtant entrée en contact avec la piste au cours du dérapage, n'est pas en contact avec l'herbe lors de l'immobilisation de l'avion.

L'expertise du bras de contrepoids de l'aileron droit (annexe 1, paragraphe 2.4. *La voilure*) révèle que :

- il présente une déformation ;
- il ne présente pas d'impact ni de frottement dus au revêtement de la piste.

Ces éléments permettent de conclure que :

L'affaissement de l'atterrisseur principal droit s'est accru lorsque l'aéronef a quitté la piste, probablement lorsqu'il est entré en contact avec l'herbe, occasionnant :

- l'apparition d'une zone labourée, arrachée jusqu'à la terre (zone 11) ;
- une déformation du bras de contrepoids de l'aileron droit lors de l'immobilisation de l'aéronef.

2.1.4. Conclusion partielle

L'exploitation des indices relevés sur les lieux de l'évènement permettent d'affirmer que :

- l'avion a effectué un fort dérapage après environ 150 mètres de course au décollage,
- l'angle de dérapage (entre l'axe de l'avion et la direction de déplacement de l'avion) s'est accentué, l'avion effectuant une rotation progressive vers la gauche autour de l'atterrisseur principal droit, l'aile droite « dépassant » la roue droite,
- l'atterrisseur principal droit a subi un affaissement sur la piste qui a débuté avant que l'extrémité de l'aile droite n'entre en contact avec le revêtement de piste,
- l'affaissement de l'atterrisseur s'est accru lorsque que l'aéronef a quitté la piste et est entré en contact avec l'herbe.

2.2. Résultats des examens et expertises réalisés sur l'aéronef

Les interrogations induites par les conclusions des indices relevés sur les lieux de l'évènement ont conduit à réaliser des examens et expertises des éléments mécaniques intervenant dans le contrôle au sol lors de la course au décollage :

- les commandes de vol ;
- l'atterrisseur arrière ;
- les ensembles atterrisseurs principaux-roues-système de freinage ;
- la voilure.

L'annexe 1 décrit précisément les endommagements de l'aéronef ainsi que les examens et expertises réalisés sur les éléments mécaniques cités supra.

2.2.1. Les commandes de vol

L'expertise des cinématiques de commandes de vol de profondeur, de gauchissement et de direction (annexe 1, paragraphe 2.1. *Les commandes de vol*) n'a révélé aucune anomalie.

L'expertise des commandes de profondeur et de gauchissement (manche) et de direction (palonniers) n'a révélé aucune anomalie antérieure à l'événement.

2.2.2. L'atterrisseur arrière

L'examen de l'atterrisseur arrière (annexe 1, paragraphe 2.2. *L'atterrisseur arrière*) n'a révélé aucune anomalie antérieure à l'événement.

2.2.3. Les ensembles atterrisseurs principaux-roues-système de freinage

L'expertise menée sur les atterrisseurs principaux (annexe 1, paragraphe 2.3.1. *Les atterrisseurs principaux*) révèle qu'aucune fissure, déformation ou rupture n'est antérieure à l'événement, et que les déformations observées sont une conséquence de celui-ci.

Cependant, il a été mesuré une pression pneumatique de l'amortisseur gauche trop faible (4 bars au lieu de 8 bars) sans qu'il ait été possible d'établir d'une part l'antériorité de cette baisse de pression par rapport à l'événement, et d'autre l'impact éventuel de celle-ci sur le contrôle de l'appareil au sol.

L'expertise menée sur les roues (annexe 1, paragraphe 2.3.2. *Les roues*) révèle que les endommagements subis par la bande de roulement du pneumatique droit et le carénage de la roue droite sont antérieurs à la sortie de piste et sont dus à des frottements sur le revêtement de piste pendant la course au décollage. Aucun blocage mécanique n'a été constaté au niveau des roulements.

L'expertise menée sur le système de freinage (annexe 1, paragraphe 2.3.3. *Le système de freinage*) a montré que celui-ci était intègre.

2.2.4. La voilure

L'expertise menée sur la voilure (annexe 1, paragraphe 2.4 *La voilure*) n'a révélé aucun endommagement préalable à l'événement.

Les déformations de l'intrados et de l'extrados de la voilure au niveau de l'atterrisseur principal droit sont une conséquence de l'événement.

Les traces de frottements en bout de voilure côté droit ont permis de déterminer que :

- ces frottements ont eu lieu sur la piste ;
- l'angle de dérapage de l'avion était d'environ 50° lorsqu'il a quitté la piste.

2.2.5. Conclusion partielle

Les éléments exposés précédemment permettent de conclure que :

- l'aéronef ne présentait pas d'endommagement structurel préalable à l'évènement ;
- les commandes de vol, l'atterrisseur arrière, les atterrisseurs principaux et le système de freinage ne présentaient pas d'anomalie antérieure à l'évènement ;
- une pression pneumatique anormale de l'amortisseur gauche a été mesurée sans qu'il ait été possible de déterminer son antériorité par rapport à l'évènement et son influence sur le comportement de l'aéronef au sol ;
- les différents éléments mécanique intervenant dans le contrôle de l'aéronef au sol, en particulier lors de la course au décollage, ne présentait pas de signe de dysfonctionnement ;
- l'angle de dérapage de l'aéronef était d'environ 50° lorsqu'il quitta la piste.

2.3. Séquence de l'évènement

Dès le lâcher des freins et la mise plein gaz de l'appareil, l'EP contre la tendance de l'aéronef à pivoter vers la gauche (annexe 3, paragraphes 2. *La poussée asymétrique* et 3. *Le souffle hélicoïdal*) par des actions aux palonniers, provoquant plusieurs embardées importantes de l'aéronef (à gauche et à droite).

Le passage « deux points » est également fait par l'EP, et de manière franche si bien que ses corrections pour contrer l'effet gyroscopique (annexe 3, paragraphe 4. *L'effet gyroscopique*) provoquent de nouvelles embardées importantes.

Constatant que les actions de l'EP ne permettent pas de stabiliser l'aéronef, le PM reprend les commandes pour assurer le décollage : l'avion est en dérapage à droite, celui-ci n'est pas identifié par le PM.

Utilisant les palonniers pour tenter de maintenir une trajectoire rectiligne divergente de l'axe de la piste, conformément à l'IP sécu (annexe 4, paragraphe 5.3. *Décollage*), le PM constate que ses actions sont inefficaces.

L'avion effectue alors une trajectoire curviligne divergeant vers la gauche de la piste, le conduisant à quitter la piste.

Concernant l'utilisation du système de freinage, l'équipage témoigne d'une part ne pas avoir actionné le frein de parc ni sollicité les freins pendant la course au décollage, d'autre part ne pas avoir ressenti d'accélération anormalement faible de l'aéronef.

2.4. Causes de l'évènement

Les éléments présentés aux paragraphes précédents témoignent d'une mise en dérapage de l'aéronef vers la droite sur une trajectoire curviligne orientée à gauche lors de la course au décollage, phase qualifiée par l'équipage de « *glissade sans à-coups* ».

Ce chapitre devrait permettre de déterminer les origines de la perte de contrôle sous l'angle des facteurs techniques, environnementaux puis humains.

2.4.1. Domaine technique

Les examens et expertises réalisés sur l'aéronef et les éléments intervenant dans le contrôle de l'aéronef au sol n'ont révélé qu'une mesure anormale de la pression pneumatique de l'amortisseur gauche sans qu'il ait été possible de déterminer son antériorité par rapport à l'événement et son influence sur le comportement de l'aéronef au sol.

Une possible dissymétrie de pressions pneumatiques entre les deux amortisseurs a peut-être dégradé le comportement et le contrôle de l'avion au sol au cours de ses embardées pendant la course au décollage.

2.4.2. Domaine environnemental

L'événement s'est déroulé au cours d'un décollage avec vent de travers et à partir d'une piste sèche avec revêtement.

2.4.2.1. Influence du vent de travers dans la perte de contrôle

Le Cap 10B est un avion optimisé pour la voltige mais sensible au sol à plusieurs couples et effets décrits dans l'annexe 3.

Dans le cas présent, avion à train classique dont l'hélice tourne dans le sens horaire (vue de la cabine de pilotage) avec vent de travers de la gauche, l'aéronef est soumis, lors d'une course au décollage, à :

- la poussée asymétrique vers la gauche ;
- le souffle hélicoïdal vers la gauche ;
- l'effet girouette qui l'amène dans le lit du vent, donc vers la gauche ;
- le couple gyroscopique vers la gauche lors du passage « deux points ».

L'ensemble des couples et effets ont agi du côté gauche.

L'action du vent travers venant également de la gauche s'ajoute aux efforts aérodynamiques et couples propres à l'avion qui tendent à le faire pivoter vers la gauche.

Cependant, ces particularités sont bien connues des équipages et très fréquentes sans que cela ne conduise à la perte de contrôle, d'autre part le vent de travers rencontré ici reste très faible (de l'ordre de 5 kt) au regard des limitations de l'appareil (15 kt).

Le vent de travers n'est pas à l'origine de la perte de contrôle.

2.4.2.2. Influence du revêtement de la piste dans la perte de contrôle

Sur le revêtement goudronné et sec de la piste 05/23, l'adhérence est maximale si bien que :

- les effets et couples subis par l'aéronef sur les liaisons sol sont maximisés ;
- les contraintes résultantes d'un dérapage sont directement transmises à la structure.

Cependant, les Cap 10B de l'EIP/50S utilisent principalement cette piste, souvent dans les mêmes conditions, sans récurrence particulière en termes de perte de contrôle.

Le revêtement de la piste n'est pas à l'origine de la perte de contrôle.

2.4.3. Domaine humain

Dans ce paragraphe, l'événement va être analysé sous l'angle des facteurs humains.

2.4.3.1. Rôle et actions de l'élève pilote dans l'événement

L'EP a une faible expérience et une faible expertise aéronautiques, ne totalisant notamment que quatre vols sur Cap 10B, tous effectués la semaine précédente. L'exploitation des débriefings précédents montre des difficultés à tenir l'axe lors de la course au décollage, comme la plupart des EP, et une certaine *brutalité* dans les actions aux commandes pendant cette phase.

Compte-tenu de ces éléments et des conclusions précédentes, il apparaît que :

- les actions de l'EP aux palonniers et à la commande de profondeur ont été réalisées de manières trop franches ;
- la répétition de ces actions et les réactions résultantes de l'aéronef ont mis celui-ci en dérapage à droite ;
- les embardées de l'aéronef puis le dérapage subis ont sollicité de manière excessive l'atterrisseur principal droit entraînant l'endommagement des éléments de fixation jusqu'à l'affaissement.

2.4.3.2. Rôle et actions du pilote moniteur dans l'événement

La difficulté de tout moniteur réside dans l'identification du moment à partir duquel il doit intervenir pour permettre à l'élève d'apprendre sans aller au-delà d'une situation présentant un risque inacceptable.

Pour identifier cet instant correctement, il est nécessaire de faire un diagnostic de la situation à partir des indices disponibles, puis d'élaborer un pronostic (ou évolution de la situation) afin d'en déduire un plan d'action.

