



***Accidents
de vol à voile
1999 - 2001***

ETUDE

Table des matières

GLOSSAIRE	4
CONTEXTE	5
1 - PRESENTATION DES ACCIDENTS	6
1.1 Statistiques générales	6
1.2 Evénements étudiés	7
1.2.1 Perte de contrôle en vol	8
1.2.2 Collision avec obstacle/relief	8
1.2.3 Atterrissage / décollage manqué	9
1.2.4 Abordage	9
1.3 Renseignements complémentaires	10
1.3.1 Renseignements concernant les pilotes	10
1.3.2 Répartition des accidents	12
2 - ANALYSE ET FACTEURS CAUSAUX	17
2.1 Défaillances survenant lors de la préparation du vol	17
2.2 Prise de décision	17
2.3 Représentation de la situation, évaluation des conditions météorologiques	19
2.4 Défaut de vigilance	19
2.5 Fatigue	20
2. 6 Technicité	20
2.7 Formation, connaissance et expérience	21
3 - CONCLUSIONS	22
3.1 Quelques caractéristiques des accidents étudiés	22
3.2 Causes les plus fréquentes d'accidents	22
4 - ACTIONS ET CONSEILS DE SECURITE	23

4.1 Actions de sécurité	23
4.2 Principales recommandations déjà émises par le BEA	23
4.3 Formation et sensibilisation au risque	23
LISTE DES ANNEXES	25

Glossaire

AD	Aérodrome
AF	Aérofreins
ATC	Contrôle aérien
BEA	Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la sécurité de l'aviation civile
BKN	Nuages morcelés (5 à 7 octas), suivi de la hauteur de la base des nuages
CRIS	Aide mnémotechnique à la check-list avant décollage
DGAC	Direction Générale de l'Aviation Civile
FEW	Nuages rares (1 à 2 octas), suivi de la hauteur de la base des nuages
FFVV	Fédération Française de Vol à Voile
GPS	Système de positionnement mondial par satellite
Hdv	Heures de vol
IMC	Conditions météorologiques de vol aux instruments
Km	Kilomètre
Kt	Nœud
QNH	Calage altimétrique requis pour lire l'altitude de l'aérodrome
RCA	Réglementation de la Circulation Aérienne
SFACT	Service de la Formation Aéronautique et du Contrôle Technique
ULM	Ultra Léger Motorisé
VFR	Règles de vol à vue
VV	Licence de pilote privé vol à voile

CONTEXTE

Après une année 1996 marquée par de nombreux accidents¹ dans la communauté du vol à voile (planeur et planeurs motorisés), les statistiques montrent depuis cette date une diminution du nombre de personnes tuées ou blessées. Après une stagnation jusqu'en 1999, les années 2000 et 2001 se caractérisent par un nombre peu important d'accidents mortels dans le domaine du vol à voile en France, comparées aux années précédentes. On en dénombre quatre en 2000 et quatre en 2001 ayant fait respectivement quatre et cinq morts.

Le tableau suivant présente l'évolution des conséquences des accidents² de vol à voile en France depuis 1990.

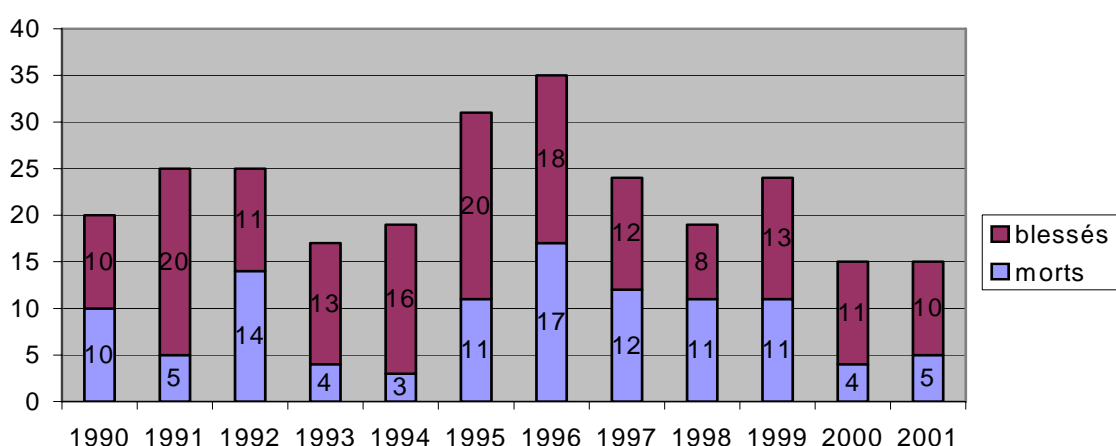


Figure 1 : Evolution du nombre de victimes en accidents de vol à voile (survenus en France à des aéronefs français et étrangers)

Cette étude se propose de mettre en évidence les circonstances dans lesquelles ces accidents sont survenus et d'en analyser leurs causes.

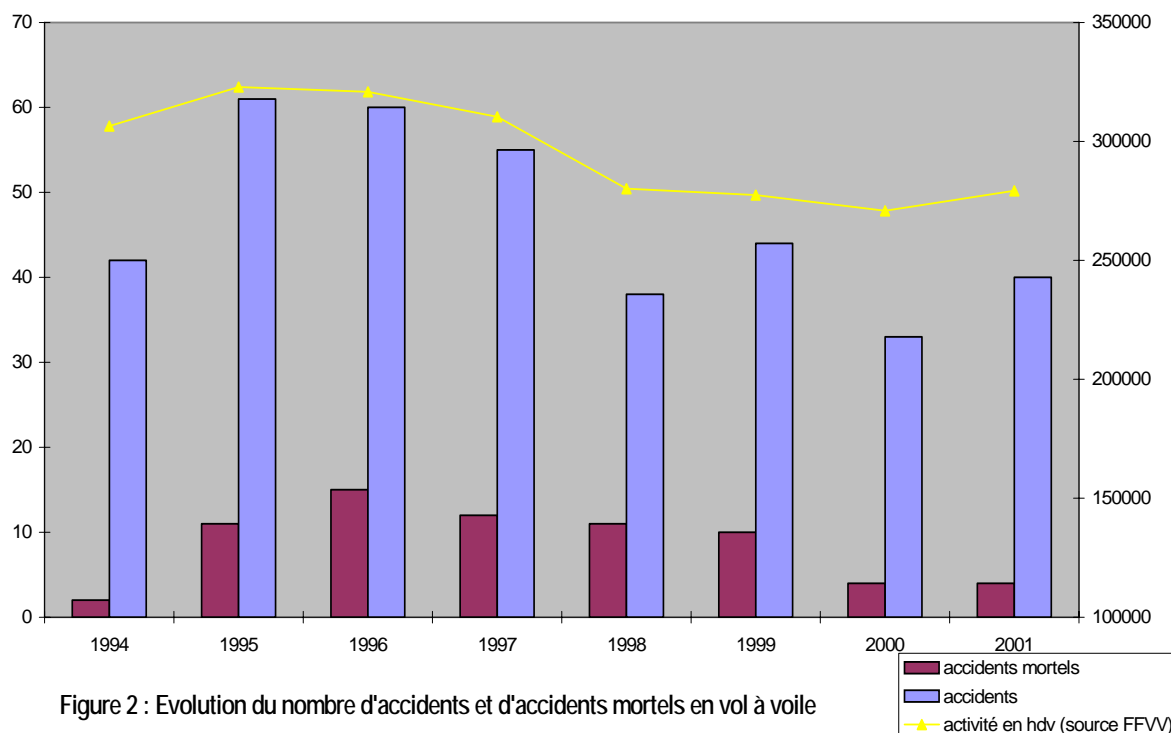
¹ Voir les définitions en annexe 5.

² Jusqu'en 1997, l'accident est défini selon l'IGAC 300. Depuis le 1^{er} janvier 1997, c'est la définition internationale (Annexe 13 à la convention relative à l'aviation civile internationale) qui est prise en compte. L'application de cette définition, sans conséquence sur le nombre de morts ou blessés, a pu affecter des événements considérés comme incidents, alors que la définition précédente les classait en accidents.

1 - PRESENTATION DES ACCIDENTS

1.1 Statistiques générales

Les statistiques sont établies à partir des données portées à la connaissance du BEA, concernant les planeurs et les planeurs motorisés, français ou étrangers, impliqués dans un accident en France.



Entre 1998 et 2001, le nombre d'accidents rapporté à l'activité reste à peu près constant (voir figure 2). La figure 1 indique que le nombre de morts en 2000 et 2001 est en régression par rapport aux années précédentes. Cette baisse s'inscrit dans le cadre d'une diminution quasiment continue du nombre de morts depuis 1996. Le nombre de blessés reste quant à lui du même ordre de grandeur depuis 1997.

Dans le graphique ci-dessous figurent les données relatives aux accidents mortels d'aviation générale (toutes activités confondues : planeurs, avions, ULM, voilures tournantes, ballons) survenus en France à des aéronefs d'exploitation française ou étrangère. Ces statistiques font apparaître une stagnation du nombre d'accidents mortels depuis 1998 avec une recrudescence pour l'année 2001.

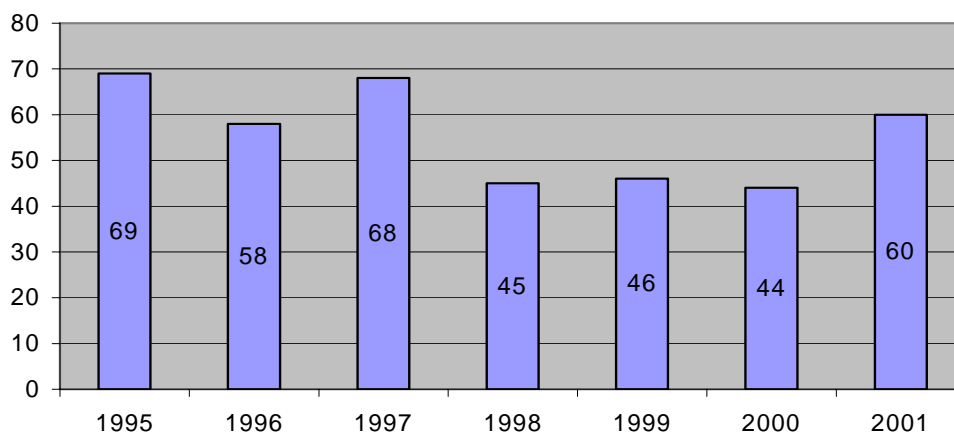


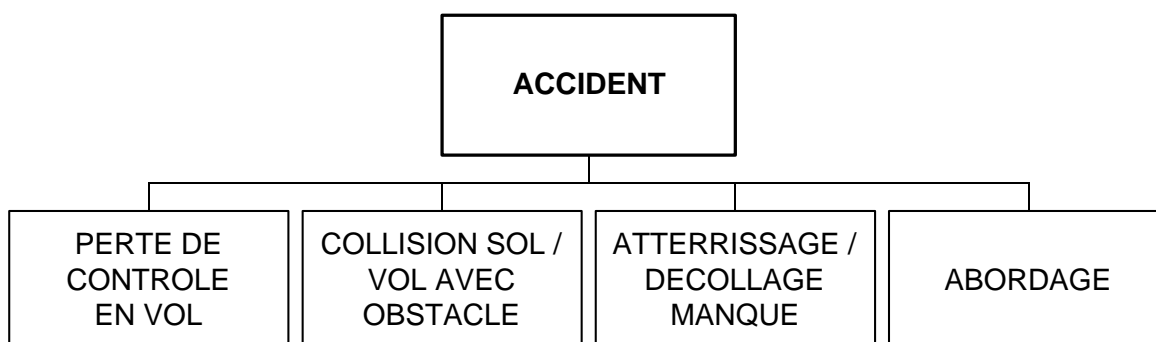
Figure 3 : Evolution du nombre d'accidents mortels en aviation générale

Ces accidents peuvent être liés au pilote, à l'environnement, à la nature du vol, au cadre d'exploitation ou à une défaillance technique. Dans les chapitres suivants sont récapitulées certaines circonstances communes à un nombre significatif d'événements en vol à voile.

1.2 Evénements étudiés

Cette étude porte sur cent dix-sept planeurs ou planeurs motorisés d'exploitation française ou étrangère accidentés sur le sol français pendant la période 1999-2001. Pour chaque accident, la démarche de l'enquête technique du BEA consiste à recueillir les faits, à les analyser et à déterminer les causes probables ou identifiées pour en tirer des enseignements dans un but de prévention.

Quatre types d'événements composent la majorité des accidents de planeurs : les pertes de contrôle en vol, les collisions au sol et en vol avec des obstacles, les atterrissages ou les décollages manqués et enfin, les abordages.



Pour chaque type d'événement, un arbre des causes a été élaboré, mettant en évidence les facteurs causaux descriptifs et explicatifs pouvant conduire à ces types d'accidents. Ces arbres, disponibles en annexe, ont été élaborés à partir des cent dix-sept accidents servant de base à cette étude et sont donc évolutifs.

1.2.1 Perte de contrôle en vol

La perte de contrôle en vol (au décollage, en croisière ou lors de la phase d'atterrissage) apparaît dans dix-neuf accidents ayant fait neuf morts et six blessés.

La perte de contrôle en vol consiste en un écart important entre les paramètres de vol du planeur (incidence, vitesse, symétrie, ...) et les paramètres recherchés par le pilote, au point qu'il ne peut plus parvenir à faire suivre à son planeur la trajectoire désirée. (voir arbre des causes en annexe)

Ces accidents surviennent généralement lors d'évolutions à faible vitesse dans des conditions turbulentes et à proximité du relief³ ou lors des phases de décollage ou d'atterrissage en campagne. Ils peuvent aussi survenir sur aérodrome, lors d'évolutions réalisées près du sol et à des vitesses relativement faibles. La charge de travail du pilote est alors importante et la trajectoire doit être tenue avec précision. La surveillance de l'environnement requiert une dispersion d'attention rigoureusement organisée. Ces compétences demandent par exemple beaucoup d'énergie à un stagiaire en formation initiale. Lorsque la hauteur du planeur est suffisamment importante, la perte de contrôle est ordinairement récupérée avant la collision avec le sol.

