



Rapport final du Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation

concernant la collision

entre le Piper PA-28-181 Archer II, HB-PKL

et

le planeur ASW 15, HB-1013

survenu le 22 juin 2001

au sud de l'aérodrome d'Yverdon-les-Bains

Ursache

Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass der Pilot des Flugzeugs HB-PKL das Segelflugzeug HB-1013 nicht gesehen hat.

Die Intensität des Luftverkehrs könnte zu einer Stresssituation geführt haben.

Ce rapport sert uniquement à la prévention des accidents. L'enquête n'a pas pour objectif d'apprécier juridiquement les causes et les circonstances de l'accident (art. 24 de la loi sur la navigation aérienne du 21 décembre 1948, LA, RS 748.0).

Avion

Propriétaire:	Groupement du vol à moteur, 1000 Lausanne
Exploitant:	Groupement du vol à moteur, 1000 Lausanne
Type de l'aéronef:	Piper PA-28-181 Archer II
Nationalité:	Suisse
Immatriculation:	HB-PKL
Lieu:	A env. 400 m au sud de l'aérodrome d'Yverdon
Date et heure:	22 juin 2001, env. 17:50 LT

Planeur

Propriétaire:	Privé
Exploitant:	Privé
Type de l'aéronef:	Schleicher ASW 15
Nationalité:	Suisse
Immatriculation:	HB-1013
Lieu:	A env. 400 m au sud de l'aérodrome d'Yverdon
Date et heure:	22 juin 2001, env. 17:50 LT

Synopsis

Sommaire

Le 22 juin 2001, vers 17:50 LT, au sud-est de l'aérodrome d'Yverdon, un avion monomoteur ayant décollé de l'aérodrome de la Blécherette avec 4 personnes à bord entre en collision avec un planeur monoplace qui se trouve dans la zone de perte d'altitude pour planeurs de la piste 23 d'Yverdon.

Le pilote du planeur, le pilote de l'avion ainsi que deux passagers subissent des blessures mortelles. La troisième passagère a été grièvement blessée lors de l'impact avec le sol. Les deux aéronefs sont détruits.

Enquête

L'accident s'est produit aux env. de 17:50 LT.

Il a été notifié aux env. de 18:00 LT au Bureau fédéral d'enquête sur les accidents d'aviation (BEA). L'enquête a été ouverte le 22 juin 2001 aux env. de 19:00 LT sur les lieux de l'accident et conduite en collaboration avec la police cantonale vaudoise.

1 Renseignements de base

1.1 Déroulement du vol

1.1.1 Préliminaires

Ce jour là, sur l'aérodrome d'Yverdon règne une intense activité aérienne. En plus de l'activité de vol moteur, de vol à voile, les parachutistes exercent leur activité. Les conditions météorologiques sont favorables.

1.1.2 Déroulement du vol

Le pilote d'un planeur DG-300, HB-1980, décolle en remorquage de l'aérodrome d'Yverdon à 14:25 LT. Il se détache de l'avion remorqueur au-dessus du Mont Suchet.

Le pilote du planeur ASW 15, HB-1013, décolle en remorquage de l'aérodrome d'Yverdon à 14:49 LT. Il se détache de l'avion remorqueur au-dessus du Mont Suchet.

Un avion de voltige Cap10, HB-SAN, décolle à 16:29 LT pour rejoindre sa zone d'entraînement située à l'ouest de Payerne. Deux pilotes confirmés sont aux commandes.

A 17:10 LT, le Piper Archer II, HB-PKL, décolle de la Blécherette avec quatre personnes à bord, soit le pilote, son épouse, sa fille et son fils, pour un vol à destination d'Yverdon.

Vers 17:35 LT, le pilote du HB-PKL s'annonce à la radio comme entrant dans la zone de l'aérodrome d'Yverdon par le secteur sud en vue d'atterrir.

A ce moment, le planeur HB-1980, de retour de son vol, se trouve dans la zone de perte d'altitude pour planeur de la piste 23.

L'avion HB-PKL pénètre la zone de l'aérodrome en direction nord et croise à la même hauteur le planeur HB-1980. Les deux pilotes se contactent par radio et le contact visuel est établi. Ils se croisent très près l'un de l'autre à l'altitude d'env. 800 m/M (2600 ft MSL) (point **A** de l'annexe 1 au rapport).

L'avion HB-PKL poursuit son vol au nord de l'aérodrome.

Le planeur HB-1980 continue son circuit d'atterrissage en piste 23 et atterrit à 17:45 LT.

L'avion HB-SAN s'annonce rentrant par le secteur sud.

Au même instant, le planeur HB-1013 annonce à la radio son entrée par le secteur nord et rejoint la zone de perte d'altitude pour planeur de la piste 23 et l'avion HB-SAN, entré par le secteur sud, tourne autour de lui en établissant un contact radio afin de définir l'ordre d'atterrissage. Le pilote du planeur HB-1013 lui indique qu'il cède la priorité au HB-SAN.

Pendant qu'il rejoint le vent arrière 23, l'équipage de l'avion HB-SAN est surpris d'entendre le pilote de l'avion HB-PKL s'annoncer « Vertical terrain ».

L'avion HB-SAN rejoint le vent arrière de la piste 23 et annonce sa position à la radio.

En fin de vent arrière l'équipage de l'avion HB-SAN aperçoit l'avion HB-PKL entre 80 et 100 m au-dessus lui, légèrement sur sa droite (point **B** de l'annexe 1 au rapport).

L'avion HB-PKL engage un virage à gauche, vole entre la piste et le vent arrière vol à moteur et se déplace ainsi presque parallèlement à la piste. Cette manœuvre le dirige vers le planeur HB-1013 avec lequel il entre en collision au niveau de l'empennage puis du fuselage (point **C** de l'annexe 1 au rapport).