La réalisation de ce diagnostic est influencé par :

- l'expérience ;
- l'expertise ;
- la saillance et la fréquence des indices perçus.

Le décollage est une phase de vol dynamique se déroulant en un intervalle de temps bref : dans ce cas, la tendance naturelle est de faire appel à des schémas cognitifs bien ancrés, et à privilégier tout indice venant aisément et rapidement à l'esprit.

Dans cet événement, le PM a une grande expérience aéronautique et de monitorat.

Cependant, il a une faible expertise sur avion léger à train classique comme le Cap 10B, a fortiori comme moniteur.

Le processus décisionnel du PM va se dérouler en deux phases :

- lors de la première phase, le PM diagnostique que les actions de l'EP sont franches et qu'il n'arrive pas à conserver une trajectoire rectiligne. Il pronostique que l'EP ne va pas réussir à décoller : il reprend les commandes pour maintenir l'avion sur une trajectoire rectiligne et poursuivre le décollage ;
- lors de la seconde phase, le PM diagnostique que ses actions pour contrôler l'aéronef sont inefficaces et pronostique une sortie de piste : il effectue une interruption de décollage.

Lors de la première phase, l'erreur de représentation de la situation (non identification du dérapage) a conduit le PM à choisir un plan d'action (reprise des commandes et poursuite du décollage) conforme au diagnostic effectué (actions inadaptées de l'EP), mais non adapté à la situation réelle (dérapage de l'aéronef).

Le diagnostic et le pronostic de la seconde phase sont en revanche corrects, le plan d'action associé (interrompre le décollage) est adapté à la situation rencontrée.

La représentation mentale de la situation par le PM a été orientée par :

- **une phase de vol délicate se déroulant en un intervalle de temps bref ;**
- **une expertise faible sur avion léger à train classique ;**
- **la non perception du dérapage de l'avion.**

Par conséquent, une partie du plan d'action élaboré au cours de la première phase du décollage (poursuivre) n'était pas adapté à la situation.

2.4.3.3. Formation du pilote moniteur

Le pilote moniteur venait d'être affecté au sein de l'EIP/50S.

La formation sur Cap 10B d'un pilote moniteur comporte :

- 5 vols de familiarisation effectués avec un instructeur « en titre », au cours desquels le pilote moniteur est aux commandes ;
- 6 vols pédagogiques où l'instructeur « en titre » joue le rôle de l'élève pilote, au cours desquels le pilote moniteur doit acquérir le savoir faire pédagogique de ses futures fonctions.

Son total d'heures de vol sur Cap 10B s'élève à 20 heures de vol depuis son arrivée. Sa formation sur Cap 10B a comporté 3 vols de familiarisation et 3 vols de formation pédagogique au cours desquels il a effectué respectivement 23 et 20 exercices de décollage/atterrissage : le programme de formation sur Cap 10B a été écourté, cette adaptation est permise en fonction de *l'expérience aéronautique du pilote* (Standardisation de l'EIP/50S de la formation des moniteurs).

Cependant, le pilote moniteur, bien qu'ayant une grande expérience aéronautique, a une expertise faible sur avion léger à train classique comme le Cap 10B.

Certains symptômes synonymes de dégradation du décollage sont spécifiques aux avions légers à train classique, leur détection et identification requièrent une expertise minimale.

La reprise des commandes doit alors se faire rapidement.

L'adaptation du programme de formation sur CAP 10B, réduit à trois vols de familiarisation au lieu de cinq et à trois vols pédagogiques au lieu de six, n'a pas permis au pilote moniteur d'acquérir une expertise suffisante sur Cap 10B pour pouvoir détecter le dérapage de l'aéronef au cours du décollage et reprendre les commandes à temps.

2.4.3.4. Facteurs contributifs

Au cours de leur évaluation, les EP n'ont pas de moniteur attiré et volent indifféremment avec n'importe quel pilote moniteur de l'escadrille.

Le guide moniteur de l'EIP/50S (annexe 5) recommande notamment aux pilotes moniteurs de *consulter le dossier de progression en vol* de l'élève.

Cependant, pour ne pas être influencé et afin de demeurer impartial, le PM n'a pas lu les débriefings des vols précédents de l'EP : ceux-ci soulignent pourtant des difficultés à contrôler l'appareil au sol et une certaine *brutalité* dans ses actions lors de la course au décollage.

La lecture par le PM des débriefings des vols précédents de l'EP l'aurait sensibilisé sur la phase de décollage et l'aurait peut être amené à reprendre les commandes plus tôt, avant le dérapage de l'appareil.

3. CONCLUSION

3.1. Éléments établis utiles à la compréhension de l'événement

3.1.1. Contexte

Un Cap 10B doit décoller de la BAN Lanvéoc-Poulmic, avec un élève pilote et un pilote moniteur à bord, pour effectuer le cinquième vol de l'élève pilote sur ce type d'appareil. Il s'agit d'un vol d'évaluation des aptitudes de l'élève pilote à réussir au sein de l'aéronautique navale.

3.1.2. Conditions environnementales

La piste est sèche, avec un vent léger travers gauche. L'adhérence de la piste est optimale.

3.1.3. Caractéristiques de l'aéronef

Le Cap 10B est un aéronef à train d'atterrissage classique, aile basse et avec une hélice tournant dans le sens horaire vue de la cabine de pilotage. Les différentes expertises réalisées sur l'aéronef n'ont révélé aucun endommagement antérieur à l'événement, les différents systèmes fonctionnant correctement. Il est possible que la pression pneumatique de l'amortisseur gauche était insuffisante.

Au décollage, toutes les contraintes subies par l'aéronef, autres que celle engendrées par les actions pilotes sur les gouvernes, se sont additionnées et ont agi dans la même direction favorisant un mouvement de lacet de l'appareil à gauche et une mise en dérapage à droite.

3.1.4. Au cours de l'événement

A la mise plein gaz, puis au passage « deux points », les actions de l'élève pilote sur les commandes de direction ont été brutales et se sont traduites par plusieurs embardées. L'avion s'est inscrit sur une trajectoire en dérapage à droite puis, lorsque le train s'est affaissé, a suivi une trajectoire curviligne vers la gauche jusqu'à sortir de piste.

Les actions d'évacuation se sont effectuées normalement hormis le dégrafage du mousqueton parachute oublié par l'élève pilote.

3.2. Causes de l'événement

L'événement, une sortie de piste, résulte de l'affaissement de l'atterrisseur principal droit qui a été provoqué par les embardées violentes de l'appareil suivies d'un dérapage vers la droite.

Les causes identifiées des embardées et du dérapage relèvent principalement de facteurs humains parmi lesquels :

- un défaut de technicité de l'élève pilote par ses actions inadaptées sur les commandes de direction et de profondeur ;

- un programme de formation sur Cap 10B écourté qui n'a pas permis au pilote moniteur d'acquérir l'expertise suffisante sur Cap 10B pour pouvoir identifier le dérapage de l'avion suffisamment tôt ;
- une représentation incomplète de la situation perçue par le pilote moniteur qui l'amène à reprendre les commandes tardivement et poursuivre le décollage au lieu de l'interrompre.

Cependant, certains facteurs d'origine techniques et humains ont pu contribuer à l'événement parmi lesquels :

- une possible dissymétrie de pression pneumatique des amortisseurs ayant peut-être dégradé le comportement et le contrôle de l'avion au sol au cours de ses embardées ;
- la non-lecture des débriefings des missions précédentes de l'élève pilote par le pilote moniteur.

4. RECOMMANDATIONS DE SECURITE

4.1. Mesures de prévention ayant trait directement à l'événement

4.1.1. Prise d'informations préalable au vol

Les investigations menées dans le cadre de cet événement ont montré l'importance de la prise en compte des débriefings des missions précédentes qui doivent être exploités sur le plan de l'instruction et de la sécurité des vols.

Un élève pilote est sujet à commettre des erreurs, en particulier pendant les phases critiques comme le décollage ; le pilote moniteur doit être sensibilisé sur ce point pour limiter ses délais d'intervention dans la reprise des commandes.

De plus, la sécurité des vols doit toujours prévaloir sur tout autre paramètre, même si cela doit lisser l'impartialité des jugements d'évaluation.

En conséquence, le bureau enquêtes accidents défense air recommande à

la marine nationale d'assurer une large diffusion de ce document dans ses unités et de rappeler aux pilotes moniteurs l'importance de la prise d'informations concernant l'élève pilote préalablement au briefing.

4.1.2. Rappel aux pilotes

Le contrôle au sol d'un avion léger à train classique tel le Cap 10B, a fortiori pendant le roulage, le décollage et l'atterrissage, est rendu délicat par ses caractéristiques intrinsèques et requiert une vigilance permanente.

En conséquence, le bureau enquêtes accidents défense air recommande à

la marine nationale de rappeler aux pilotes le degré de vigilance particulier à consacrer aux phases de roulage, de décollage et d'atterrissage.

4.1.3. Programme de formation sur Cap 10B des pilotes moniteurs

Les spécificités d'un avion léger à train classiques tel le Cap 10B nécessitent une expertise minimale pour permettre au pilote d'identifier toute dégradation de la situation.

Ainsi, l'expérience d'un pilote moniteur ne peut combler le manque d'expertise induit par un programme de formation sur Cap 10B écourté.

En conséquence, le bureau enquêtes accidents défense air recommande à

la marine nationale de mener une réflexion sur la pertinence d'adapter le programme de formation sur Cap 10B des nouveaux pilotes moniteurs.

4.1.4. Suivi et contrôle des amortisseurs de Cap 10B

L'expertise de l'amortisseur de l'atterrisseur principal gauche a révélé un possible défaut de pression pneumatique sans que les éventuels effets sur le contrôle de l'aéronef au sol puissent être quantifiés.

En conséquence, le bureau enquêtes accidents défense air recommande à

la marine nationale de mener une réflexion sur le suivi et le contrôle des amortisseurs de train de Cap 10B.

Les aéronefs de l'EIP/50S évoluent le plus souvent à partir de la BAN Lanvéoc-Poulmic qui a la particularité d'avoir une piste en herbe (13/31) utilisable par le Cap 10B et a priori plus adaptée à leur exploitation (annexe 6).

La diminution d'adhérence d'une piste en herbe permet notamment de diminuer l'influence du vent de travers, de lisser les contraintes des différents couples et effets au décollage et par voie de conséquence de diminuer certaines contraintes sur les atterrisseurs.

En conséquence, le bureau enquêtes accidents défense air recommande à

la marine nationale de privilégier l'utilisation de la piste en herbe lors des phases d'apprentissage au décollage.

4.2. Mesures de prévention n'ayant pas trait directement à l'événement

4.2.1. Evacuation au sol

Au cours de la phase d'évacuation, dans la précipitation, l'élève pilote n'a pas dégrafé le « mousqueton parachute » relié à son harnais, cet item ne figurant qu'en nota dans la procédure d'évacuation rapide au sol (annexe 7).