Parmi les événements étudiés, un accident dans cette catégorie est dû à une rupture en vol consécutive à une perte de contrôle survenue à la suite de la perte de références visuelles extérieures.

1.2.2 Collision avec obstacle/relief

Vingt-trois collisions avec le relief⁴ ont été relevées de 1999 à 2001. Ces collisions ont fait quatorze morts et sept blessés. La plupart de ces accidents sont localisés dans le sud-est de la France.

Les collisions avec le relief ou avec des obstacles se retrouvent lorsque le pilote évolue à proximité des crêtes ou du relief ou à la suite d'une perte de contrôle en vol. Plusieurs facteurs liés à l'environnement ou directement au pilote, à sa représentation de la situation, à sa technicité ou à sa personnalité, entrent alors en jeu. (voir arbres des causes en annexes 3 et 3bis)

L'article 4.5 du RCA 1⁵ prévoit des marges de franchissement des obstacles et des niveaux minimums de vol à l'intention des aéronefs. Il est cependant précisé dans cet article que *«les aéronefs non motopropulsés effectuant des vols de pente peuvent faire exception à cette règle sous réserve de n'entraîner aucun risque*

³ Accident survenu au planeur immatriculé I-DLEA en annexe 2.

⁴ Accident survenu au planeur immatriculé F-CHDS en annexe 3.

⁵ RCA 1, Art. 4.5 : sauf pour les besoins du décollage, de l'atterrissage (...), aucun vol VFR ne doit être effectué :

- Au dessus des zones à forte densité, des villes ou autres agglomérations ou de rassemblements de personnes en plein air à moins de 300m au dessus de l'obstacle le plus élevé situé dans un rayon de 600m autour de l'aéronef;
- Ailleurs qu'aux endroits spécifiés ci-dessus, à une hauteur de moins de 150m au dessus du sol ou de l'eau et à une distance de moins de 150m de toute personne, de tout véhicule (...) à la surface ou de tout obstacle artificiel. Les aéronefs non motopropulsés effectuant des vols de pente peuvent faire exception à cette règle sous réserve de n'entraîner aucun risque pour les personnes ou les biens à la surface.

pour les personnes ou les biens à la surface ». Cet article laisse au pilote de planeur le soin d'évaluer lui-même la hauteur de sécurité.

1.2.3 Atterrissage / décollage manqué

En 1999, 2000 et 2001, cinquante-neuf accidents se sont produits lors des phases d'atterrissage. Ces accidents ont fait dix blessés lors d'atterrissages en campagne et un mort et six blessés lors d'atterrissages sur ou près d'un aérodrome. Il est à noter qu'un seul accident mortel s'est produit lors d'un atterrissage manqué pendant ces trois années. Vingt-deux accidents se sont produits lors des phases de décollage faisant quatre morts et huit blessés.

Les atterrissages manqués comprennent :

- les approches non stabilisées se traduisant souvent par un atterrissage dur ou une sortie de piste⁶,
- les pertes de contrôle au moment de l'arrondi,
- les collisions avec des obstacles, soit lors du roulement à l'atterrissage, soit dans les derniers moments du vol lorsque le choix du terrain d'atterrissage n'est pas adapté.

Les décollages manqués comprennent :

- les pertes de contrôle lors du roulement au décollage ou dans les premiers instants après le décollage⁷,
- les collisions avec un obstacle situé sur la piste ou dans la trouée de décollage,
- les pertes de puissance lors du décollage en planeur motorisé.

Les causes peuvent en être diverses, impliquant directement le pilote, les procédures appliquées ou l'environnement. (voir arbres des causes en annexes 4 et 4bis)

1.2.4 Abordage

Trois abordages ayant fait deux morts et un blessé se sont produits en 1999, deux entre planeurs et un troisième impliquant un planeur et un avion de ligne. Aucun abordage ne s'est produit en 2000 et 2001. Sur les deux abordages survenus entre planeurs, un s'est produit en phase de transition alors que les deux planeurs étaient en vol rectiligne avec des trajectoires sensiblement opposées, l'autre s'est produit à la suite d'un changement de sens de spirale alors que les deux planeurs spiralaient initialement dans le même sens. Le troisième abordage impliquait un planeur en vol d'onde au niveau de vol 80 et un Airbus A320 en approche sur l'aéroport de Montpellier⁸.

⁶ Accident survenu au planeur immatriculé F-CEXP en annexe 4.

⁷ Accident survenu au planeur immatriculé D-7390 en annexe 4bis.

⁸ Rapport n° F-VG990212 et F-XB990212 relatif à l'abordage survenu le 12 février 1999 à Gornières (34) à un Airbus A320 et un planeur Grob 103 C.

1.3 Renseignements complémentaires

Les éléments de ce paragraphe restituent certaines circonstances relatives aux accidents étudiés entre 1999 et 2001.

1.3.1 Renseignements concernant les pilotes

1.3.1.1 Instruction

Les événements étudiés ci-après sont relatifs à des vols en instruction effectués avec un instructeur à bord (vol en double commande).

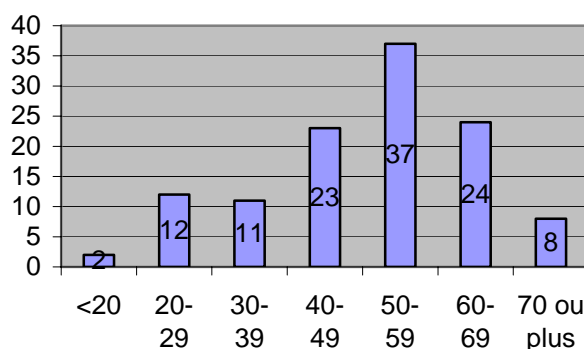
On constate que les accidents se produisant en instruction sont relativement peu nombreux comparés à l'activité d'instruction. Les vols d'instruction en double commande représentent environ 25 % des heures de vol effectuées en France⁹, or les accidents s'étant produits pour ce type de vol sont au nombre de treize soit 11 % du total des cent dix-sept accidents de la période 1999-2001.

D'autre part, cinq accidents se sont produits lors de vols en solo supervisés par un instructeur et ont provoqué un blessé et de légers dommages sur le matériel.

1.3.1.2 Age des pilotes

Les chiffres relatifs aux années 1999, 2000 et 2001 révèlent que les pilotes âgés de moins de vingt-cinq ans sont relativement peu exposés aux accidents (6 % des accidents pour une activité proche de 20 % de l'activité globale), ces accidents étant en outre suivis de conséquences peu importantes (pas de tués ni de blessés pour cette tranche d'âge entre 1999 et 2001). Proportionnellement, les pilotes âgés de moins de vingt-cinq ans volent plus souvent dans le cadre de l'instruction que les pilotes plus âgés, souvent plus expérimentés.

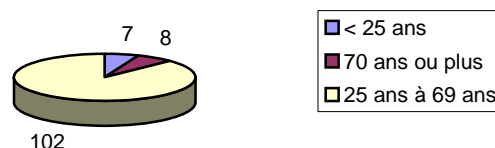
Figure 4 : Accidents par tranche d'âge des pilotes



⁹ Les chiffres relatifs aux accidents sont parfois rapprochés des indicateurs d'activité (nombre d'heures de vol par exemple) fournis par le SFACT ou la FFVV. Les résultats sont alors arrondis lorsqu'ils sont obtenus par extrapolation de données partielles.

Entre 1999 et 2001, huit accidents ont impliqué des pilotes âgés de soixante-dix ans ou plus (7 % des accidents). Le nombre de licences détenues par ces pilotes est relativement faible (3 % des licenciés en France). Bien que, en valeur absolue, peu d'événements soient survenus à ces pilotes, la proportion révèle qu'ils sont plus souvent impliqués dans des accidents graves.

Figure 5 : Age des pilotes impliqués dans un accident



Remarques :

- Les statistiques s'effectuent sur des petits nombres, rendant délicate une interprétation plus approfondie. La connaissance précise de l'activité globale des pilotes de vol à voile apporterait un élément de comparaison intéressant.
- L'âge d'un pilote est relevé systématiquement lors d'une enquête. Il est clair que ce n'est pas une cause d'accident en soi.

1.3.1.3 Expérience des pilotes

	Nombre d'accidents	Nombre de morts	Nombre de blessés
Expérience < 100 hdv	16	1	4
Expérience 100 hdv ou plus	98	19	29
Total	114	20	33

La lecture de ce tableau¹⁰ montre qu'une faible expérience en pilotage ne paraît pas constituer un élément de risque significatif. Sur les seize accidents impliquant des pilotes dont l'expérience est inférieure à cent heures, il y a eu quatre blessés et un mort. Cette catégorie de pilotes représente environ 40 % des licenciés.

1.3.1.4 Nationalité des pratiquants

¹⁰ Les données relatives à l'expérience des pilotes n'étaient pas disponibles pour trois accidents.

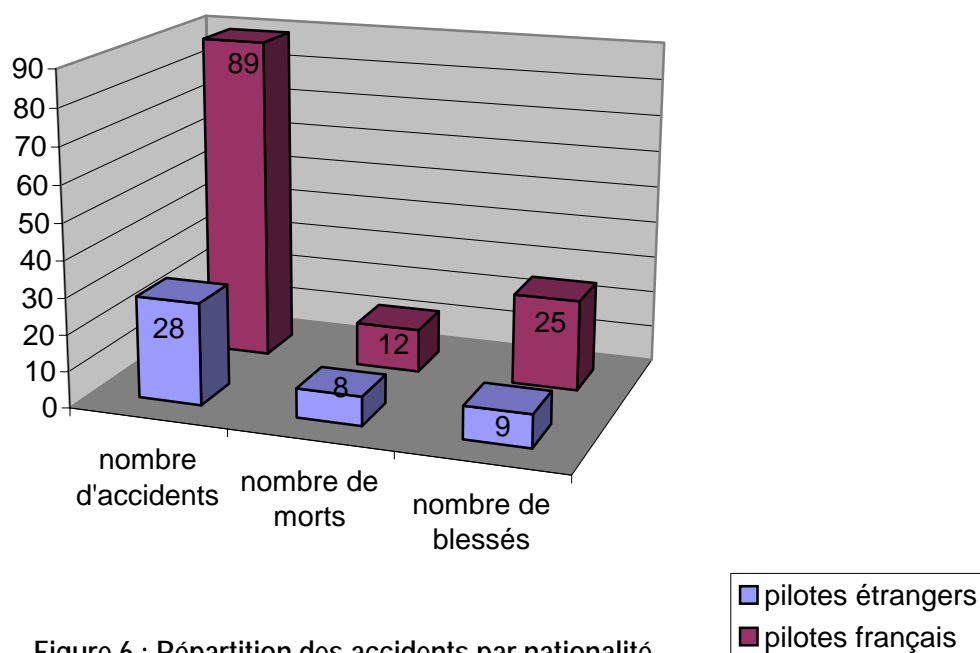


Figure 6 : Répartition des accidents par nationalité

Des pilotes étrangers sont impliqués dans un quart des accidents de planeurs en France. On ne connaît pas avec précision le nombre d'heures de vol qu'ils réalisent. Si l'on se rapporte à l'estimation effectuée par la FFVV (autour de 20 à 22 %), ils seraient légèrement plus impliqués dans des accidents que des pilotes français. La gravité de ces événements semble cependant supérieure (40 % des morts sont des pilotes étrangers). Sur huit pilotes étrangers décédés entre 1999 et 2001, cinq étaient allemands, deux hollandais et un italien. Ce chiffre est relativement important comparé aux douze morts d'origine française.

1.3.2 Répartition des accidents

1.3.2.1 Répartition saisonnière

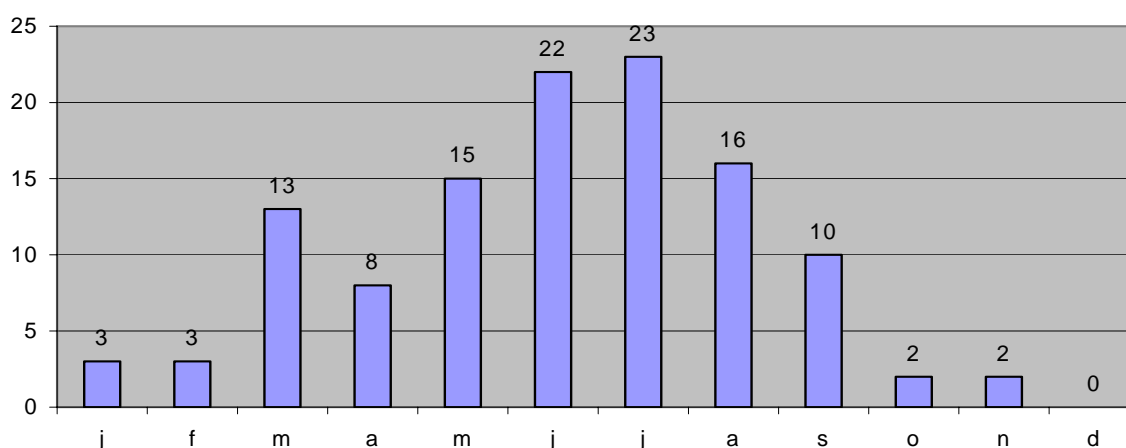


Figure 7 : Répartition mensuelle des accidents

Le vol à voile est une activité saisonnière. Elle est faible pendant les mois d'hiver et le mois de mars est marqué par un afflux de pratiquants en direction des Alpes du Sud. Le nombre d'accidents suit cette variation saisonnière modulée cependant par des facteurs tels que le manque d'entraînement en début de saison ou la volonté d'effectuer de longs vols par conditions météorologiques peu favorables.