En conséquence, le bureau enquêtes accidents défense air recommande à

la marine nationale :

- **d'inclure le dégrafage du mousqueton parachute dans les actions d'urgence à effectuer lors d'une évacuation rapide au sol (MCE AN111) ;**
- **d'entraîner les élèves pilotes à l'évacuation rapide au sol.**

4.2.2. Mises à jour et corrections de documentations

Dans le cadre des investigations, il a été constaté des imprécisions dans la rédaction de certains documents.

En particulier, l'IP sécu (annexe 4) :

- utilise le terme *memento pilote* en référence a priori aux check-lists pilote dont la terminologie correcte est *memento de procédures normales et secours* (MCE AN 111) ;
- utilise le terme *memento d'utilisation* sans le définir en préambule ;

- fait référence au MCE 110 qui a été abrogé par lettre n° 112/SC.AERO/PROG/NP du 29 janvier 1997 et remplacé par le MCE AN 111.

D'autre part, l'instruction sur la documentation technique dans l'aéronautique navale (IDAN⁸) fait référence *pour la réalisation et la diffusion de l'ensemble de la documentation technique de l'aéronautique navale* au service de l'aéronautique navale (S.AERO) et à son bureau technique (S.AERO/CENT/TECH), entités qui n'existent plus.

En conséquence, le bureau enquêtes accidents défense air recommande à

la marine nationale de :

- **mettre à jour les références utilisées dans l'instruction permanente de sécurité du Cap 10B ;**
- **mettre à jour l'instruction sur la documentation technique dans l'aéronautique navale ;**
- **corriger les redondances des définitions et terminologies utilisées dans la rédaction de l'instruction permanente de sécurité du Cap 10B.**

⁸ L'IDAN fait partie du règlement relatif à la documentation de l'aéronautique navale (RRD AN200) et a été édité en janvier 2002, annulant et remplaçant l'édition de novembre 1996.

ANNEXES

Annexe 1 : Description de l'aéronef et des endommagements constatés _____	page38
Annexe 2 : Rotation de l'aéronef autour de l'atterrisseur principal droit _____	page 50
Annexe 3 : Effets, souffles et couples affectant un aéronef à train classique lors de la course au décollage _____	page 51
Annexe 4 : Instruction permanente de sécurité du Cap 10B (IP sécu) _____	page 55
Annexe 5 : Standardisation EIP/50S _____	page 58
Annexe 6 : MANEX de la BAN Lanvéoc-Poulmic _____	page 59
Annexe 7 : Evacuation rapide au sol _____	page 61

ANNEXE 1

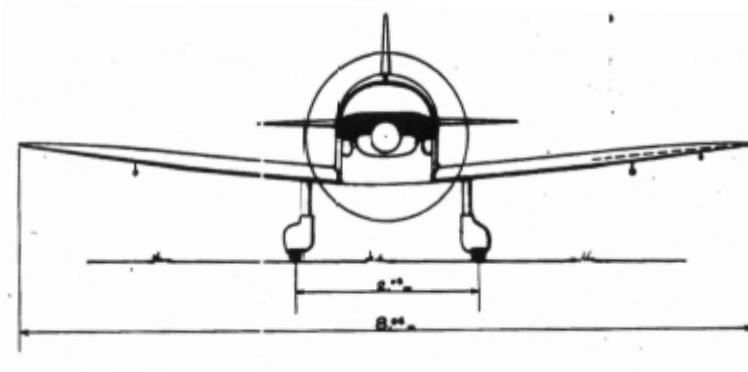
Description de l'aéronef et des endommagements constatés

Cette annexe décrit l'avion Cap 10B, puis les endommagements constatés sur l'appareil n° 109.

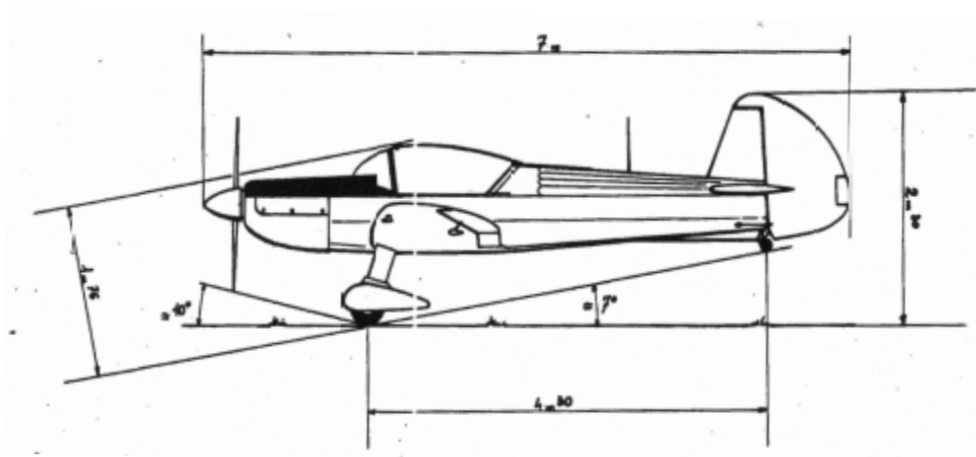
1. DESCRIPTION DU CAP 10B

Le Cap 10B est un avion biplace école conçu pour le perfectionnement et l'école de voltige. Les sièges sont disposés côte à côte.

C'est un avion à aile basse et train d'atterrissage classique.



Vue de face



Vue de profil

1.1. La voilure

La voilure est d'une seule pièce, de profil NACA 23012 et de type monolongeron à deux caissons de torsion situés de part et d'autre du longeron principal.

1.2. Le fuselage

Le fuselage est de conception classique en treillis et *spruce*, composé de deux flancs assemblés par l'intermédiaire de trois cadres principaux.

Le plan vertical monolongeron fait partie intégrante du fuselage. La gouverne est également monolongeron et partiellement équilibrée statiquement.

1.3. L'empennage horizontal

De conception classique, il est composé d'un plan fixe et d'une gouverne munie d'un tab.

Le plan fixe est de type monolongeron à un caisson de torsion.

La gouverne est d'une seule pièce est également monolongeron et possède un tab encastré commandé par le pilote.

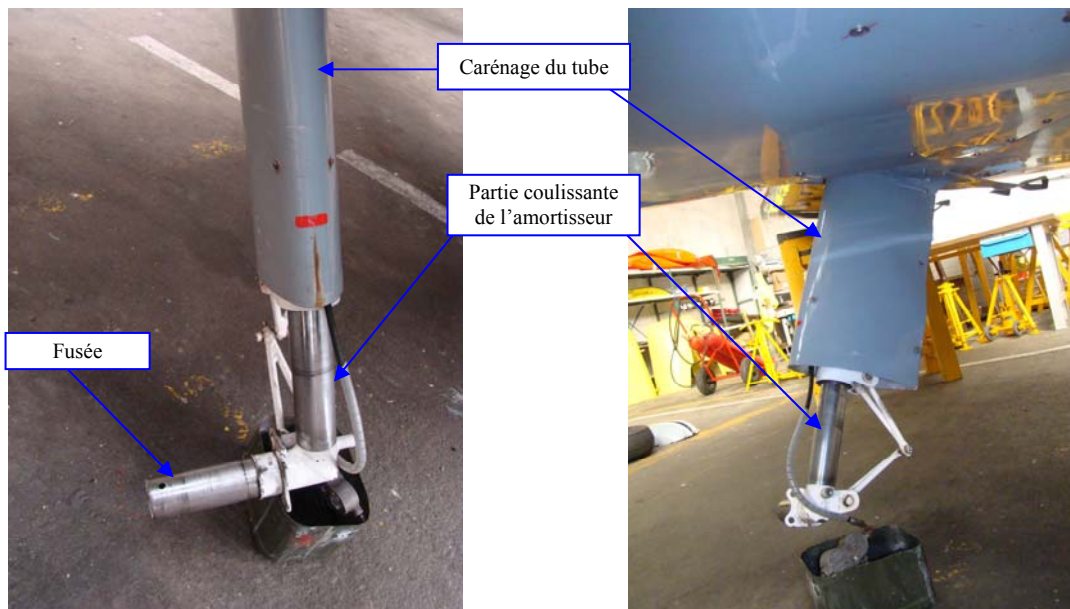
1.4. Les atterrisseurs principaux

Les atterrisseurs sont de type oléopneumatique.

Chaque atterrisseur principal est constitué de :

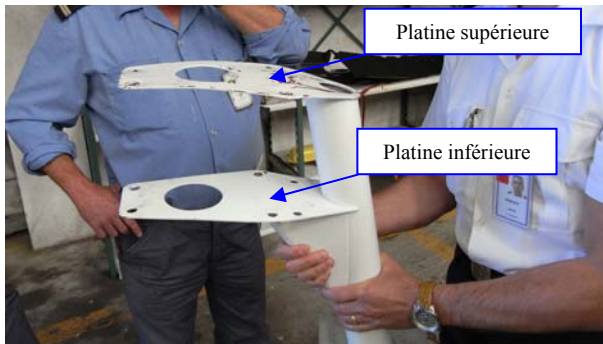
- un tube de train, protégé par un carénage ;
- à son extrémité supérieure, une platine supérieure et une platine inférieure permettant de fixer l'atterrisseur à la cale de train ;
- à son extrémité inférieure un amortisseur oléopneumatique ERAM dont la partie coulissante se termine par une fusée autour de laquelle tourne la roue. Le fluide hydraulique permet le déplacement d'un piston tandis que la pression pneumatique exerce une force sur ce piston pour conserver le train détendu et maintenir la roue en contact avec le revêtement ;
- un carénage de roue.

La voie (axe des roues) nominale est de 2,06 m.



Jambe de train vue de face

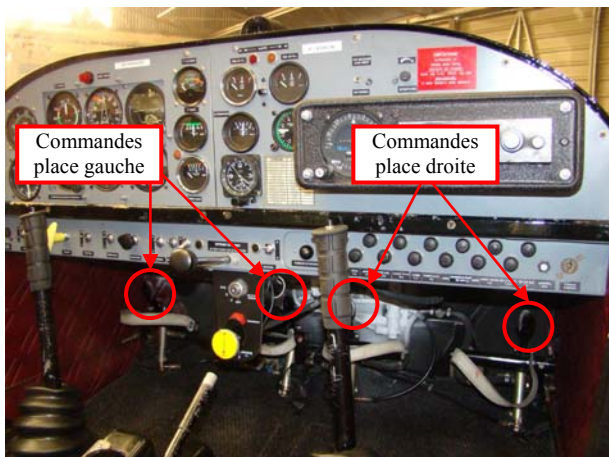
Jambe de train vue de profil



Platines de l'atterrisseur principal

1.5. Le système de freinage et les roues

Le Cap 10B est équipé de freins à disques commandés hydrauliquement par des pédales indépendantes situées au-dessus des palonniers et accessibles aux deux postes de pilotage, ou par une poignée située sur le tableau de bord utilisée pour immobiliser l'aéronef au parking. Une action sur une de ces commandes entraîne le resserrement de la mâchoire sur le disque et ralentit plus ou moins la rotation de la roue associée autour de la fusée.



Positions des commandes de freins aux pédales

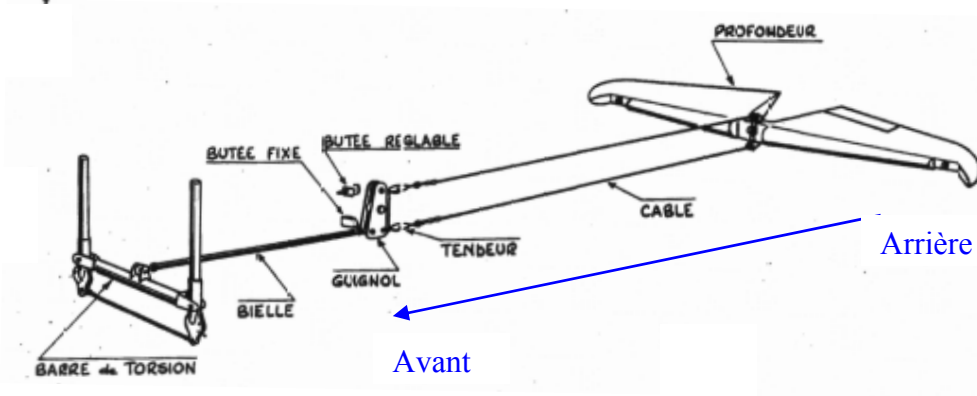


Position de la commande de frein de parking

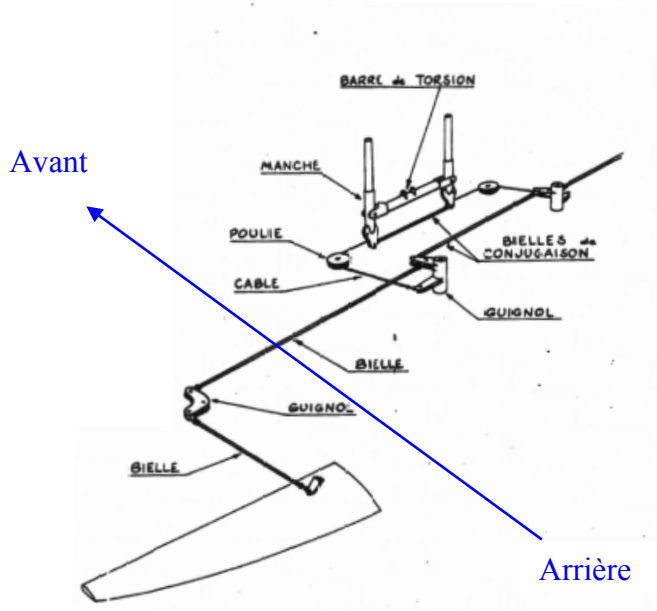
1.6. Les commandes de vol

Chaque commande de vol (profondeur, gauchissement et direction) est constituée d'une commande pilote (manche, palonniers), d'une gouverne (aileron, profondeur, gauchissement) et d'une cinématique reliant les éléments précédents (câble(s), bielle(s), poulie(s), renvoi(s)...). Les commandes de profondeur et de gauchissement possèdent par ailleurs des tab d'équilibrage.

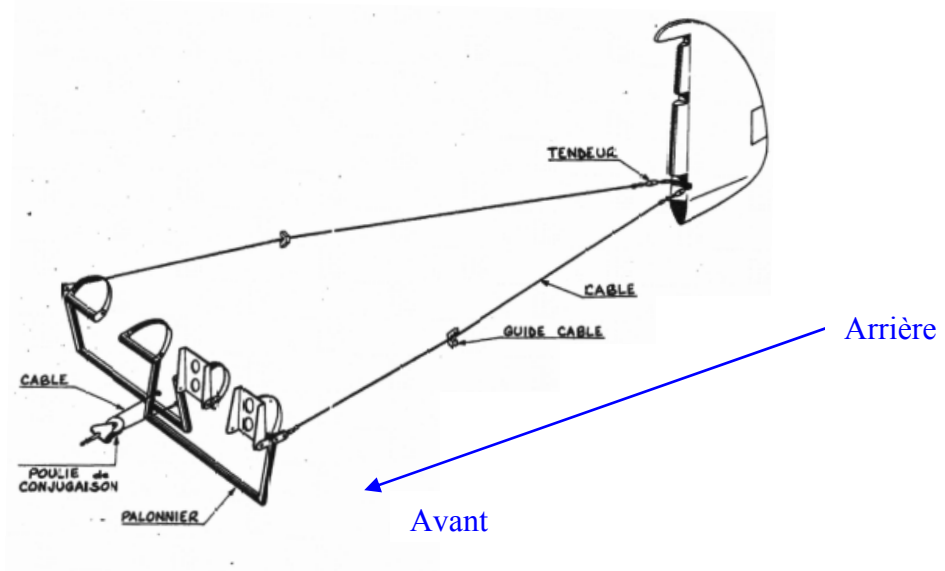
Toutes les gouvernes sont équilibrées statiquement.



Commandes de profondeur



Commandes de gauchissement



Commandes de direction

2. ENDOMMAGEMENTS CONSTATES

Une expertise des différents éléments endommagés a été réalisée par la DGA Techniques Aéronautiques pour en déterminer les origines.

2.1. Les commandes de vol

Les plans fixes des empennages horizontal et vertical ne présentent pas d'endommagement. Les gouvernes de profondeur - et le contreponds associé - et de direction et l'aileron gauche ne présentent pas d'endommagement et fonctionnent correctement. L'aileron droit présente une éraflure sur l'intrados du bord de fuite dû aux frottements de la gouverne sur la piste (détaillés au paragraphe 2.4. *La voilure*). Cette gouverne ne présente aucun autre endommagement et fonctionne correctement.

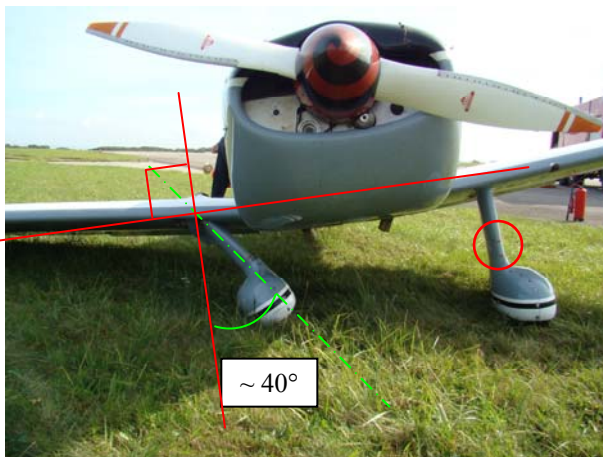
2.2. L'atterrisseur arrière

L'atterrisseur arrière est constitué d'une roulette et d'un amortisseur caoutchouc. Le bandage plein de la roulette et l'amortisseur ne présentent pas d'endommagement. Le débrayage automatique pour les manœuvres au sol fonctionne correctement.

2.3. Les ensembles atterrisseurs principaux-roues-système de freinage

2.3.1. Les atterrisseurs principaux

L'observation des dommages montre que l'atterrisseur principal droit a subi des efforts dirigés « vers l'avant » et « vers la gauche » de l'avion qui ont entraîné un début d'effacement du train avec un angle de convergence d'environ 25° avion relevé, 40° avion posé au sol et un angle d'affaissement de 10° .



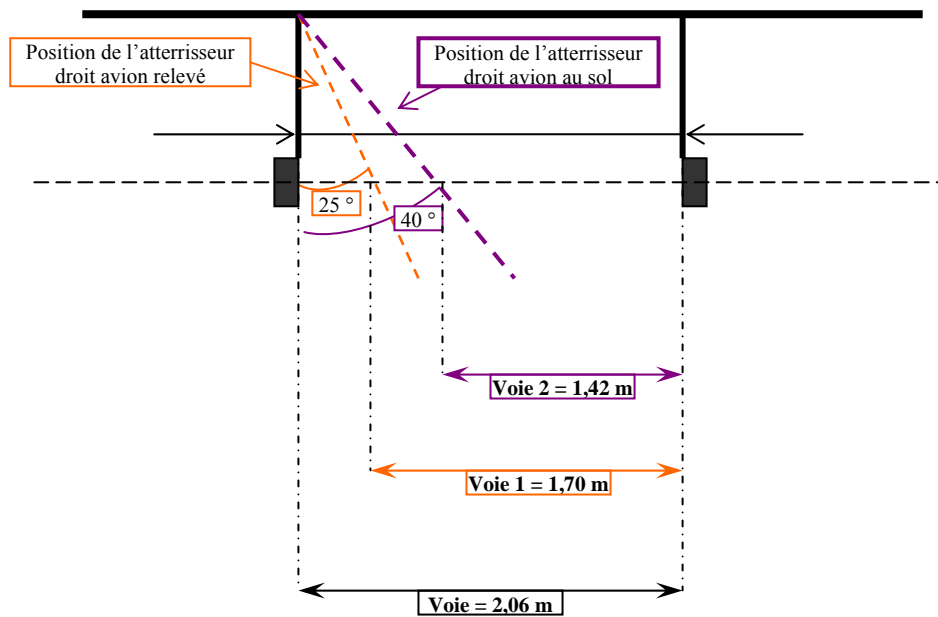
Vue de face présentant l'affaissement du train « vers la gauche », avion posé au sol, et le débattement de l'amortisseur gauche avion au sol



Vue de profil présentant l'affaissement du train « vers l'avant », avion posé au sol

Le croquis ci-dessous représente :

- la voie nominale (2.06 m) ;
- la voie de l'avion relevé (Voie 1 = 1,70 m) ;
- la voie de l'avion au sol (Voie 2 = 1,42 m).