1.3.2.2 Lieu d'occurrence

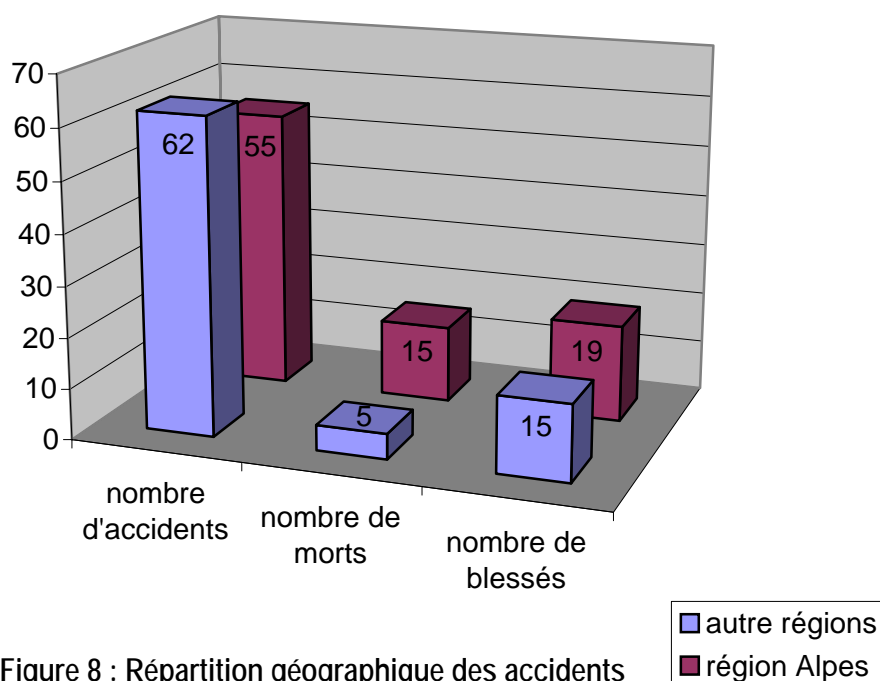


Figure 8 : Répartition géographique des accidents

Environ 45 % des accidents en vol à voile se produisent dans les régions alpines. Les accidents localisés dans ces régions sont nettement plus graves que ceux localisés dans les autres régions de France. Pour la période 1999-2001, le bilan a été de quinze morts dans les régions alpines pour cinq dans les autres régions. Pour les années 2000 et 2001, on remarque que la totalité des accidents mortels se sont produits dans cette région (neuf accidents, dont cinq à la suite d'une collision avec le relief). D'après les chiffres de la FFVV, environ un tiers de l'activité nationale en vol à voile est réalisée dans cette zone. On y dénombre en outre les deux tiers des blessés.

1.3.2.3 Phase de vol

Le graphique ci-après montre la répartition des accidents et de leurs conséquences suivant les phases de vol : décollage, croisière et atterrissage. Il apparaît sur ce graphique que les accidents mortels se produisent très majoritairement en croisière (vol à proximité du relief). A l'inverse, les accidents les plus nombreux se produisent lors des phases d'atterrissage. Cependant, les conséquences corporelles sont moindres.

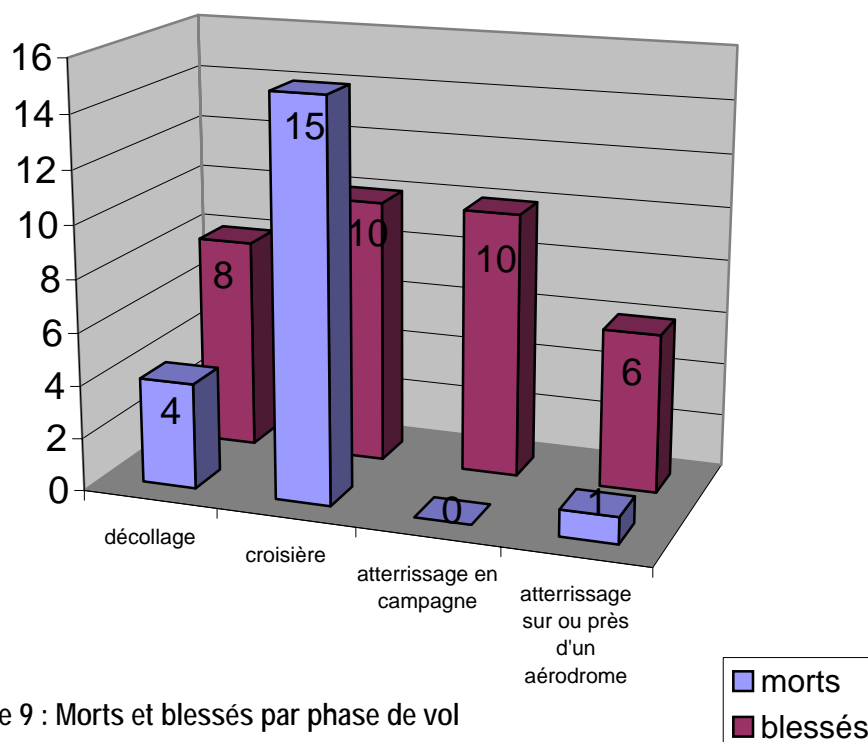


Figure 9 : Morts et blessés par phase de vol

1.3.2.4 Type d'appareil

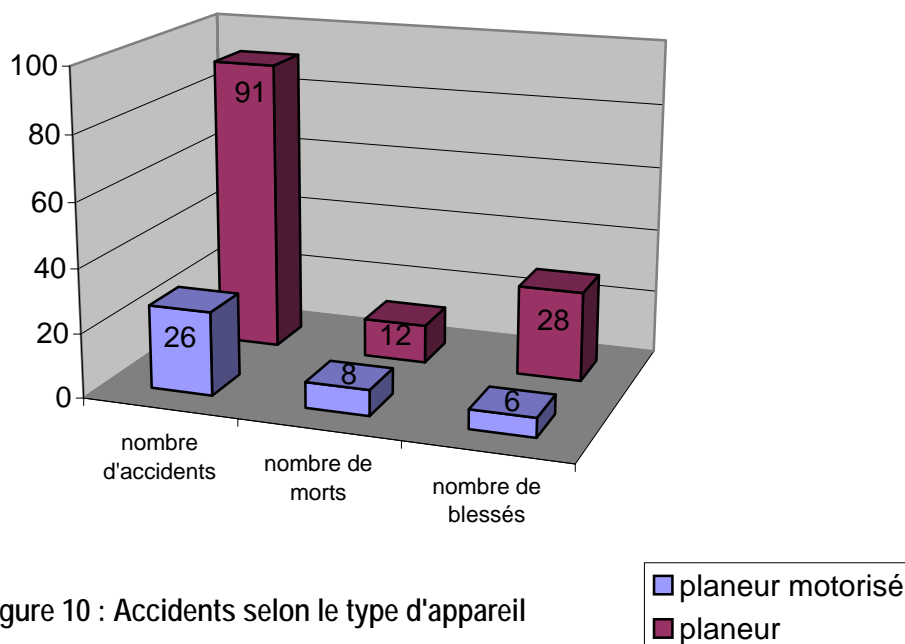


Figure 10 : Accidents selon le type d'appareil

La comparaison des statistiques entre planeur et planeur motorisé révèle que les accidents impliquant un planeur motorisé sont plus souvent mortels que ceux impliquant un planeur. Quatre-vingt-onze accidents de planeur lors des trois années 1999, 2000 et 2001 ont provoqué douze morts (un mort pour huit accidents) alors que les vingt-huit accidents de planeur motorisé, pendant la même période, ont fait huit morts (un mort pour trois accidents).

1.3.2.5. Cadre d'exploitation

Pilotes français :

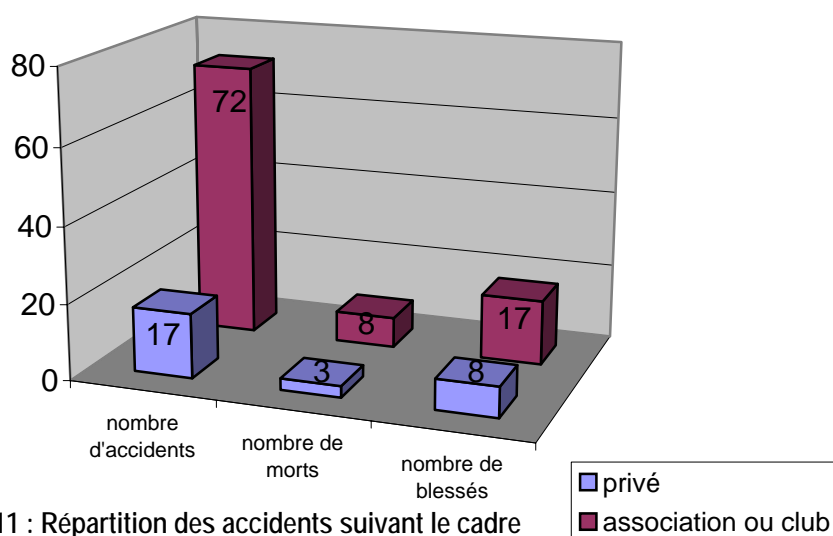


Figure 11 : Répartition des accidents suivant le cadre d'exploitation (pilotes français)

La proportion d'accidents survenus à des aéronefs exploités par leur propriétaire est importante lorsqu'elle est comparée à l'activité globale. Les conséquences de ces accidents sont en moyenne plus graves. Leur étude fait apparaître une insuffisance ou une absence d'encadrement et révèle des défaillances dans le maintien des compétences et dans la préparation des vols.

En cas de dysfonctionnement de la balise de détresse lors d'un accident, l'alerte est généralement plus tardive que lorsque le planeur vole au sein d'un aéroclub.

Remarque :

Les événements survenant à des pilotes isolés volant hors de toute association ou club ne sont pas toujours portés à la connaissance du BEA lorsque les dommages sont d'ordre matériel.

Pilotes étrangers :

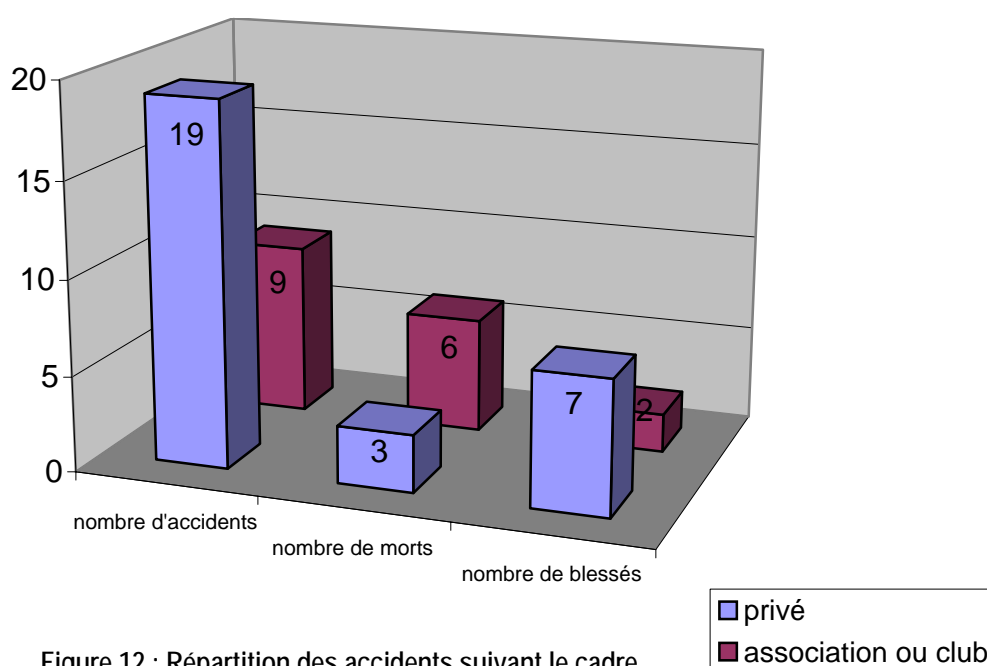


Figure 12 : Répartition des accidents suivant le cadre d'exploitation (pilotes étrangers)

Durant la saison, seuls quelques aéro-clubs étrangers se déplacent en France avec leur matériel en même temps que leurs adhérents et leur encadrement. Une majorité des pilotes étrangers volant en France sont eux-mêmes propriétaires de leur aéronef. De ce fait, ils ne bénéficient pas systématiquement de l'encadrement que les associations apportent à leurs adhérents, aussi bien pour l'évaluation de leur compétence que pour la préparation des vols.

2 - ANALYSE ET FACTEURS CAUSAUX

Un accident n'est généralement pas la conséquence directe d'une seule cause mais résulte de l'enchaînement ou du cumul de plusieurs facteurs. Un facteur déclenchant un événement est généralement accompagné par des facteurs contribuant à son occurrence. Dans les paragraphes suivants sont décrits les facteurs récurrents observés dans les accidents étudiés.

2.1 Défaillances survenant lors de la préparation du vol

Une insuffisance dans les actions préliminaires au vol a directement contribué à onze accidents ayant fait cinq morts et deux blessés.

Les actions préliminaires au vol comprennent aussi bien les tâches relatives à la préparation du vol (examen de la situation météorologique, étude de la carte, etc.) que les vérifications du matériel à effectuer avant le départ (visite pré-vol, check-list avant décollage -CRIS-, etc.).

Dans les associations, le responsable des vols précise au cours d'un briefing quotidien la situation et les prévisions météorologiques, les particularités de l'espace aérien, les consignes spécifiques pour l'activité ou pour l'aérodrome ainsi que d'autres informations essentielles au bon déroulement des vols. Un débriefing sur les conditions de vol de la veille est également parfois effectué et procure aux pilotes une analyse a posteriori de la situation. Ces briefings ont aussi pour but d'attirer l'attention des pilotes sur un danger potentiel ou de leur rappeler les consignes de sécurité. Une méconnaissance de ces éléments ne constitue généralement pas la cause première d'un accident, mais en favorise la survenue. L'importance de l'encadrement dans une association et l'application des dispositions des règlements intérieurs sont ici évidents. Il est important de souligner que cette structure organisée, avec fourniture d'informations météorologiques et de consignes de vols, ne se retrouve pas systématiquement dans les associations ou les clubs.

Le responsable des vols veille à la bonne réalisation des procédures, à la préparation des vols, à l'expérience récente des pilotes. Des défaillances dans la préparation du vol apparaissent plus fréquemment comme facteurs causaux d'accidents survenant à des pilotes propriétaires de leur aéronef.

2.2 Prise de décision

Une prise de décision tardive a été identifiée dans vingt-six accidents ayant fait sept blessés.

La prise de décision s'intègre dans la stratégie du vol. Elle correspond à une succession d'opérations mentales devant être effectuées dans une période de

temps qui est parfois extrêmement brève, notamment si le planeur évolue à basse hauteur.