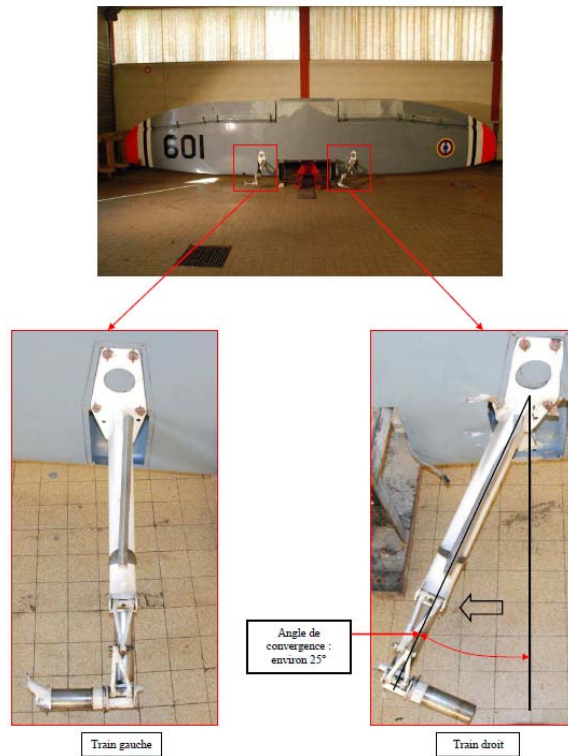


Croquis des mesures de voies

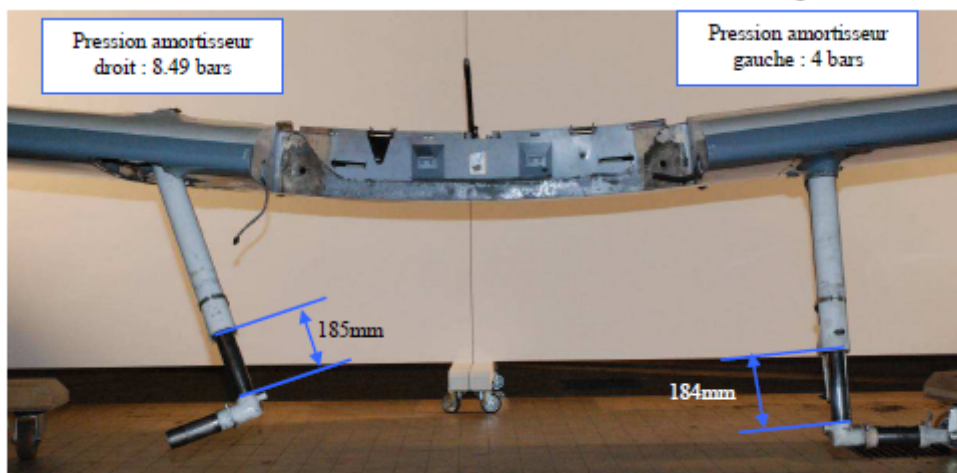
Remarque : l'état de l'atterrisseur principal droit ne permettant pas le roulage de l'appareil depuis la zone terminale de l'événement vers un hangar, l'équipe d'intervention a procédé au relevage de l'aéronef avec démontage de la roue droite. Lors de cette opération, il a été constaté une modification de la position de la jambe de train droite, en quittant le sol, vers une position plus proche de la verticale.

Les amortisseurs ne présentent aucune fuite apparente, les hauteurs amortisseurs détendus sont sensiblement identiques. Les débattements des amortisseurs sont conformes et ne présentent pas de point dur ni de trace de talonnage. La photo de la page précédente montre que la hauteur de l'amortisseur gauche, avion au sol, est dans les tolérances (repères rouges visibles).

L'expertise a cependant révélé une pression pneumatique de l'amortisseur gauche faible (4 bars au lieu de 8 bars) sans qu'il soit possible d'établir d'antériorité à l'événement.



Vue de dessous présentant les déformations de l'atterrisseur principal droit, avion relevé



Contrôle des amortisseurs gauches et droits

L'atterrisseur principal gauche a effectué un mouvement sur ses fixations.
 Le fut de l'atterrisseur principal droit présente une flexion au niveau de la platine inférieure.
 La partie avant du longeron a été arrachée par les deux boulons de fixation avant du train qui ont subi un flambage. Les platines supérieure et inférieure de fixation du train sur le longeron présentent des déformations importantes.



Endommagements des platines supérieures et inférieures de l'atterrisseur principal droit, vus de dessous et de l'avant



Endommagements de la platine inférieure de l'atterrisseur principal droit, vus de profil droit

2.3.2. Les roues

Les fusées et les roulements à billes ne sont pas endommagés, les roues tournent librement autour de leurs axes.

Le pneumatique, le carénage de la roue et la jante gauches n'ont subi aucun endommagement hormis une usure normale.

La bande de roulement du pneumatique gauche ne révèle aucun méplat ni endommagement, hormis une usure normale.

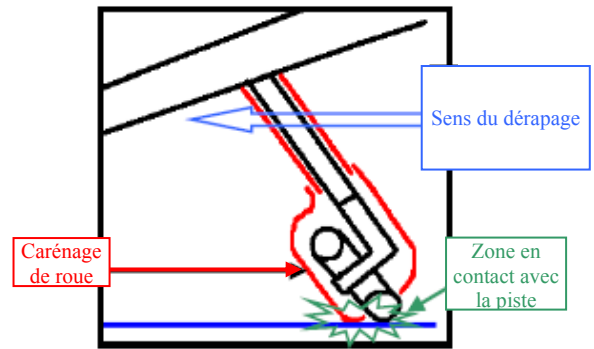
Les repères de peinture sur le pneu et la jante sont toujours positionnés correctement et attestent que le pneu gauche n'a pas glissé en rotation sur la jante.

La roue droite ne présente aucune déformation.

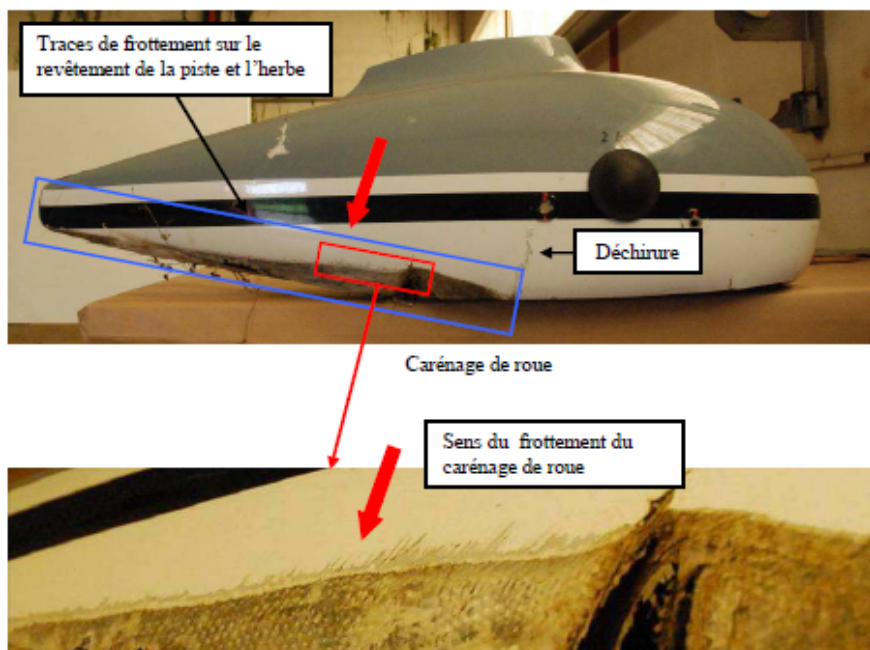
Le pneumatique droit présente des zones d'usure anormale sur le flanc extérieur, brûlures de type « peau d'orange », et des rayures perpendiculaires à la bande de roulement. Des débris d'herbe et de terre sont également observés entre le bourrelet de la jante et le pneumatique. Les repères de peinture sur le pneu et la jante sont toujours positionnés correctement et attestent que le pneu n'a pas glissé en rotation sur la jante.

Aucune abrasion synonyme de frottement de la jante droite sur la piste n'a été constatée.

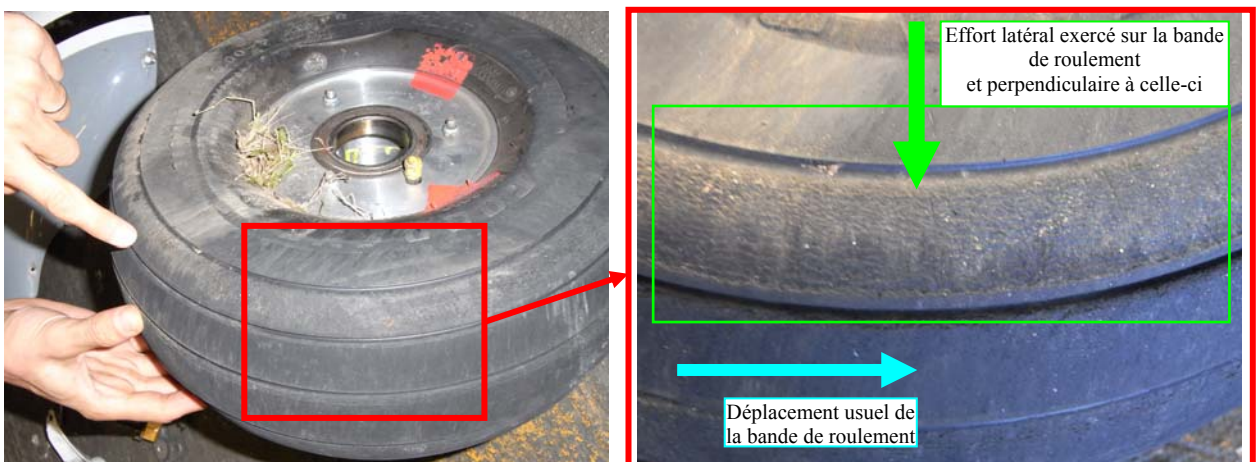
Le carénage de la roue de l'atterrisseur principal droit présente des traces de frottements sur sa partie inférieure (usure importante du revêtement avec arrachement de matière dans certaines zones).



Vues présentant l'endommagement du carénage de la roue droite



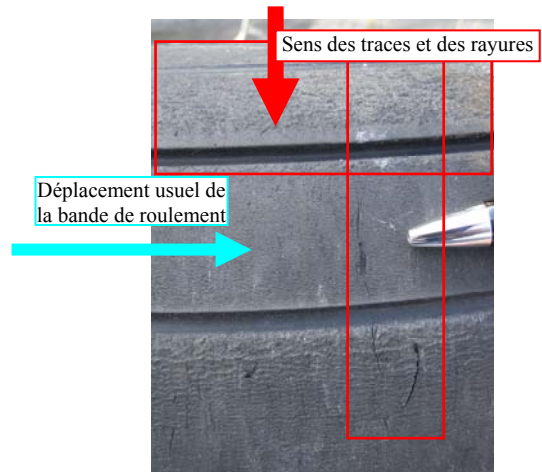
Vues présentant l'endommagement du carénage de la roue droite (suite)



Endommagement du flanc externe du pneu droit avec « effets peau d'orange » à 90° de la bande de roulement



Résidus d'herbe et de terre sur le flanc externe du pneu droit



Endommagement de la bande de roulement du pneu droit présentant des rayures à 90°

2.3.3. Le système de freinage

L'expertise des disques et étriers de frein n'a pas mis en évidence de dysfonctionnement du système de freinage ni de sollicitation excessive :

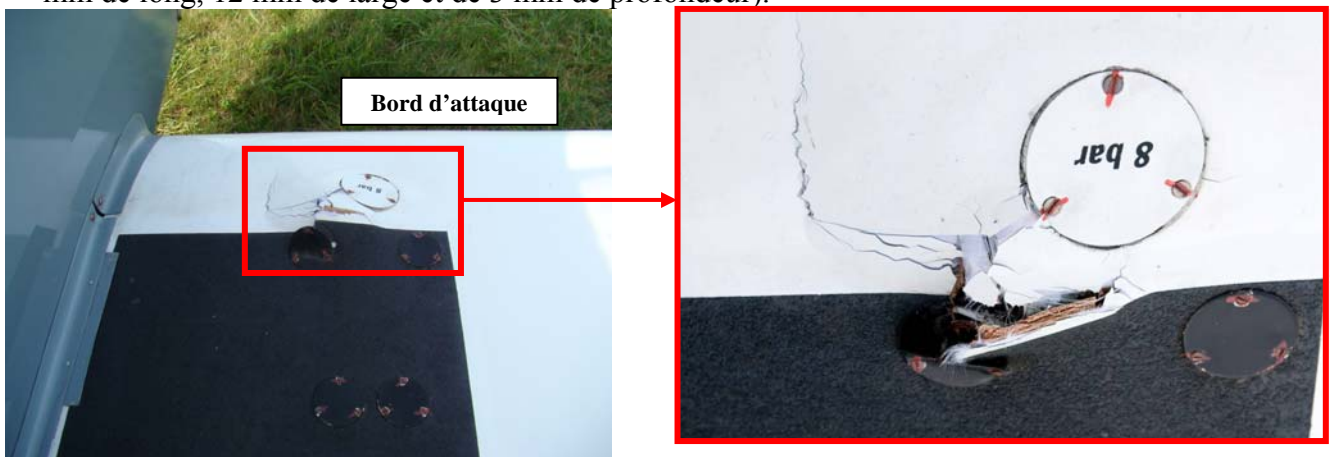
- les mesures réalisées sur les plaquettes et disques de frein sont dans les tolérances ;
- les disques ne présentent aucune abrasion hormis l'usure normale ;
- les étriers fonctionnent correctement ;
- le circuit de freinage ne présente pas de fuite.

2.4. La voilure

La partie gauche de la voilure n'a subi aucun endommagement.

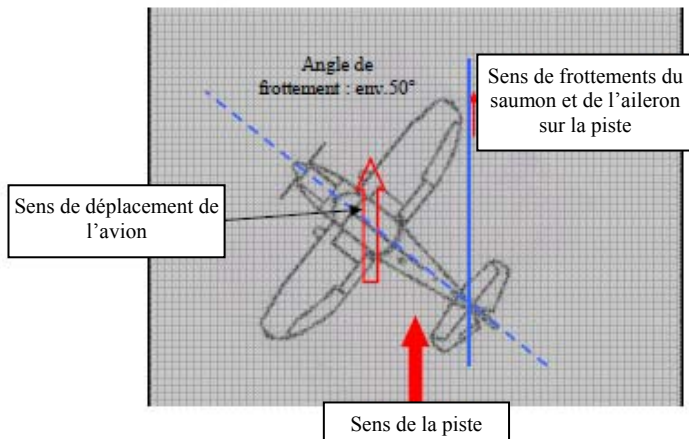
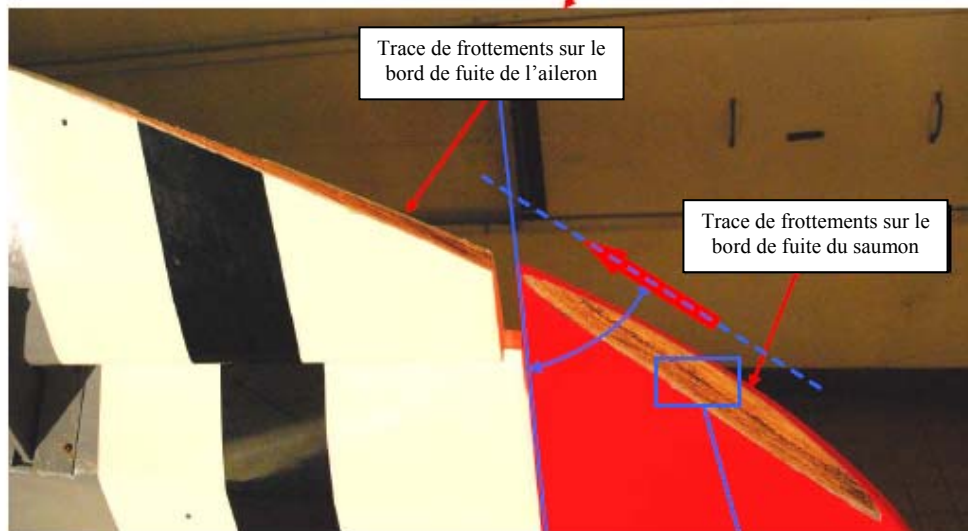
La partie droite de la voilure a subi plusieurs endommagements :

- le longeron principal est fortement dégradé au niveau des fixations de l'atterrisseur (arrachement vers l'avant) ;
- les nervures de fixation de l'atterrisseur sont également déformées ;
- plusieurs déchirures du revêtement intrados et extrados sont observées ;
- des traces de frottement sont révélées côté intrados en extrémité de la voilure (320 mm de long, 25 mm de large et de 4 à 5 mm de profondeur) et sur le bord de fuite de l'aileron (310 mm de long, 12 mm de large et de 3 mm de profondeur).



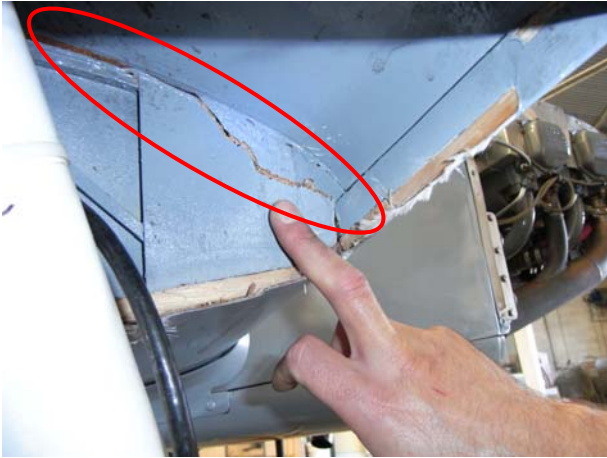
Endommagement de l'extrados droit de la voilure, vu de dessus

La direction des traces de frottement relevées en bout de voilure côté droit permet de déterminer l'angle de l'avion par rapport à l'axe de la piste au moment du touché de la voilure avec le sol (soit un angle d'environ 50°). L'absence de terre au niveau des traces de frottement confirme que cet événement a eu lieu sur la piste et non dans l'herbe.



Sens des traces du frottement de la voilure sur le revêtement de la piste

Dégradation de l'extrémité de la voilure côté droit



Endommagements du longeron de voilure, vus de côté



Endommagements du longeron de voilure et de la cale de train, vus de l'arrière

Le bras de contreponds de l'aileron droit présente une déformation, sans trace d'impact ou de frottement, engendré par la voilure lorsqu'elle s'est posée sur l'herbe au cours de l'immobilisation de l'avion.



Avion posé sur le bras du contreponds de l'aileron droit

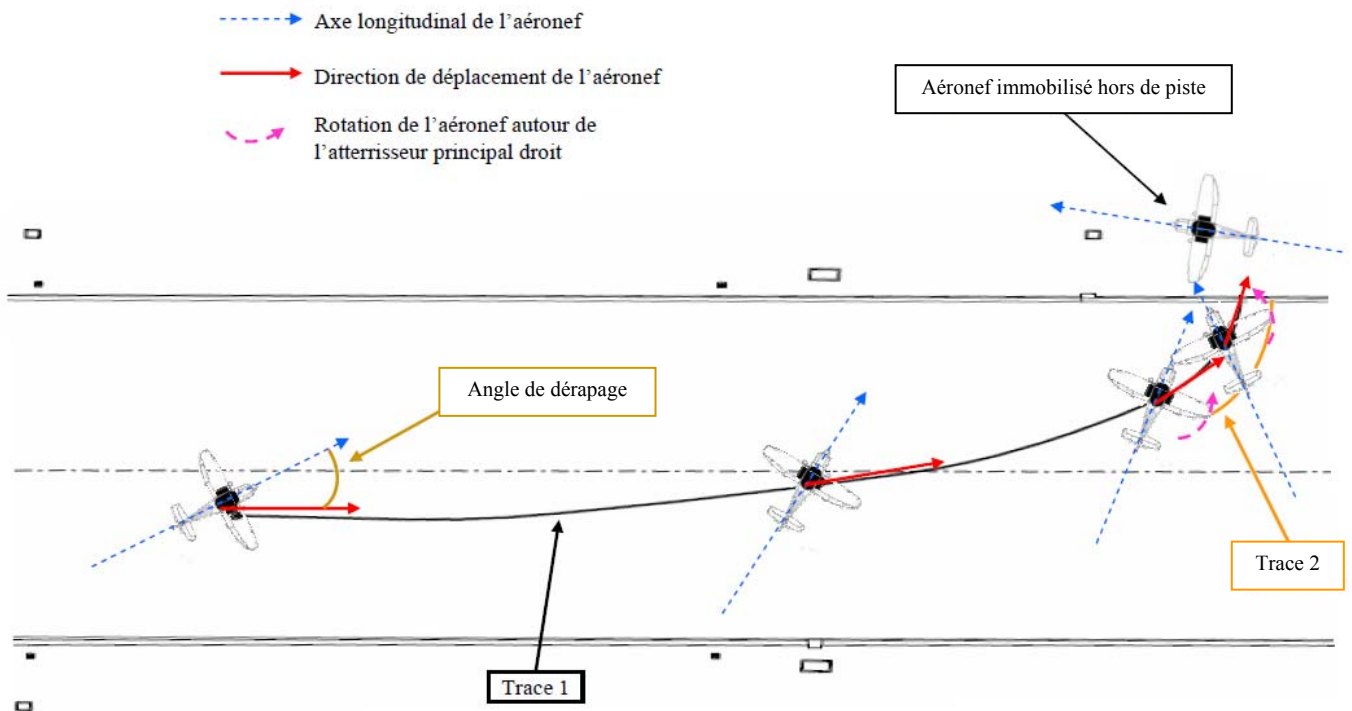


Déformation du bras du contreponds de l'aileron droit

ANNEXE 2

Rotation de l'aéronef autour de l'atterrisseur principal droit

Le croquis ci-dessous présente le dérapage de l'aéronef et la rotation progressive de l'avion vers la gauche et sensiblement autour de l'atterrisseur principal droit affaissé : pendant cette phase, l'aile droite semble « dépasser » l'atterrisseur principal droit.



ANNEXE 3

Effets, souffles et couples affectant un aéronef à train classique lors de la course au décollage

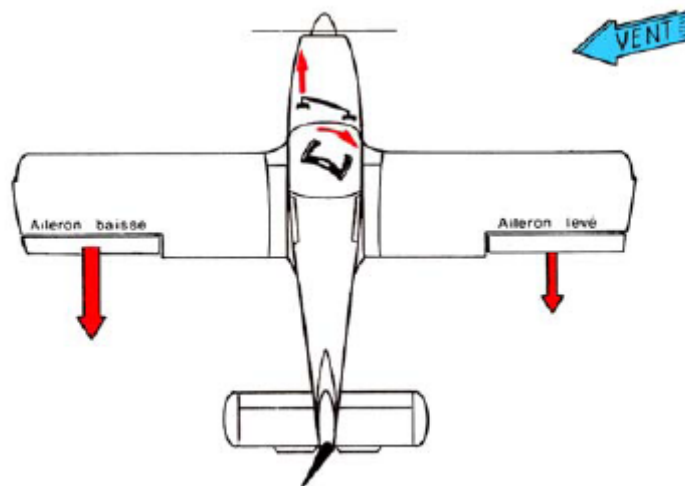
Le Cap 10B est un avion caractérisé par :

- un train d'atterrissage classique ;
- une aile basse ;
- une hélice tournant dans le sens horaire, vue de la cabine de pilotage.