Elle comprend :

- la perception d'informations,
- la sélection d'informations pertinentes et leur compréhension,
- la représentation de la situation,
- l'intégration des procédures connues et de la réglementation,
- la prise de décision dans le temps imparti,
- l'exécution de cette décision par des actions,
- la surveillance des effets des actions et un « rétrocontrôle » qui initialise une nouvelle boucle d'opérations.

Dans le cadre de l'enquête, seules les actions du pilote sont généralement identifiables. S'il apparaît que ces actions sont tardives et précipitées, c'est souvent parce que la prise de décision n'est pas intervenue à temps. Cette anomalie a peut-être pour origine une défaillance en amont, dans la perception d'informations, dans leur compréhension, dans la représentation mentale de la situation ou dans l'utilisation des connaissances du pilote.

Un autre élément, difficile à déterminer lors des enquêtes est l'obstination du pilote à vouloir poursuivre le vol dans des conditions défavorables. Les raisons en sont diverses : objectif de performance lors de l'exécution d'un circuit, émulation entre pilotes, volonté de revenir sur l'aérodrome de départ... Autant de points conduisant le pilote à vouloir poursuivre son vol dans un environnement défavorable. Cette cause a été clairement identifiée dans un atterrissage en campagne ayant fait un blessé (à rajouter aux chiffres ci-dessus). Elle est cependant sous-jacente dans de nombreux autres cas.

La prise de décision tardive et l'obstination à poursuivre le vol ont été mises en évidence dans dix-neuf atterrissages en campagne. Tous ces cas sont caractérisés par une trajectoire de prise de terrain extrêmement courte, avec un dernier virage effectué à très basse hauteur. La réduction de la trajectoire en finale empêche toute stabilisation de l'aéronef, compromet la précision du point d'aboutissement et le contrôle de l'arrondi. Pendant cette phase de vol et notamment lors du dernier virage, il arrive que le pilote perde le contrôle de son aéronef en raison de l'évolution réalisée à basse hauteur, de l'importance de la charge de travail, du stress dû à l'incertitude sur la réussite de la manœuvre et de la pression temporelle.

Dans des accidents se produisant au cours de l'approche sur un aérodrome, la prise de décision tardive se traduit généralement par une arrivée trop basse. Il en résulte soit une collision avec des obstacles situés avant le seuil de la piste (haie, clôture), soit un atterrissage dans un champ à proximité immédiate des installations.

2.3 Représentation de la situation, évaluation des conditions météorologiques

Vingt-six accidents ayant fait neuf morts et six blessés sont principalement dus à une évaluation erronée des conditions météorologiques et aérologiques. Une prise en compte insuffisante de certaines conditions météorologiques peut aboutir à une perte de contrôle en vol ou une collision avec le relief. Les accidents se produisant dans ces circonstances sont très souvent mortels.

Pour l'année 2000, les accidents survenus à la suite d'une prise en compte insuffisante des conditions météorologiques ont impliqué en majorité des pilotes étrangers. Plus précisément, les trois quarts des accidents mortels concernent des pilotes étrangers surpris par certaines conditions aérologiques à proximité du relief, essentiellement dans les Alpes. Des situations météorologiques bien précises peuvent donner des taux de chute importants, comme par exemple des flux bien établis (mistral ou tramontane) si l'on se trouve sous le vent du relief ou une concordance entre des brises descendantes lorsque le versant n'est plus chauffé par le soleil et la subsidence à proximité d'un cumulus.

Plusieurs accidents correspondent à un atterrissage ou un décollage en campagne avec une composante de vent arrière ou une sous-estimation du vent de face en finale.

Enfin, l'erreur de représentation peut parfois être assimilée à une évaluation erronée des caractéristiques du champ choisi pour y réaliser un atterrissage d'urgence ou à une conception mentale de la trajectoire mal adaptée à la prise du terrain retenu.

2.4 Défaut de vigilance

Le défaut de vigilance est mis en évidence dans onze accidents ayant fait un mort et quatre blessés.

Ces événements surviennent généralement pendant la phase de croisière (spirale, transition) et sont souvent localisés dans les Alpes. Les planeurs peuvent y évoluer sur des trajectoires de circuit, dans des ascendances localisées ou le long de pentes où l'aérologie est favorable. Ainsi, ces aéronefs volent au voisinage les uns des autres, ou à proximité du relief, d'arbres ou de câbles.

Le défaut de vigilance peut, par exemple, se manifester lorsqu'un circuit visuel mal organisé conduit le pilote à fixer son attention sur un paramètre de vol bien précis au détriment de la nécessaire surveillance de l'environnement. Cette insuffisance dans la dispersion du circuit visuel se manifeste notamment lorsque l'attention du pilote est focalisée sur une anomalie, sur une tâche particulièrement délicate (lecture de carte) ou sur les instruments du tableau de bord. Les nouveaux équipements tels que les calculateurs de bord ou les GPS exigent des pilotes beaucoup de disponibilité pour la lecture des indicateurs ou la programmation du système.

Le défaut de vigilance peut parfois conduire à une perte de contrôle ou à un abordage. Il peut aussi se traduire par une évaluation défailante d'une hauteur ou d'une distance. Dans ce cas, cette anomalie peut être reliée à la perturbation du jugement, évoquée dans la prise de décision tardive.

2.5 Fatigue

La fatigue est suspectée dans la contribution à de nombreux accidents. Elle a été clairement identifiée dans quatre accidents ayant fait deux morts et un blessé. Les conséquences de la fatigue se retrouvent souvent dans les atterrissages manqués. La fatigue est l'un des facteurs favorisant l'apparition d'un accident. Au cours d'une enquête technique, cet élément est souvent difficile à déceler. Les vols de planeurs sont fréquemment de longue durée. Sans que le pilote n'en ait vraiment conscience, la fatigue réduit ses possibilités d'action de manière insidieuse. Cette conséquence s'ajoute parfois aux effets de la chaleur, du soleil, de l'altitude et de la turbulence sur l'organisme. L'hydratation et l'alimentation, notamment lors des longs vols, revêtent également une importance particulière. De plus, pour les pilotes venant de loin, la fatigue du voyage n'est souvent pas résorbée avant les premiers vols et le manque de pratique lors des mois précédents devient un facteur contributif. Ce phénomène est particulièrement marqué pour les pilotes étrangers venant voler en France ou pour les pilotes français ayant effectué un long trajet peu de temps avant les vols.

2. 6 Technicité

La technicité peut être définie comme étant l'aptitude ou l'habileté du pilote à manœuvrer son aéronef.

Ce facteur intervient dans quarante-cinq événements ayant fait six morts et douze blessés. La maladresse ou l'erreur de pilotage se traduit par un défaut dans la qualité des actions sur les commandes. Cette anomalie est parfois suivie d'une perte de contrôle en vol. Le manque de technicité survient également dans les phases de vol près du sol (décollage, atterrissage en campagne ou sur aérodrome). Cette défaillance apparaît fréquemment dans les causes d'accidents survenant pendant les vols de début de saison ou lorsque le pilote a une faible expérience sur le modèle de planeur. L'ergonomie, souvent non-homogène entre les différents modèles de planeur, provoque parfois une confusion de commandes lorsque le pilote change de machine. Ce phénomène se produit plus fréquemment en période de stress ou de fatigue du pilote. L'expérience récente et la connaissance du planeur utilisé permettent d'aider le pilote à éviter ces confusions.

Pour les planeurs motorisés (planeurs autonomes ou planeurs à moteur d'appoint), une application inappropriée des procédures de mise en œuvre du moteur au cours du vol peut également se traduire par un atterrissage précipité.

2.7 Formation, connaissance et expérience

Au cours de la formation d'un pilote, trois domaines peuvent être identifiés :

- la connaissance théorique,
- la pratique,
- la personnalité du pilote.

Les connaissances théoriques s'acquièrent par la lecture d'ouvrages spécialisés ou lors de cours donnés par des instructeurs. Chaque expérience nouvelle rencontrée par le pilote au cours d'un vol vient renforcer cette connaissance. La pratique débute dès les premières leçons avec l'aide de l'instructeur, puis se perfectionne au cours du temps. La personnalité du pilote, sa façon de se comporter face à une situation donnée, lui sont propres. Cependant, le rôle de l'instructeur est aussi d'avoir une influence sur la capacité de l'élève à prendre la décision appropriée. L'instructeur est un exemple pour l'élève qui, lors de ses premiers vols, va s'efforcer d'appliquer ce que l'instructeur lui a appris. Il sera tenté de reproduire en solo les manœuvres montrées en double commande. L'instructeur, conscient de ce phénomène, prend des précautions ou évite les démonstrations qui pourraient s'avérer dangereuses si, par la suite, l'élève tentait de les réaliser prématurément en solo.

Ces trois domaines de la formation du pilote interviennent dans le mécanisme de sa prise de décision. Une défaillance dans un de ces domaines peut être à l'origine d'une prise de décision inappropriée et potentiellement risquée. Une défaillance dans la formation de base s'avère difficile à déceler dans une enquête. Seules les dernières actions menant directement à l'accident seront souvent retenues.

Un élément aggravant semble provenir d'une confiance en soi prématurée et excessive qui peut survenir dans la phase où le pilote a effectué plusieurs heures de vol après l'obtention du brevet. Le manque d'expérience peut amener le pilote à se mettre dans certaines circonstances inhabituelles, notamment lors des vols en campagne.

3 - CONCLUSIONS

3.1 Quelques caractéristiques des accidents étudiés

Concernant les pilotes :

- les accidents survenus à des jeunes pilotes (moins de 25 ans) sont, en proportion, moins nombreux et moins graves que les accidents survenus aux pilotes les plus âgés (70 ans ou plus),
- les pilotes isolés sont plus exposés aux accidents que les pilotes volant au sein d'une structure organisée,
- la faible expérience ne paraît pas constituer un élément de risque significatif,
- les pilotes étrangers auraient proportionnellement plus d'accidents graves que les pilotes français.

Concernant l'environnement :

- les accidents se produisant dans les Alpes sont souvent plus graves que ceux se produisant dans d'autres régions de France (mortalité double pour un nombre d'accidents identique),
- les accidents survenant lors des phases d'atterrissage (en campagne ou sur aérodrome) ont peu de conséquences corporelles contrairement à ceux se produisant lors des phases de croisière,
- le taux de mortalité est supérieur dans les accidents impliquant des planeurs motorisés.

3.2 Causes les plus fréquentes d'accidents

L'étude montre que les causes principales menant aux accidents les plus fréquents et les plus graves sont :

- une défaillance dans les actions préliminaires au vol, lesquelles comprennent aussi bien la participation aux briefings que les vérifications avant décollage,
- une évaluation erronée des conditions météorologiques. Cet élément peut conduire à une collision avec le relief,
- des actions de pilotage inappropriées (confusions de commandes ou actions inappropriées sur le manche), favorisées par une faible expérience récente ou sur type,
- une prise de décision tardive de retourner sur l'aérodrome ou d'atterrir sur un site répertorié.

Remarque : le phénomène de fatigue a été suspecté dans de nombreux accidents à la suite de longs vols ou de longs trajets en voiture.

4 - ACTIONS ET CONSEILS DE SECURITE

4.1 Actions de sécurité

A la suite des accidents de 1996, le BEA s'est rapproché des organismes européens et notamment du Deutsche Aeroclub. Les organismes permanents d'enquêtes accidents et regroupements d'usagers sont conviés tous les deux ans depuis 1996 à une réunion qui a pour objectif de favoriser un échange d'informations afin d'améliorer la prévention auprès des pratiquants.

4.2 Principales recommandations déjà émises par le BEA

L'enquête technique sur un abordage entre deux planeurs¹¹ avait conduit le BEA à émettre deux recommandations de sécurité :

1. *« que la DGAC conduise une étude des différents dispositifs permettant d'améliorer la visibilité des planeurs (bandes réfléchissantes, feux à éclat, etc...) en vue de rendre certains de ces dispositifs obligatoires. »*
2. *« que la DGAC établisse au plus tôt des conditions d'autorisation de vol en région montagneuse. »*

A la suite de cet abordage, certains clubs et organismes ont procédé à la pose de bandes réfléchissantes sur les planeurs¹². Ces dispositifs ont d'ailleurs été rendus obligatoires pour les épreuves du championnat de France. Il est cependant important de rappeler que la prévention des abordages est directement liée à la vigilance extérieure et à la détection des autres planeurs en évolution tout en respectant les règles de priorité générales et celles qui s'appliquent lors du vol en montagne. Ce point doit être souligné lors de la formation des pilotes privés et des instructeurs.

4.3 Formation et sensibilisation au risque

Il est essentiel lors de la formation des pilotes et des instructeurs d'insister sur l'importance du jugement du pilote et de la prise de décision lors du vol. La prise de décision tardive a été clairement identifiée dans vingt-six accidents survenus entre 1999 et 2001. Des cas concrets faisant appel au jugement du pilote pourraient ainsi être plus systématiquement étudiés lors de la formation des pilotes.

Les pilotes propriétaires de leur aéronef volent le plus souvent hors de toute structure organisée et ne bénéficient donc pas des conseils d'un chef pilote ou des briefings proposés par un club. Ces pilotes pourraient bénéficier des conseils et du soutien d'un responsable de plate-forme. L'analyse des statistiques montre que

¹¹ Abordage survenu le 4 juin 1998 aux Hautes Duyes (04) entre deux planeurs.

¹² Un abordage a semble-t-il été évité. (voir REC info n°6 de l'année 2002)

les briefings météo et sécurité des vols dispensés dans les aéroclubs sont des éléments incontournables au bon déroulement du vol. Les responsables de clubs doivent s'efforcer de maintenir et promouvoir cette pratique.

Il est important de sensibiliser les pilotes étrangers sur les conditions du vol en montagne, sur la prise en compte de l'aérologie à proximité des reliefs et des risques encourus en évoluant sous le vent de ceux-ci. Il est important également de mettre l'accent sur le phénomène de fatigue survenant lors des vols s'effectuant à la suite de longs déplacements ou lors d'une succession de longs vols plusieurs jours consécutifs. Cette fatigue, souvent insidieuse, provoque une baisse de la vigilance et une altération de la capacité de jugement et de la prise de décision.

Enfin, il paraît important de favoriser le retour d'expérience : les événements mineurs vécus par les pilotes peuvent :

- être des éléments précurseurs à d'autres événements éventuellement plus graves,
- constituer des exemples utilisés lors de la formation des pilotes.

Liste des annexes

Annexe 1 : liste des accidents

Annexe 2 : perte de contrôle en vol

arbre des causes

exemple de l'accident du planeur immatriculé I-DLEA

Annexe 3 : collision en vol avec des obstacles

arbre des causes

exemple de l'accident du planeur immatriculé F-CHDS

Annexe 3bis : collision au sol avec des obstacles

arbre des causes

Annexe 4 : atterrissage manqué

arbre des causes

exemple de l'accident du planeur immatriculé F-CEXP

Annexe 4bis : décollage manqué

arbre des causes

exemple de l'accident du planeur immatriculé D-7390

Annexe 5 : définitions

Liste des Accidents

Dpt : Départements

M : Morts

B : Blessés

I : Indemnes

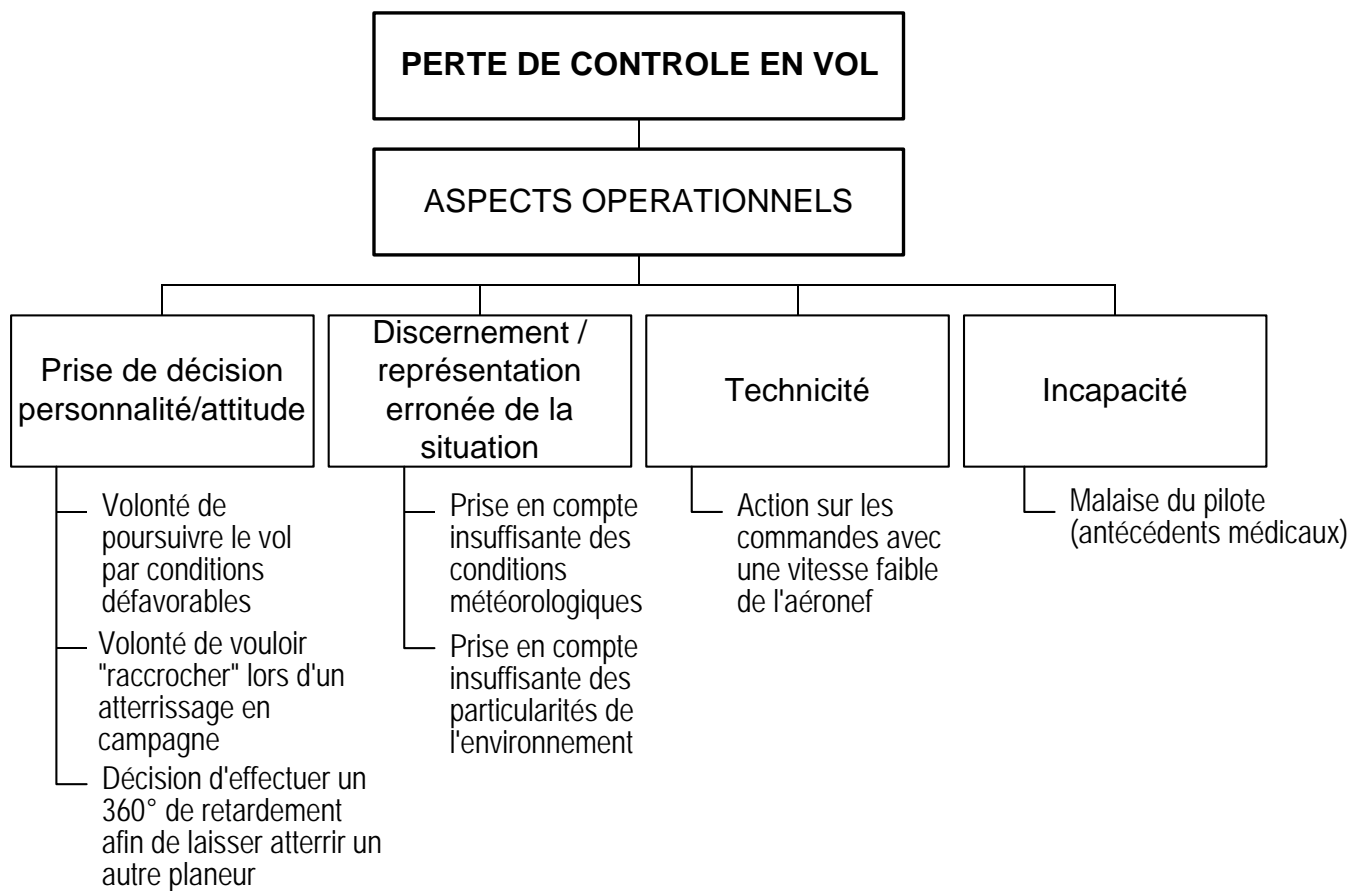
Date	Lieu	Dpt	Modèle	Evénement	M	B	I
02/01/99	Aérodrome d'ISSOIRE	63	Wassmer WA 22 A	Atterrissage dur en vol solo.	0	0	1
15/01/99	SEILLANS	83	Schleicher S.F.B KA 6 E	Collision avec des arbres.	0	0	1
16/01/99	Aérodrome d'ITXASSOU	64	Centrair 101 T « pégase »	Atterrissage dur consécutif à une approche non stabilisée.	0	0	1
12/02/99	GORNIES	34	Grob 103 C « Twin 3 Accro »	Abordage en vol avec un avion de ligne.	0	0	2
25/02/99	LA BREDE	33	Scheibe SF28A « Tandem Falke »	Arrêt moteur suivi d'un atterrissage d'urgence dans une vigne.	0	0	2
14/03/99	LA MOTTE DU CAIRE	04	Przedsiebiorstwo SZD 55-1	Collision avec le relief.	1	0	0
20/03/99	Aérodrome de REVEL	31	Scheibe SF 25 C « Falke »	Collision avec les sol, remise de gaz manquée en planeur motorisé.	0	0	1
24/03/99	Aérodrome d'OLORON	64	Schempp Hirth « Janus C »	Passage en position haute lors du remorqué. Le pilote largue le câble et le planeur percute le sol.	0	1	1
22/04/99	THEIZE	69	Schempp Hirth CS 11-75	Atterrissage en campagne manqué.	0	0	1
25/04/99	VEYNES	05	Schempp Hirth « Ventus B 16 »	Passage en IMC, rupture en vol.	0	0	1
28/04/99	Aérodrome de BAILLEAU	28	Glaser Dirks DG 500 Elan TR « Trainer »	Cheval de bois à l'atterrissage.	0	0	2
01/05/99	Aérodrome de STRASBOURG NEUHOF	67	Vazduhoplovno Cirrus	Malaise du pilote lors d'un décollage au treuil.	1	0	0
08/05/99	Aérodrome de ROCHEFORT	17	Scheibe SF25 B « Falke »	Cheval de bois à l'atterrissage.	0	0	2
09/05/99	SEYNE LES ALPES	04	SZD 48-1 Jantar Standard 2	Collision avec le relief.	0	1	0
24/05/99	Aérodrome de DIJON DAROIS	21	Grob G103 « Twin Astir »	Perte de contrôle du planeur lors d'un décollage au treuil.	0	0	2
04/06/99	MALLEFOUGASSE	04	Rolladen Schneider LS3-17	Le planeur est pris dans des rabattants et percute le sol.	0	1	0
05/06/99	Aérodrome d'OLORON	64	Grob G103 « Twin Astir »	Cheval de bois à l'atterrissage en instruction.	0	0	2
08/06/99	MENESTREAU EN VILLETTE	45	Centrair 101 T « Pégase »	Collision avec des arbres.	1	0	0
12/06/99	Aérodrome de CHATEAU-ARNOUX	04	Schempp Hirth « Ventus B »	Perte de contrôle au décollage.	0	1	0
13/06/99	PUY SAINT EUSEBE	05	Schleicher ASW20 F	Autorotation suivie d'une collision avec le relief.	1	0	0
16/06/99	PEYRESTORTES	66	Glaser Dirks DG500 M « Trainer »	Problème de rentrée moteur suivi d'un atterrissage en campagne manqué.	0	0	2
19/06/99	CHATILLON SUR MORIN	51	Glaser Dirks DG 600	Abordage entre un LS4 et un planeur Glaser Dirks.	0	1	0
19/06/99	CHATILLON SUR MORIN	51	Rolladen Schneider LS4	Abordage entre un LS4 et un planeur Glaser Dirks.	1	0	0
02/07/99	BESSANS	73	Glaser Dirks DG 800 B	Autorotation suivie d'une collision avec le relief.	1	0	0
03/07/99	SAINT SYMPHORIEN D'OZON	69	Rolladen Schneider LS6 B	Perte d'altitude, atterrissage en campagne manqué.	0	1	0
07/07/99	Aérodrome d'ISSOUDUN	36	Schempp Hirth « Nimbus 4 D »	Atterrissage manqué lors de l'arrivée d'une épreuve du championnat de France.	0	0	2
09/07/99	SAINT MARTIN DE LONDRES	34	Schempp Hirth CS 11	Atterrissage en campagne manqué.	0	0	1
11/07/99	Aérodrome de JOIGNY	89	Hoffman H 36 Dimona	Perte de contrôle en montée initiale.	2	0	0

Date	Lieu	Dpt	Modèle	Evénement	M	B	I
15/07/99	Aérodrome de MERVILLE	59	Carman M100 S « Mésange »	Atterrissage manqué.	0	0	1
16/07/99	CHESSY LES MINES	69	Scheibe 11 L.C.A	Atterrissage en campagne, collision avec des arbres.	0	0	1
17/07/99	SEURRE	21	Stemme S10V	Perte d'une pale d'hélice en vol.	0	0	2
17/07/99	PEYRUS	26	Scheibe SF28A « Tandem Falke »	Perte de contrôle en vol, collision avec des arbres.	1	1	0
19/07/99	Aérodrome de BLOIS	41	Schleicher ASW20 L Top	Décrochage en dernier virage, collision avec le sol.	0	1	0
21/07/99	Col de la ROCHE BERNAUDE	05	Schleicher ASH 26E	Collision avec le relief.	1	0	0
30/07/99	ECHALLON	01	Grob G102-77 Astir CS	Atterrissage en campagne manqué.	0	0	1
01/08/99	CHAUVIGNY	86	Schempp Hirth « Nimbus 2 »	Largage à 40 mètres de hauteur après le décollage, collision avec le sol.	0	1	0
20/08/99	VIGOUX	36	Aviasa CR A60 Fauconnet	Atterrissage en campagne manqué.	0	1	0
24/08/99	Aérodrome de MONT LOUIS LA QUILAINE	66	Centrair CT 201 B « Marianne »	Perte de contrôle lors d'un atterrissage vent arrière en instruction.	0	1	0
31/08/99	Aérodrome de PERIGUEUX	24	Grob G103 « Twin Astir »	Atterrissage dur en vol solo.	0	0	1
04/09/99	LES MOISES	74	S.T.R.A CB 15 « Cristal »	Perte de contrôle lors d'un décollage au treuil.	0	1	0
05/09/99	PEYROULES	04	Schleicher ASW20 L	Abordage entre un ASW20 et un Ventus.	0	0	1
05/09/99	PEYROULES	04	Schempp Hirth Ventus CM	Abordage entre un ASW20 et un Ventus.	1	0	0
10/10/99	VALERNES	04	Rolladen Schneider LS4 A	Décrochage en virage, collision avec le sol.	0	1	0
25/11/99	Aérodrome de PERPIGNAN-RIVESALTES	66	Scheibe SF 28A « Tandem Falke »	Atterrissage dur.	0	0	1
06/02/00	Aérodrome de NANCY MALZEVILLE	54	Scheibe SF 28 A « Tandem Falke »	Perte de contrôle en finale à la suite d'une ouverture intempestive de la verrière.	0	0	2
01/03/00	Aérodrome de VIENNE	38	Scheibe SF 25 E « Super Falke »	Perte de contrôle au décollage.	0	0	2
08/03/00	VERDACHES	04	Glaser Dirks DG 200	Atterrissage en campagne, collision avec le terrain.	0	0	1
11/03/00	OLORON SAINTE MARIE	64	Centrair 101 A «Pégase»	Atterrissage en campagne, confusion des commandes en finale.	0	0	1
16/03/00	SEYNE LES ALPES	04	Schempp Hirth Discus BT	Collision avec des arbres.	0	1	0
19/03/00	Aérodrome de PUIVERT	11	Aviasa A60 « Fauconnet »	Atterrissage en campagne, collision avec un câble électrique.	0	1	0
21/03/00	Aérodrome de FAYENCE	83	Stemme S10 VT	Atterrissage manqué.	0	0	1
21/03/00	AVRIEUX, Col de Pelouse	73	Glaser Dirks DG 600 M	Départ en autorotation, collision avec le relief.	1	0	0
22/04/00	Aérodrome de STRASBOURG NEUHOF	67	Schleicher ASW20 F	Collision avec un câble de treuil lors du roulement au décollage.	0	1	0
01/05/00	Aérodrome d'ISSOUDUN	36	Centrair 201 A «Marianne»	Atterrissage manqué.	0	0	2
03/05/00	SAUCATS	33	Centrair C 101 A «Pégase»	Atterrissage en campagne, collision avec des arbres.	0	0	1
08/05/00	Aérodrome de SAUMUR	49	Centrair C 101 A «Pégase»	Décollage interrompu manqué.	0	0	1
22/05/00	Aérodrome de SOLLIERES	73	Rolladen Schneider LS 6 C	Perte de contrôle lors du remorquage aile basse.	0	1	0
01/06/00	SERANON	06	Glaser Dirks DG200-17	Atterrissage en campagne manqué.	0	0	1
07/06/00	VINON	04	Condor (Construction amateur)	Perte de puissance du planeur motorisé au décollage, collision avec le sol lors du demi-tour pour rejoindre la piste.	0	1	0
07/06/00	Aérodrome de FLORAC	48	Centrair 201 B 1 « Marianne »	Perte de contrôle lors du décollage au treuil en vol d'instruction.	0	0	2
11/06/00	METZ EN COUTURE	62	Grob G103 « Twin Astir »	Atterrissage en campagne manqué.	0	0	2