1. L'EFFET GIROUETTE

Sur un avion, le vent de travers agit sur les surfaces verticales (dérive, fuselage) et amène l'avion à s'orienter *dans le lit du vent* : c'est l'*effet girouette*.

Pour annihiler cette tendance et conserver l'axe, le pilote doit agir sur les commandes de direction (pied à l'opposé du vent) et de gauchissement (manche dans le vent) pour l'effet de traînée des ailerons.



Actions contre l'effet girouette

2. LA POUSSEE ASYMETRIQUE

A forte incidence (figure 1), l'axe de rotation de l'hélice est incliné par rapport aux filets d'air et la pale descendante (en déplacement vers le bas) possède un angle d'attaque plus prononcé

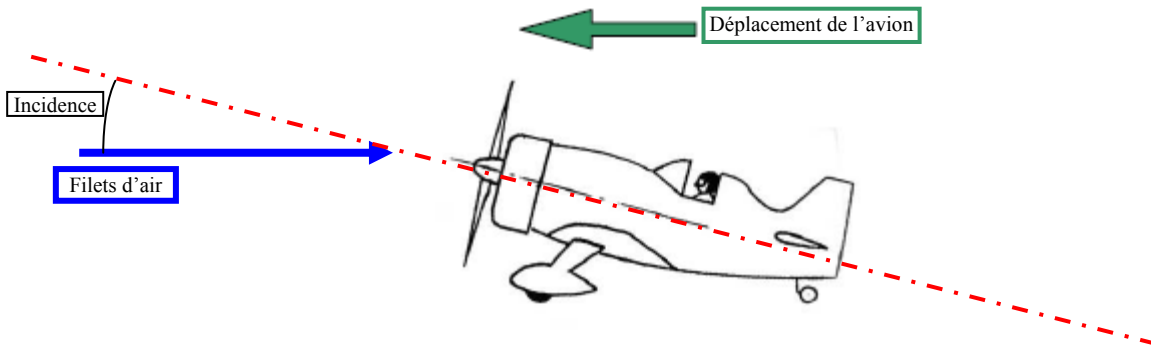


Figure 1

Sa traction est alors supérieure à celle de la pale ascendante (en déplacement vers le haut), ce qui provoque à haut régime un mouvement de lacet à l'opposé appelé *poussée asymétrique* (figure 2).

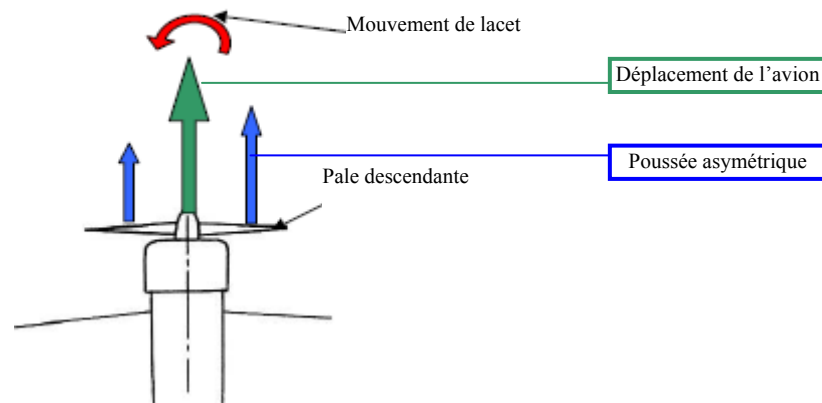


Figure 2

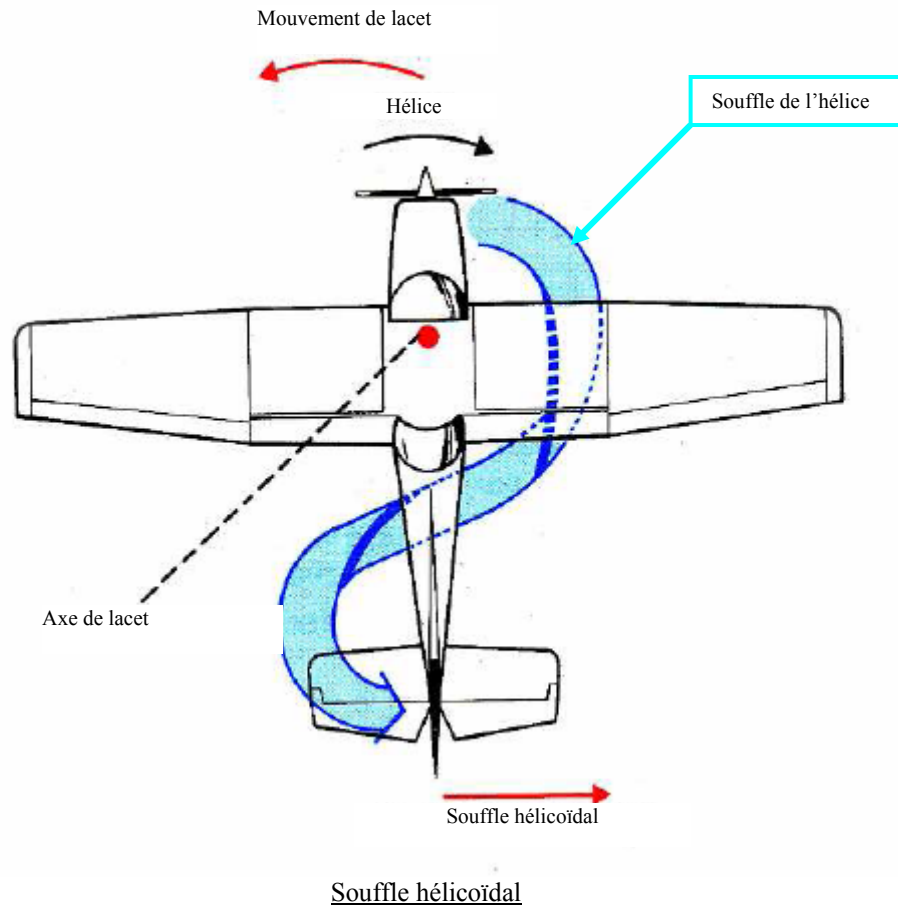
3. LE SOUFFLE HELICOÏDAL

La masse d'air aspirée par l'hélice et rejetée à l'arrière est appelée *souffle de l'hélice* et se caractérise par :

- le même diamètre que l'hélice ;
- sensiblement la forme d'un cylindre.

La vitesse de ce souffle est supérieure à la vitesse de déplacement de l'aéronef dans la masse d'air, si bien que l'air qui s'écoule sur les parties de l'aéronef se trouvant dans ce souffle a une vitesse plus grande que celui qui s'écoule sur les autres parties de l'aéronef.

De plus, le souffle de l'hélice est animé d'un mouvement rotatif semblable à celui de l'hélice, et ne concerne donc qu'une partie des surfaces alaires et de la dérive : l'équilibre latéral et directionnel de l'aéronef est alors affecté par le *souffle hélicoïdal* qui engendre un mouvement de lacet.



4. L'EFFET GYROSCOPIQUE

Lorsqu'une force F_1 est appliquée sur un gyroscope en rotation (comme une roue) en un point A, celui-ci réagit comme si une force F_2 avait été appliquée en un point B situé à 90° du point A. Ce phénomène est appelé *précession gyroscopique* (figure1).

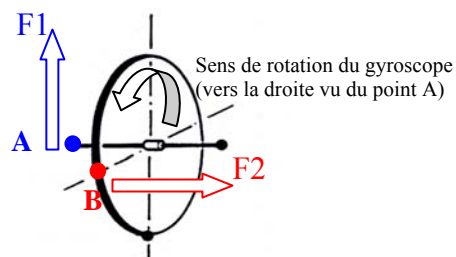


Figure 1

Le décollage du Cap 10B, avion monomoteur à train classique, comprend trois phases :

- phase 1 : l'accélération au sol en position « trois points », c'est-à-dire les trois roues au sol ;
- phase 2 : l'accélération au sol en position « deux points », c'est-à-dire les roues des deux atterrisseurs principaux au sol et la roulotte de queue ne touchant pas le sol ;
- phase 3 : l'envol, lorsque les roues des deux atterrisseurs principaux quittent le sol.

Le passage de la phase 1 à la phase 2 est initié par le pilote en amenant le manche vers l'avant pour braquer les gouvernes de profondeur légèrement à piquer et ainsi soulever la queue de l'appareil.

La masse tournante de l'hélice d'un aéronef, notamment au décollage où le régime de rotation est important, constitue un « volant gyroscopique », si bien que l'action précédemment décrite du pilote au passage « deux points », revient à appliquer au niveau de la queue une force $F1$ vers le haut (soulèvement de la queue) qui, du fait de la rotation de l'hélice vers la droite (vue du pilote), engendre une force $F2$ qui provoque un mouvement de lacet vers la gauche (figure 2) et qui nécessite, pour conserver l'axe, l'utilisation des palonniers en « ramenant » le nez de l'avion vers la droite (en réalité dans l'axe).

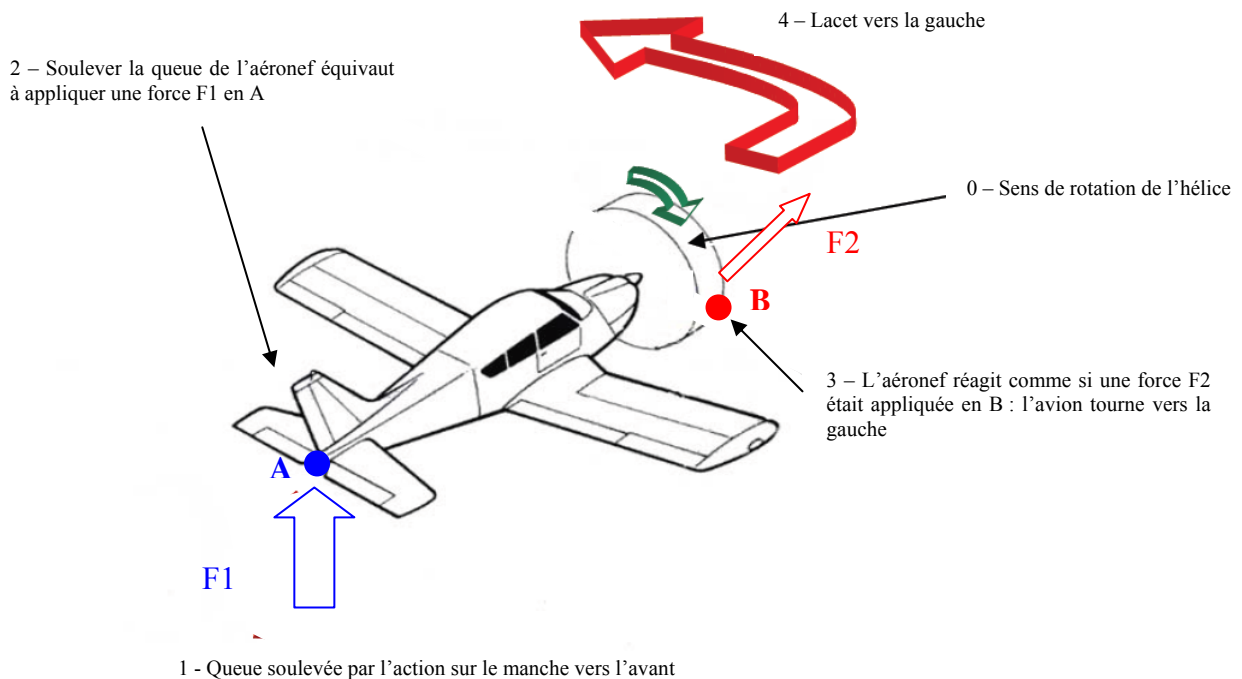


Figure 2

ANNEXE 4

Instruction permanente de sécurité du Cap 10B (IP sécu)

L'instruction permanente n° 343/ALAVIA/EMPL/SOUT/NP du 25 janvier 1999 a pour objet la sécurité du Cap 10B.