Date	Lieu	Dpt	Modèle	Evénement	M	B	I
16/06/00	Aérodrome de MONT DAUPHIN	05	Glaser Dirks DG 500 M « Trainer »	Décrochage du câble sans action volontaire du pilote, atterrissage en campagne manqué.	0	0	2
22/06/00	BUNO BONNEVAUX	91	Grob G103 « Twin Astir 2 »	Atterrissage en campagne, collision avec des obstacles.	0	0	2
24/06/00	CANJUEURS	83	Glasflugel 201 B « Standard Libelle »	Perte de contrôle, collision avec le relief.	1	0	0
05/07/00	SEGRY	36	Schempp Hirth « Discus 2 B »	Collision avec une ligne électrique.	0	0	1
11/07/00	LA CHARCE	26	Schempp Hirth « duo Discus »	Atterrissage en campagne manqué.	0	2	0
16/07/00	Aérodrome de BARCELONNETTE	04	Glasflugel « Standard Libelle » 201 B	Atterrissage court, collision avec des arbres.	0	0	1
18/07/00	LA ROCHE ESCLAPON	83	Glasflugel H304	Atterrissage en campagne manqué, prise en compte insuffisante du vent.	0	0	1
22/07/00	MAJASTRES	04	Schempp Hirth « Ventus 2 C »	Collision avec le relief.	0	1	0
27/07/00	SERRES	05	S.D.A. Rallye 235 E-D	Passage en position haute du planeur lors du remorqué, collision avec le sol de l'avion remorqueur.	1	0	0
01/08/00	Aérodrome de LYON CORBAS	69	Grob G102-77 Astir CS	Atterrissage court, collision avec des obstacles.	0	0	1
02/08/00	Aérodrome de TOURS LE LOUPOUX	37	Wassmer 30 « Bijave »	Collision avec des obstacles lors d'un atterrissage court, prise en compte insuffisante du vent en finale.	0	1	1
03/08/00	Aérodrome de SAINTES	17	Grob G102-77 Astir CS	Atterrissage manqué.	0	0	1
10/08/00	ALDUDES	64	Schleicher ASK 21	Atterrissage dur en campagne.	0	1	1
15/08/00	Aérodrome de COULOMMIERS	77	Grob G102 Astir J	Atterrissage manqué.	0	0	1
10/09/00	PORTA, massif du CAMPCARDOS	66	Glaser Dirks DG 400	Collision avec le relief, prise en compte insuffisante des conditions météorologiques.	0	1	0
18/09/00	Col de SAINT JUR	04	Glaser Dirks DG 400	Collision avec le relief.	1	0	0
03/03/01	AILLON LE JEUNE	73	Schleicher ASK 13	Collision avec le relief.	0	0	1
16/03/01	Aérodrome de BARCELONNETTE	04	Schempp Hirth « Discus » BT	Atterrissage manqué, utilisation inappropriée du turbo.	0	0	1
24/03/01	Aérodrome de SERRES LA BATIE	05	Schleicher ASH 25	Perte de contrôle au décollage en planeur motorisé.	0	1	1
07/04/01	Aérodrome de FAYENCE	83	H.A.O.C. HK 36 R « Super Dimona »	Atterrissage dur, confusion de commandes.	0	0	2
12/04/01	MONTAGNAC MONTPEZAT	04	Schleicher ASK 13 B	Atterrissage en campagne manqué.	0	1	0
12/04/01	Aérodrome de GRAULHET	81	Grob G 102-77 Astir CS	Atterrissage dur, confusion de commandes.	0	0	1
14/04/01	PONT SAINTE MARIE	10	Rolladen Schneider LS4 B	Atterrissage en campagne manqué.	0	1	0
08/05/01	Aérodrome de PONT SUR YONNE	89	Rolladen Schneider LS1 F	Perte de contrôle après décollage lors d'un remorqué.	0	0	1
11/05/01	Aérodrome de VILLEFRANCHE TARARE	89	Scheibe SF 25 E « Super Falke »	Cheval de bois à l'atterrissage.	0	0	1
16/05/01	Aérodrome BORDEAUX LEOGNAN	33	Rolladen Schneider LS1 D	Cheval de bois au décollage.	0	0	1
24/05/01	Aérodrome de SAINT QUENTIN	02	Schleicher ASK 13	Atterrissage manqué, collision avec le sol.	0	1	0
26/05/01	SARROGNAN	39	Schempp Hirth Janus B	Atterrissage en campagne manqué.	0	0	1
26/05/01	ANDELOT EN MONTAGNE	39	Centrair 101 A « Pégase »	Collision avec ligne électrique lors d'un atterrissage en campagne.	0	0	1

Date	Lieu	Dpt	Modèle	Evénement	M	B	I
28/05/01	Aérodrome de BLOIS	41	H.A.O.C. HK 36 TTC « Super Dimona »	Touché décollé manqué en instruction sur planeur motorisé.	0	0	2
07/06/01	PEYROULE	04	Centrair 101 A « Pégase »	Atterrissage en campagne manqué , collision avec obstacle.	0	0	1
07/06/01	PRESLES	38	Centrair 101 A « Pégase »	Collision avec des arbres au niveau d'une crête.	0	0	1
13/06/01	Aérodrome de LYON BRINDAS	69	Centrair 201 B 1 « Marianne »	Atterrissage manqué.	0	0	2
20/06/01	Aérodrome de FAYENCE	83	Schempp Hirth « Ventus CM »	Décollage manqué en planeur motorisé.	0	0	1
21/06/01	MAS DE LONDRE	34	Rolladen Schneider LS 4	Atterrissage en campagne manqué.	0	0	1
29/06/01	Aérodrome de SAINT GIRONS ANTICHAN	09	Centrair 201 B « Marianne »	Treuilage manqué.	0	0	2
30/06/01	Aérodrome de COLMAR HOUSSEN	68	Grob G 102-77 ASTIR CS	Cheval de bois à l'atterrissage en instruction.	0	1	0
13/07/01	GUILLESTRE	05	Rolladen Schneider LS 7	Collision avec des arbres sur une crête.	0	0	1
23/07/01	SAINT JUR	04	Schleicher ASW 24	Décrochage en finale consécutif à un atterrissage simultané avec un autre planeur sur la même piste.	1	0	0
23/07/01	MONTAGNE DU SEMNOZ	74	Schempp Hirth « Janus CM »	Atterrissage en campagne manqué.	0	0	2
26/07/01	ENTREPIERRES	04	Centrair 101 A « Pégase »	Collision avec ligne électrique.	0	1	0
27/07/01	Massif de GRAND ARC	73	Schleicher ASW 20 F	Collision avec le relief.	1	0	0
01/08/01	BLEGIERS	04	Rolladen Schneider LS 4	Collision avec le relief.	0	1	0
03/08/01	LA FERRIERE	85	Centrair 101 A « Pégase »	Atterrissage en campagne avec une composante de vent arrière.	0	0	1
10/08/01	VEBRON	48	Centrair SNC 34 C « Alliance »	Collision avec des arbres en instruction.	0	0	1
14/08/01	LABROSSE	45	H.A.O.C. HK 36 TTC « Super Dimona »	Collision avec une ligne électrique lors d'un exercice d'atterrissage en campagne en instruction.	0	2	0
14/08/01	Aérodrome de TOURS LE LOUPOUX	37	Schleicher ASW 15 B	Atterrissage manqué en vol solo.	0	0	1
23/08/01	VESCEMONT	90	Centrair 101 A « Pégase »	Confusion de commandes en atterrissage en campagne.	0	0	1
25/08/01	Aérodrome de FALAISE	14	Glaser Dirks DG500/22	Roulage au sol non maîtrisé, collision avec un hangar.	0	0	2
02/09/01	Aérodrome de BARCELONNETTE	04	Rolladen Schneider LS 6 B	Collision avec des arbres en finale.	0	0	1
10/09/01	VALAVOIRE	04	Centrair 101 A « Pégase »	Passage sous le vent du relief, atterrissage forcé.	0	0	1
12/09/01	LES MEES	04	Centrair 101 A « Pégase »	Atterrissage en campagne manqué.	0	1	0
28/09/01	SAINT PAUL SUR UBAYE	04	Centrair SNC 34 C « Alliance »	Collision avec le relief en instruction.	2	0	0
28/09/01	BEAUREGARD BARET	26	Centrair 101 A « Pégase »	Collision avec des arbres sur une crête.	1	0	0
06/10/01	SAINT ANTOLY	31	Centrair 201 B1 « Marianne »	Atterrissage en campagne manqué.	0	0	2
01/11/01	Aérodrome de OUENGLI	NC	Grob G 103 G « Twin Astir »	Rupture du câble de treuil.	0	0	2

Annexe 2 : arbre des causes



ACCIDENT

survenu au planeur immatriculé I-DLEA

Événement :	perte de contrôle, collision avec le relief.
Cause probable :	évolutions à vitesse et hauteur faibles dans une atmosphère fortement turbulente.

Conséquences et dommages :	pilote décédé, aéronef détruit.
Aéronef :	planeur Glasflügel H201B Standard Libelle.
Date et heure :	samedi 24 juin 2000 à 13 h 30.
Exploitant :	privé.
Lieu :	Canjuers (83).
Nature du vol :	circuit.
Personnes à bord :	pilote.
Titres et expérience :	pilote, 59 ans, VV de 1983 délivré par l'Italie, 1 200 h de vol, dont 200 h sur type et 30 h dans les trois mois précédents.
Conditions météorologiques :	estimées sur le site de l'accident : convergence d'une brise de mer d'est sud-est de 10 kt et d'un flux d'ouest, générant une turbulence forte, CAVOK.

Circonstances

Après sept minutes de remorquage, le pilote se largue à une altitude de 1 100 mètres. Le pilote de l'avion remorqueur le voit virer à gauche vers la pente. Le planeur vole ensuite moins de quinze minutes avant de s'écraser au sommet de la pente du relief de Seillans.

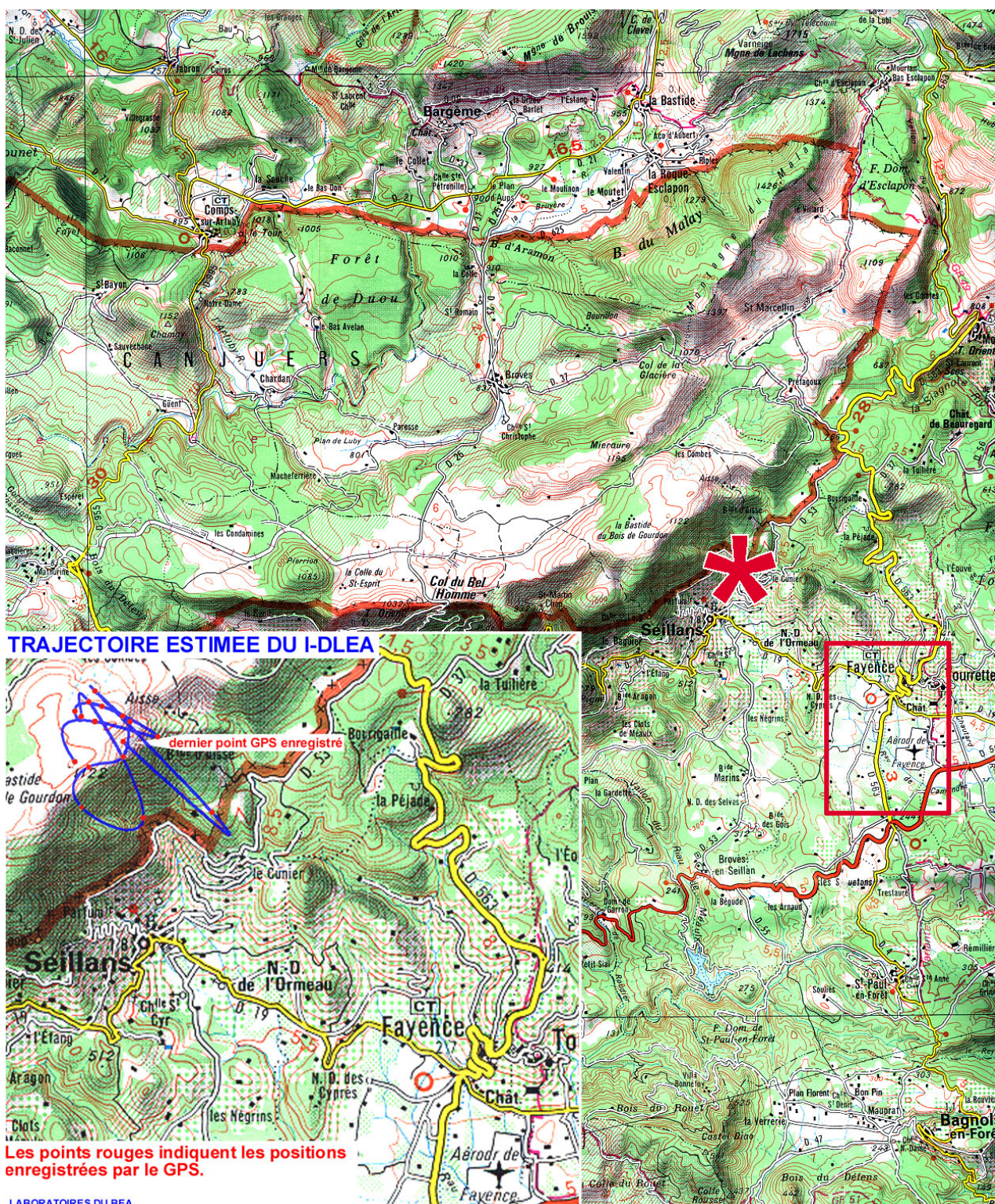
L'épave est localisée par le pilote d'un avion qui donne l'alerte. Elle est très peu dispersée. Son examen permet de dire que le planeur a heurté le relief très près du sommet avec une vitesse relativement importante et alors qu'il était en virage à droite.

Plusieurs témoignages de pilotes en vol au moment de l'accident font état d'ascendances importantes mais irrégulières et difficiles à centrer.