Cette annexe présente certains extraits utiles dans le cadre de l'événement.

PREAMBULE

(...)

2.- Précisant les principales règles à appliquer pour la mise en oeuvre des CAP10; elle ne dispense pas de l'étude et de la connaissance des textes de base :

- Instruction n° 5 DEF/EMM/AERO/AG DU 18 MAI 1998
- Instruction n° 50 DEF/EMM/AERO/SA du 07 juin 1990,
- Manuel de vol CAP10 (UCE 110),
- Mémento pilote CAP10 (MCE 110)

UTILISATION DES AERONEFS

(...)

3.3.- PROCEDURES DE MISE EN OEUVRE ET LISTES DE VERIFICATIONS

Un mémento d'utilisation CAP10 se trouve à bord de chaque aéronef. Il contient la liste détaillée des différentes vérifications à effectuer :

- avant mise en route,
- mise en route,
- avant roulage,
- avant décollage,
- en vol avant atterrissage,
- après atterrissage,
- avant et après arrêt moteur.

(...)

DISPOSITIONS CONCERNANT L'EXECUTION DES VOLS (PARTIE

1)

5.1.- MISE EN ROUTE

(...)

5.1.2.- Inspection de l'aéronef

Avant de monter dans l'avion le pilote effectue en inspection avant vol, conformément au mémento d'utilisation il s'assure que les cales sont enlevées. L'équipage boucle les cuissardes du parachute avant de monter sur l'aile de l'avion.

(...)

5.1.4.- Vérification avant mise en route

Les vérifications sont effectuées suivant le mémento d'utilisation.

Le pilote s'assure qu'un mécanicien se tient à proximité, muni d'un extincteur, et que les abords sont dégagés.

(...)

5.3. - DECOLLAGE

5.3.2. - Conditions météorologiques

La limitation de vent traversier au décollage est de 15 noeuds.

Lorsque la composante traversière de vent est inférieure à 15 noeuds, le commandant d'aéronef doit utiliser le QFU le plus favorable.

En particulier, il est préférable de décoller avec un vent traversier venant de la droite.

Avec un vent traversier venant de la gauche les effets conjugués du soubre néocoidal, de la traction dissymétrique des pâles et du couple gyroscopique s'ajoutent à la tendance à l'auloffée de l'aéronef. Pour tout décollage avec une composante traversière, la mise des gaz doit se faire progressivement et la passage de l'aéronef en position deux points ne s'exécute qu'au delà de 70 km/h.

Il est recommandé aux pilotes de compléter les indications données sur le vent par une observation attentive des manches à air et de bien connaître les conditions aérologiques locales.

En cas d'embarquée violente pendant la course au décollage, ne pas chercher à revenir dans l'axe. Si cette manœuvre risque de mettre l'avion en dérapage sur son train d'atterrissage, applique la procédure de sortie de piste (Chapitre 9 para 9.5.3).

(...)

DISPOSITIONS CONCERNANT L'EXECUTION DES VOLS (PARTIE 3)

7.2.- PRECAUTIONS AVANT ATERRISSAGE

Les actions vitales avant atterrissage sont effectuées selon le **mémento d'utilisation**.
L'atterrissage doit être impérativement exécuté avec le réservoir avant sélectionné.

(...)

CONSIGNES PARTICULIERES CONCERNANT LES AERONEFS EN DIFFICULTE

9.1.- AERONEF EN DIFFICULTE

Les manœuvres d'urgence ou de détresse à exécuter en cas d'incident ou de panne sont décrites dans le manuel de vol UCE 110 et reprises dans le **mémento de procédures normales et de secours MCE 110**.

(...)

9.4.- PANNES PARTICULIERES

Pour toutes les pannes, se conformer aux procédures décrites dans le **mémento pilote MCE 110**.

(...)

9.5.- ATTERRISSAGE FORCE

9.5.3. - Sortie de piste

En cas de perte de contrôle au sol, la procédure suivante sera appliquée :

- ne pas freiner
- profondeur arrière
- direction au neutre
- contact magnétos coupé
- prévenir la Tour

Puis,

- essence fermée
- mélange étouffoir
- contact général coupé.

(...)

9.5.5. - Atterrissage sans freins

Il n'existe pas de freinage de secours, en cas de non fonctionnement du système de freinage connu de l'équipage, il faut se poser sur une piste suffisamment longue pour permettre l'arrêt complet de l'appareil :

- 700 mètres sur une piste en herbe
- 900 mètres sur une piste en dur.

NOTA : A Lanvéoc, la piste en herbe mesure 650 m mais dispose à chaque extrémité de prolongements dégagés d'au moins 50m permettant à un CAP 10 à faible vitesse de s'arrêter dans de bonnes conditions. L'escadrille 50S peut ainsi utiliser cette piste.

ANNEXE 5

Standardisation EIP/50S Titre IV – Guide du moniteur Chapitre 3 : La pédagogie du moniteur

2.4. LA MISSION

2.4.2.2. Le moniteur

Préalablement au briefing, prendre quelques renseignements sur l'élève :

- s'entretenir avec le ou les moniteurs précédents
 - consulter le dossier de progression en vol de l'intéressé.
- Avant d'entamer le briefing, s'enquérir de sa condition physique et morale.

ANNEXE 6

MANEX de la BAN Lanvéoc-Poulmic

Le thème n° 9 de ce document, *Espaces et infrastructures – Descriptions des aires* décrit les pistes de la BAN Lanvéoc-Poulmic. Un extrait est proposé ci-dessous.

9.4.1 *Pistes.*9.4.1.1 *Caractéristique de l'aérodrome.*

Point de référence de l'aérodrome (ARP) :

- désignation : milieu de piste 05/23 ;
- position géographique : 48°16'57.11" N – 004°26'37.29" W ;
- altitude : 88 mètres (287 ft) ;

Déclinaison magnétique : 4W en 2005.

9.4.1.2 *Piste 05/23.*

Altitudes des seuils :

- 05 : 83 mètres (273 ft)
- 23 : 82 mètres (270 ft)

Orientation magnétique : 054° - 234°

Longueur : 1120 mètres

Largeur : 39 mètres

Force portante : 10 FCWT aux seuils et 15 FCWT à sa partie centrale
(11 tonnes / roue simple isolée).

Nature : Béton – Béton bitumineux

Rappel (réf. AIP France AD 1.1 – 7) :

- F : Chaussée souple (type de chaussée) / R : chaussée rigide
- C : Résistance faible (résistance du terrain de fondation)
- W : Pas de limitation (limitation de pression de gonflage des pneumatiques)
- T : Évaluation technique (méthode d'évaluation des caractéristiques de la chaussée).

9.4.1.3 *Piste 13/31.*

Altitudes des seuils :

- 13 : 84 mètres (276 ft)
- 31 : 83 mètres (273 ft)

Orientation magnétique : 131° - 311°

Longueur : 657 mètres

Largeur : 54 mètres

Nature : Bande gazonnée.

9.4.1.4 *Distances déclarées (en mètres).*

LFRL – AD 2.13 Distances déclarées

RWY ID	TORA (m)	TODA (m)	ASDA (m)	LDA (m)	Observations
1	2	3	4	5	6
05	1120	1120	1120	1120	NIL
23	1120	1120	1120	1120	NIL
13	657	657	657	657	NIL
31	657	657	657	657	NIL

(Réf. MIAM AD 2 LFRL –2)

Rappel :

TORA : Distance de roulement utilisable au décollage

TODA : Distance utilisable au décollage

ASDA : Distance utilisable pour une accélération arrêt

LDA : Distance utilisable à l'atterrissage.

Le thème n° 7 du MANEX, *procédures de situations dégradées* précise notamment que :

7 PROCEDURES DE SITUATIONS DEGRADEES.

7.1 Fermeture piste/aire de trafic/voies de circulation.

7.1.1 *Indisponibilité de la piste 05/23.*

La piste en herbe 13/31 pourra être utilisée si la croisée des pistes n'est pas impactée par l'indisponibilité de la piste 05/23.

Les hélicoptères pourront également utiliser les margerites ou les parkings.

Si la piste 05/23 est rendue indisponible, la vigie doit en informer immédiatement l'approche, afin d'anticiper un déroutement ou une attente éventuelle pour tout avion à destination de Lanvéoc et l'OQCLA qui retransmettra vers les formations.

L'approche prévient Landivisiau et Iroise (référence lettres d'accord Iroise/Lanvéoc et Landivisiau/Lanvéoc).

En cas d'indisponibilité prolongée de la piste 05/23, l'OQCLA fait publier un NOTAM et un MILNOTAM, et en avise CECLANT.

ANNEXE 7

Evacuation rapide au sol

Mémento de procédures normales et secours - MCE AN 111

Page S5

La procédure suivante est extraite du *mémento de procédures normales et secours Cap 10B*, MCE AN 111 édité par le service central de l'aéronautique navale et approuvé par lettre n° 112/SC.AERO/PROG/NP du 29 janvier 1997, mise à jour n° 4 du 15 juin 2002.

La page S5, reproduite ci-dessous, décrit les actions à effectuer lors d'une évacuation rapide au sol.

Tous contacts.....	Arrêt
Robinet essence	Fermé
Verrière.....	Larguée avec la poignée secours
Harnais.....	Débouclés
Prises radio	Débranchées

Pousser vivement la verrière et évacuer en prenant soin de poser les pieds sur la partie antidérapante noire.

NOTA : Si possible, dégrafer le mousqueton, toutefois la longueur de la drisse permet d'atteindre l'extrémité de l'aile et d'éviter le souffle de l'hélice avant l'ouverture du sac parachute.