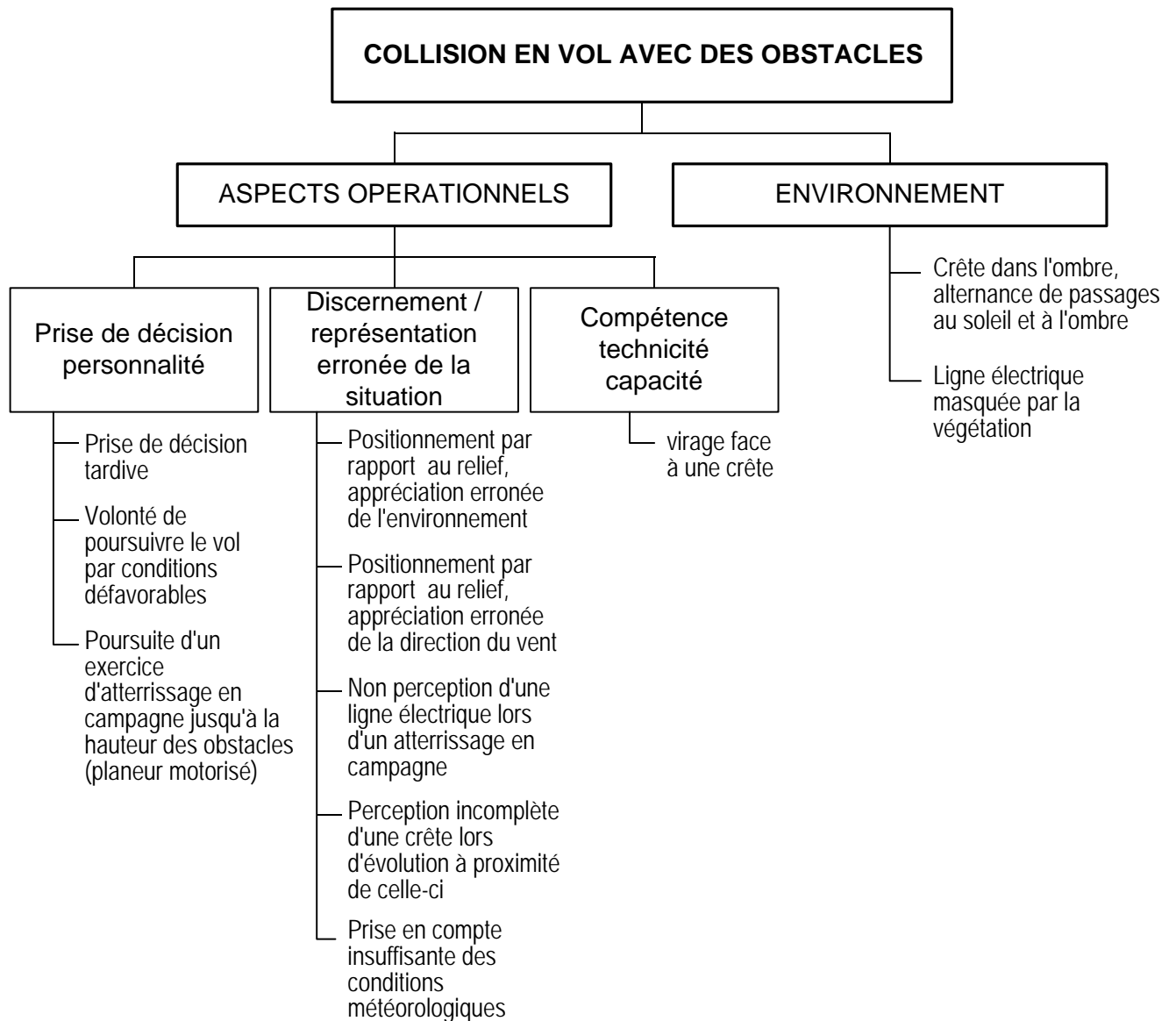
Le planeur est resté peu de temps en l'air. Son pilote a sans doute cherché à exploiter des ascendances en évoluant à proximité du versant sud-est du relief de Seillans d'où il était parti.

La position de l'épave montre que le pilote a viré à droite très près du sommet. Il est probable qu'il a effectué ce virage à une vitesse trop faible, manœuvre qui, conjuguée à la turbulence, a pu provoquer un départ en autorotation et une perte de contrôle entraînant la collision avec le relief proche.

accident du I-DLEA le 24 juin 2000



Annexe 3 : arbre des causes



ACCIDENT

survenu au planeur immatriculé F-CHDS

Evénement :	collision avec des arbres.
Cause identifiée :	perception incomplète de l'environnement.

Conséquences et dommages :	aéronef fortement endommagé.
Aéronef :	planeur Centrair C 101 A " Pégase ", monoplace.
Date et heure :	jeudi 7 juin 2001 à 16 h 15.
Exploitant :	privé.
Lieu :	Presles (38), lieu dit Les Ramiettes, altitude 1400 mètres.
Nature du vol :	circuit.
Personnes à bord :	pilote.
Titres et expérience :	pilote, 51 ans, VV de 1979, 860 heures de vol dont 339 sur type et 67 dans les trois mois précédents, toutes sur type.
Conditions météorologiques :	estimées sur le site de l'accident : vent 040°/ 10 kt, visibilité supérieure à 10 km, FEW à 5000 pieds.

Circonstances

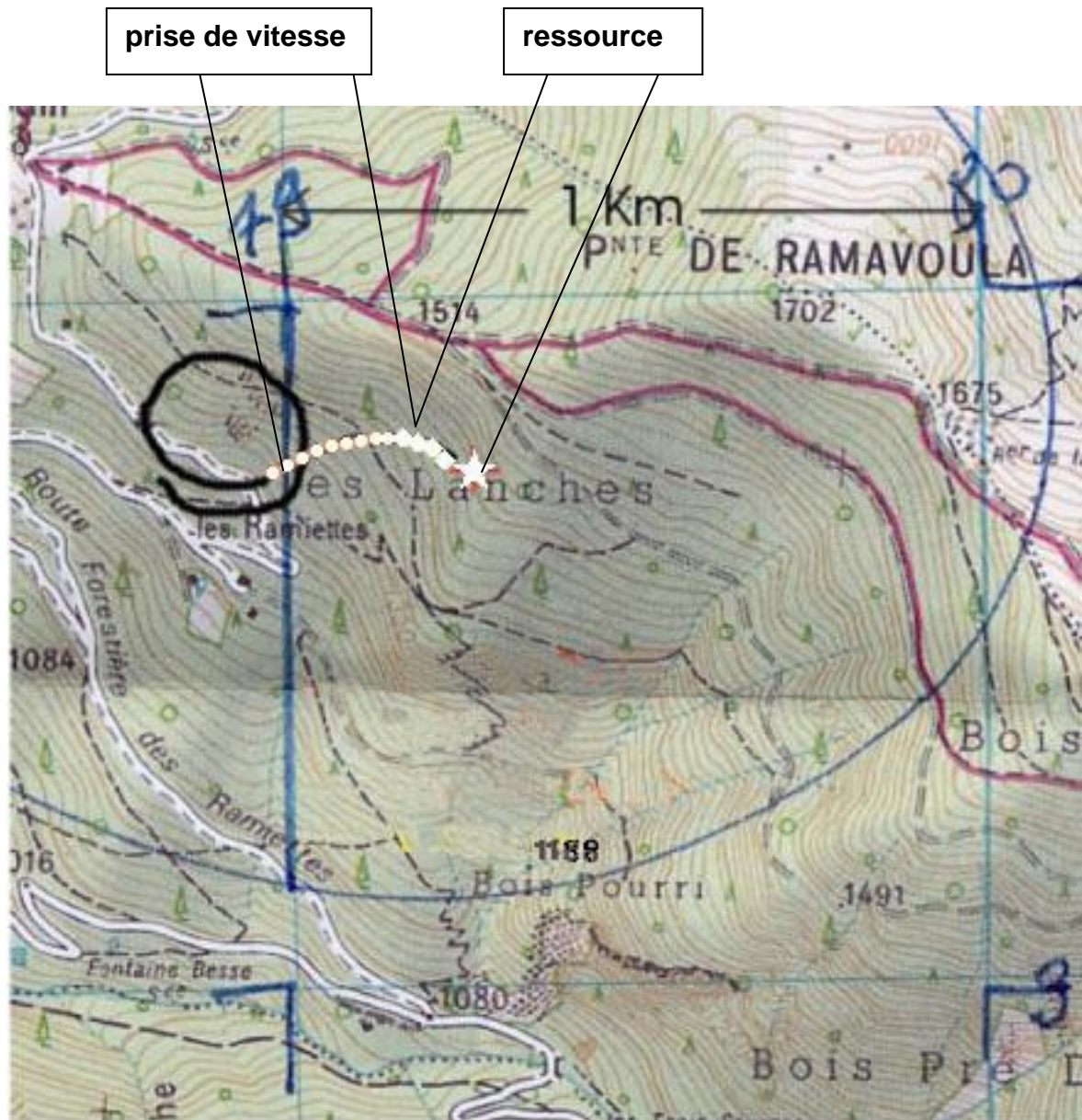
Les renseignements sur le déroulement de ce vol ont été recueillis auprès du pilote du planeur.

Il décolle de Grenoble Le Versoud à 12 h 53. Après une heure quinze de vol, il arrive dans le secteur de la pointe de Ramavoula (voir carte page suivante). Il se met en spirale à gauche à la verticale du lieu-dit " les Ramiettes ". L'ascendance, difficile à centrer, a une valeur de 1 m / s. La vitesse indiquée du planeur est de 100 km / h. Au niveau de la crête, la vitesse verticale devient négative. Afin de se décaler un peu vers l'est où un cumulus est en formation, le pilote entreprend un changement de sens de spirale. Bien qu'il débute cette manœuvre dans la partie la plus éloignée du relief, il se retrouve face à une crête dont il n'a pas noté la présence ni évalué les contours. Il prend de la vitesse et effectue une ressource pour franchir le relief. L'aéronef touche la cime des arbres avec son aile gauche sans avoir décroché et s'écrase au sol.

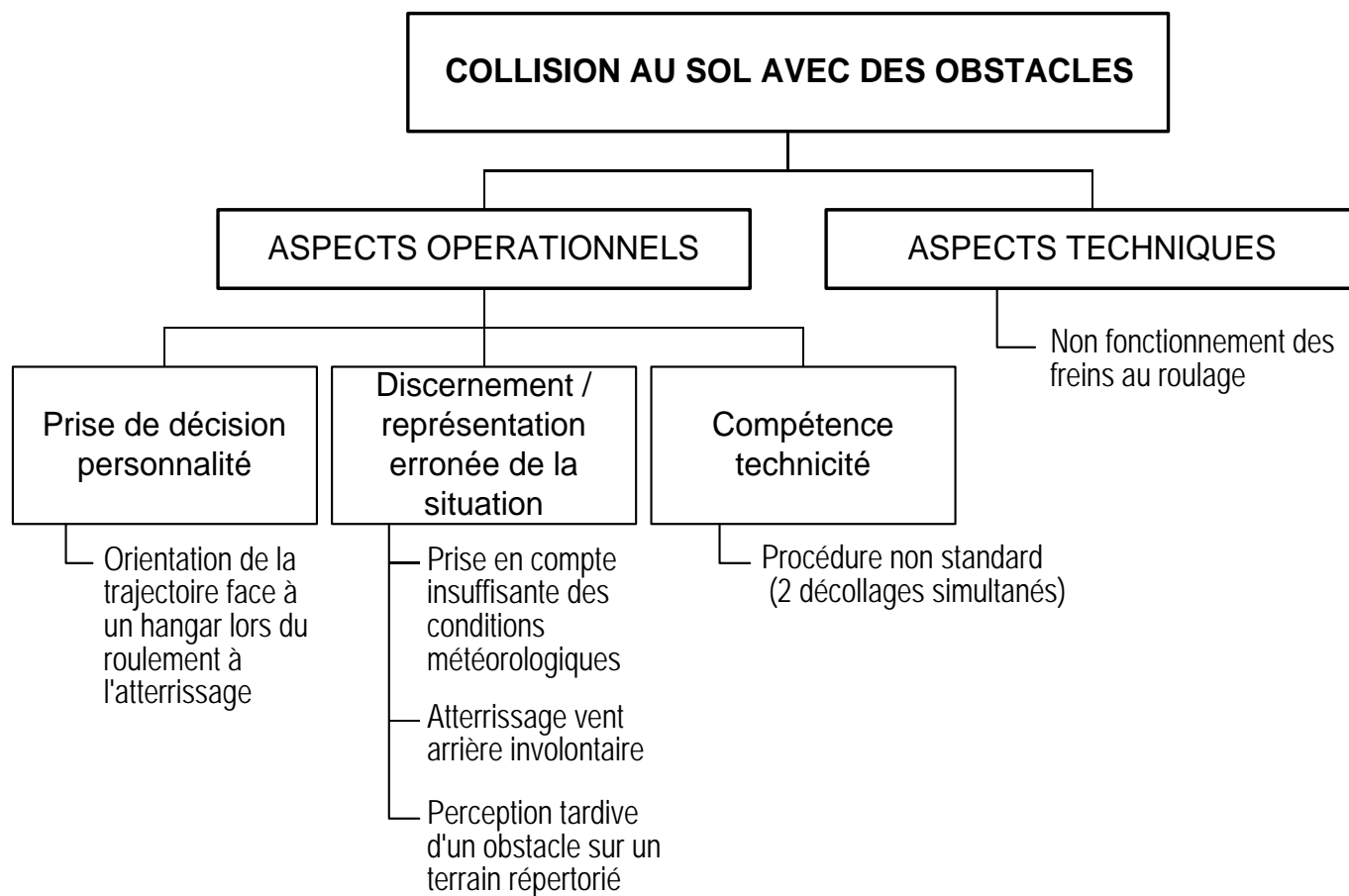
Le pilote avait déjà survolé les lieux mais n'avait jamais évolué au niveau de cette crête. Il ajoute que l'éclairage offrait peu de contraste. Ce phénomène a pu contribuer à une perception incomplète de l'environnement.

accident du F-CHDS le 7 juin 2001

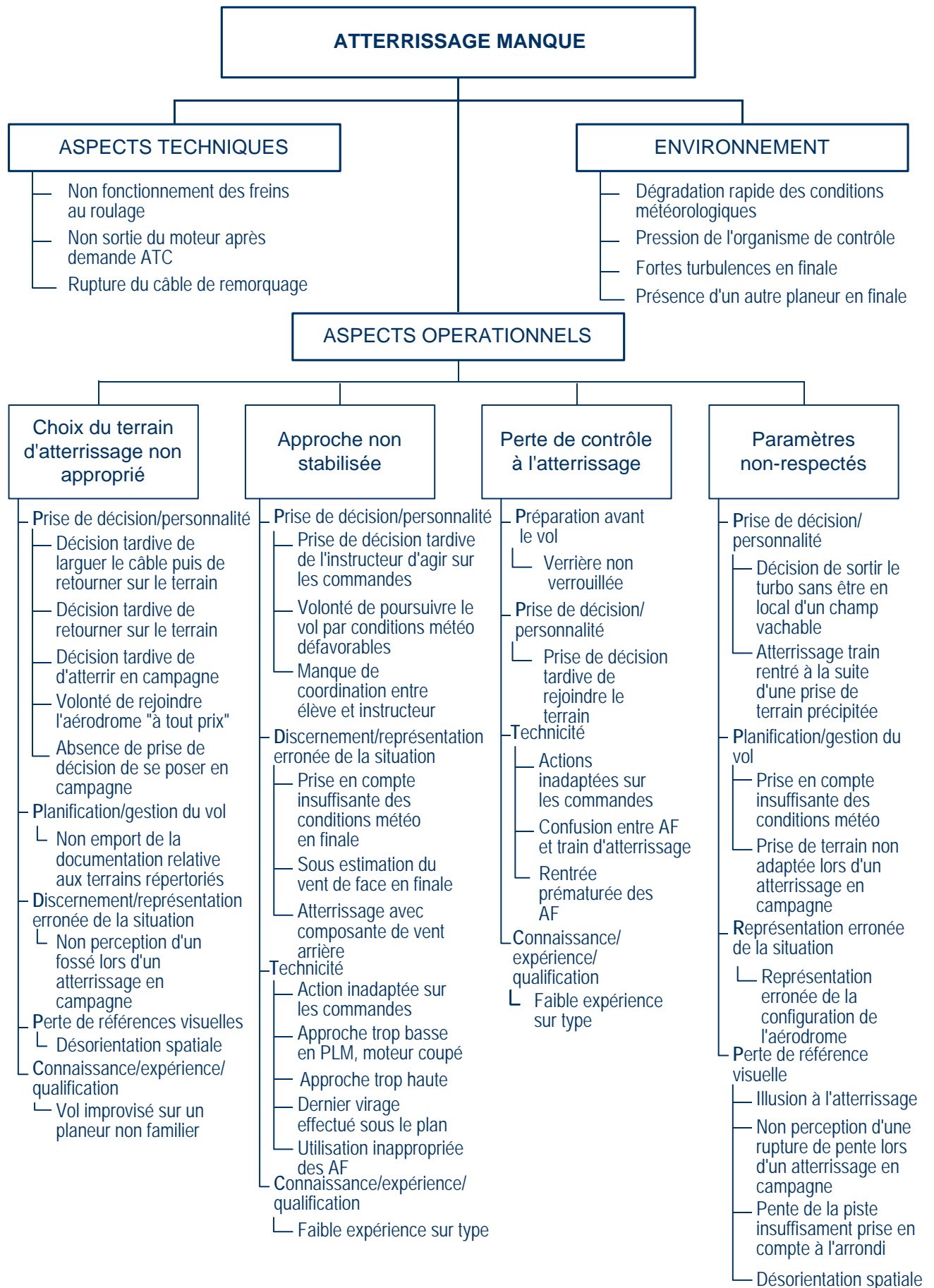
trajectoire estimée du planeur reconstituée à partir des données du GPS embarqué



Annexe 3bis : arbre des causes



Annexe 4 : arbres des causes



ACCIDENT

survenu au planeur immatriculé F-CEXP

Evénement :	atterrissage dur.
Cause probable :	confusion entre la commande de train et la commande des aérofreins.

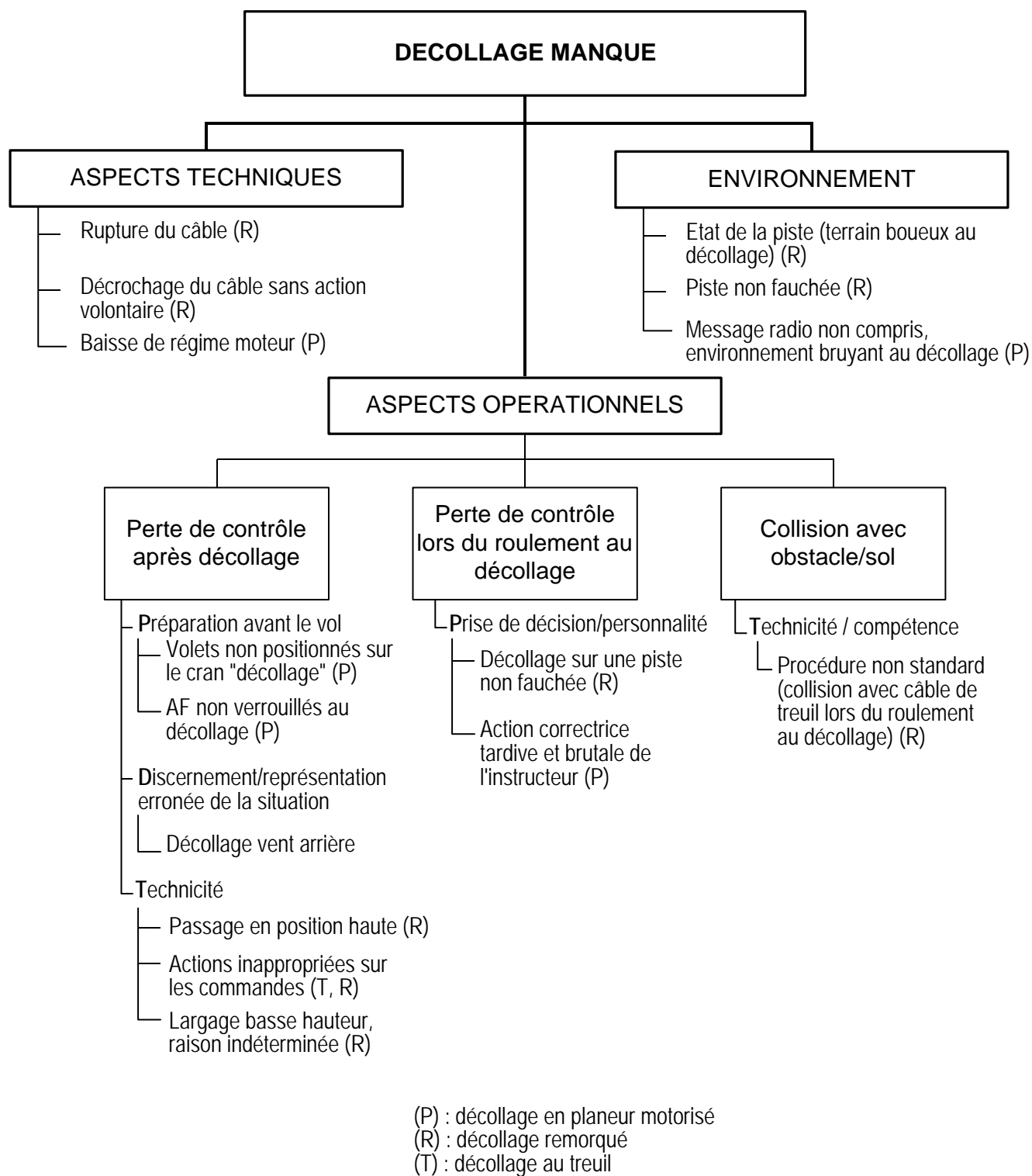
Conséquences et dommages :	aéronef fortement endommagé.
Aéronef :	planeur Grob G102 " Astir CS ".
Date et heure :	jeudi 12 avril 2001 à 09 h 45.
Exploitant :	club.
Lieu :	AD Graulhet (81).
Nature du vol :	local.
Personnes à bord :	pilote.
Titres et expérience :	pilote, 22 ans, VV de 2000, 37 heures 10 de vol dont 0 h 15 sur type et 6 h 15 dans les trois mois précédents.
Conditions météorologiques :	observations de 10 h 00 à Albi, situé à 25 km au nord-est de Graulhet : vent 310° / 06 kt, visibilité supérieure à 10 km, BKN à 4600 pieds, température 9 °C, QNH 1027 hPa.

Circonstances

Le pilote indique qu'à l'arrivée il sort le train d'atterrissage en vent arrière puis, en étape de base, sort à moitié les aérofreins. En finale, il juge qu'il est un peu haut. Il sort entièrement les aérofreins mais la vitesse du planeur augmente. Un instructeur au sol explique qu'il voit à cet instant le train du planeur rentrer. Il contacte à la radio le pilote du planeur qui arrive en courte finale et lui dit de sortir les aérofreins. Il voit alors le train sortir. Le planeur touche durement la piste, rebondit et s'immobilise sur la piste.

Le pilote effectuait son deuxième vol sur ce type de planeur. Il avait essentiellement volé sur planeur à train fixe.

Annexe 4bis : arbre des causes



ACCIDENT

survenu au planeur immatriculé D-7390

Événement :	passage sur le dos au décollage lors du remorquage.
Cause probable :	décision d'entreprendre le vol retour dans des conditions défavorables.

Conséquences et dommages : pilote légèrement blessé, aéronef fortement endommagé.

Aéronef : planeur Rolladen-Schneider LS6C.

Date et heure : 22 mai 2000 à 20 h 10.

Exploitant : privé.

Lieu : AD Sollières-Sardières (73).

Nature du vol : convoyage.

Personnes à bord : pilote.

Titres et expérience : pilote allemand, 73 ans, VV de 1978 délivré par l'Allemagne, 8 300 h de vol dont 150 h dans les trois mois précédents et 15 h dans les trois jours précédents.

Conditions météorologiques : estimées sur le lieu de l'accident : vent 300°/10 à 15 kt.

Circonstances

Le pilote décolle de l'AD de Barcelonnnette (05) pour un vol local. Ne trouvant pas d'ascendances suffisantes pour poursuivre le vol, il décide d'atterrir sur l'aérodrome de Sollières (73). Un avion remorqueur vient le récupérer. Au décollage, pour le retour à Barcelonnnette, vers 20 h 00, personne n'est présent sur l'aérodrome pour tenir l'aile du planeur. Le planeur s'élève à une hauteur d'environ cinquante centimètres et s'incline à gauche. L'aile gauche heurte le sol. Le planeur passe sur le dos et percute violemment le sol. Le câble se décroche automatiquement pendant l'accident et l'avion remorqueur interrompt le décollage. Le pilote s'extraît sans difficulté de l'épave.

La fatigue engendrée par les quinze heures de vol effectuées lors des trois jours précédents a pu être un facteur contributif à l'accident.

accident du D-7390 le 22 mai 2000



Annexe 5 : définitions

Accident : événement, lié à l'utilisation d'un aéronef, qui se produit entre le moment où une personne monte à bord avec l'intention d'effectuer un vol et le moment où toutes les personnes, qui sont montées dans cette intention, sont descendues, et au cours duquel :

1. une personne est mortellement ou grièvement blessée du fait qu'elle se trouve :

- dans l'aéronef, ou
- en contact direct avec une partie quelconque de l'aéronef, y compris les parties qui s'en sont détachées, ou
- directement exposée au souffle des réacteurs,

sauf s'il s'agit des lésions dues à des causes naturelles, de blessures infligées à la personne par elle-même ou par d'autres ou de blessures subies par un passager clandestin caché hors des zones auxquelles les passagers et l'équipage ont normalement accès; ou

2. l'aéronef subit des dommages ou une rupture structurelle :

- qui altèrent ses caractéristiques de résistance structurelle, de performances ou de vol, et
- qui devraient normalement nécessiter une réparation importante ou le remplacement de l'élément endommagé,

sauf s'il s'agit d'une panne de moteur ou d'avarie de moteur lorsque des dommages sont limités au moteur, à ses capotages ou à ses accessoires, ou encore de dommages limités aux hélices, aux extrémités d'ailes, aux antennes, aux pneumatiques, aux freins, aux carénages ou à de petites entailles ou perforations du revêtement; ou

3. l'aéronef a disparu ou est totalement inaccessible.

Blessure grave : toute blessure que subit une personne au cours d'un accident et qui :

1. nécessite l'hospitalisation pendant plus de quarante-huit heures, cette hospitalisation commençant dans les sept jours qui suivent la date à laquelle les blessures ont été subies; ou
2. se traduit par la fracture d'un os (exception faite des fractures simples des doigts, des orteils ou du nez); ou
3. se traduit par des déchirures qui sont la cause de graves hémorragies ou des lésions d'un nerf, d'un muscle ou d'un tendon; ou
4. se traduit par la lésion d'un organe interne; ou

5. se traduit par des brûlures du deuxième ou du troisième degré ou par des brûlures affectant plus de 5 % de la surface du corps; ou
6. résulte de l'exposition vérifiée à des matières infectieuses ou à un rayonnement pernicieux.

Blessure mortelle : toute blessure que subit une personne au cours d'un accident, et qui entraîne sa mort dans les 30 jours qui suivent la date de cet accident.

Incident : événement autre qu'un accident, lié à l'utilisation d'un aéronef qui compromet ou pourrait compromettre la sécurité de l'exploitation.

Incident grave : incident dont les circonstances indiquent qu'un accident a failli se produire.

Exemples d'incidents graves (extrait du Supplément C de l'Annexe 13 à la convention relative à l'aviation civile internationale) :

- Quasi collision ayant exigé une manœuvre d'évitement pour prévenir un abordage.
- Impact avec le sol sans perte de contrôle évité de justesse.
- Atterrissage ou tentative d'atterrissage sur une piste fermée ou non libre.
- Incidents au décollage ou à l'atterrissage. Incidents tels que prise de terrain trop courte, dépassement de piste ou sortie latérale de piste.