Le pilote du planeur est resté attaché à son siège jusqu'au sol. Le planeur est tombé sur le dos dans un pré et est arrivé au sol avant l'avion. Aucun indice ne laisse à penser que le pilote ait tenté de sauter en parachute.

En ce qui concerne l'avion, la collision provoque l'arrêt du moteur. Selon un témoin, le moteur a encore émis quelques ratés après la collision, puis l'avion a donné l'impression de continuer à voler avant de s'engager dans une vrille. L'avion tombe sur des arbres et glisse jusqu'au sol. Les deux épaves gisent à une vingtaine de mètres l'une de l'autre.

Un enregistrement vidéo réalisé par un spectateur au sol montre que l'avion arrive moteur arrêté en vrille jusqu'au sol en arrachant au passage des branches d'arbres. Avant la collision avec les arbres, l'avion en vrille avait un angle piqueur d'environ 45°. Après sa collision avec les arbres, l'attitude de l'avion était presque plate, mais incliné de 45° sur sa droite.

En phase finale d'approche les deux pilotes de l'avion HB-SAN voient les deux appareils s'écraser.

1.2 Tués et blessés

Avion HB-PKL

Blessures	Membres d'équipage	Passagers	Autres personnes
Mortelles	1	2	---
Graves	---	1	---

Planeur HB-1013

Blessures	Membres d'équipage	Passagers	Autres personnes
Mortelles	1	---	---

1.3 Dommages aux aéronefs

L'avion et le planeur sont détruits.

1.4 Autres dommages

Légers dommages aux arbres et aux cultures et légère pollution due aux fuites de carburant.

1.5 Renseignements sur le personnel**1.5.1 Pilote de l'avion HB-PKL**

De nationalité suisse, sexe masculin, né en 1952.

Licence de pilote privé, établie par l'OFAC le 28.09.1982, valable jusqu'au 21.03.2003.

Extension: Radiotéléphonie nationale du 20.07.1985

Types d'avions autorisés: Monomoteurs à pistons jusqu'à 2500 kg, avec volets d'atterrissages: 03.08.1983

Début de la formation aéronautique le 18.05.1981

Dernier examen médical Classe 2, le 28.02.2001. Résultat: apte sans restriction.

Expérience de vol:

Au total 346 heures et 798 atterrissages, dont 40 heures et 81 atterrissages sur le type en cause. Dans les 90 derniers jours 8 heures et 20 atterrissages, dont 2 heures et 3 atterrissages sur le type en cause.

1.5.2 Passagers de l'avion HB-PKL

De nationalité suisse, sexe féminin, née en 1952, mortellement blessée.

De nationalité suisse, sexe masculin, né en 1987, mortellement blessé.

De nationalité suisse, sexe féminin, née en 1995, grièvement blessée.

1.5.3 Pilote du planeur HB-1013

De nationalité suisse, sexe masculin, né en 1933.

Licence de pilote de planeur, établie par l'OFAC le 25.08.1981, valable jusqu'au 28.08.2001.

Extensions:	Radiotéléphonie UIT du 31.03.1995 Vol avec passagers du 29.06.1985 Vol de virtuosité du 23.09.1989
Types de planeurs autorisés:	Tous les types normaux de planeurs (GLI)
Types spéciaux:	Motoplaneur (TMG) du 16.10.1982
Mode de départ autorisé:	Remorquage par avion de août 1981
Début de la formation aéronautique:	le 18.05.1981
Dernier examen médical:	le 25.08.1991 (depuis, les pilotes de planeurs ne sont plus astreints à passer une visite médicale)

Expérience de vol:

Au total 814 heures et 890 atterrissages, dont 151 heures et 58 atterrissages sur le type en cause. Dans les 90 derniers jours 5 heures et 10 atterrissages, dont 3 heures et 1 atterrissage sur le type en cause.

1.6 Renseignements sur l'avion HB-PKL

Type:	Piper PA-28-181 Archer II
Caractéristiques:	Monomoteur à aile basse avec train d'atterrissage fixe, à roue de pouce
Couleurs	Le bas du fuselage est de couleur blanche, comme les ailes. Le haut du fuselage et les bouts d'ailes sont de couleur beige clair. Les deux couleurs sont séparées par une série de bandes de couleur rouge, aussi bien sur le fuselage que sur les ailes. L'empennage vertical est peint avec une large bande rouge à croix blanche. L'empennage horizontal est de couleur blanche. Les figures en 3 dimensions en annexe 3 illustrent la livrée de chaque appareil.
Année de construction et n° de série:	1987 / 2890031
Moteur:	Lycoming, Type: LYC 0-360-A4M, Puissance:180 CV
Hélice:	Hélice à pas fixe. Constructeur: Sensenich Type: 76EM8S5-0-62
Équipements:	Altimètre, Indicateur de vitesse, Variomètre, Indic. de virage, Indic. temp. têtes cylindres, Montre, Indic. temp. extérieure, Autopilote avec gyro directionnel. VHF Com, VOR/LOC, GPS 100 AVD, DME, ADF, Transpondeur, Encodeur d'altitude, ELT, Extincteur
Champ d'utilisation:	VFR de jour, VFR de nuit
Heures de vol:	5148 heures

Masse et centre de gravité:	La masse et le centre de gravité étaient dans les limites prescrites
Certificat de navigabilité:	établi par l'OFAC, le 23.04.1987
Entretien:	était entretenu selon le programme du constructeur
Endurance:	Voir remarque ci-dessous
Réserve en heures de vol:	<p>Il n'a pas été possible de définir le nombre de litres de carburant restant dans les réservoirs au moment de l'accident, puisque les deux réservoirs ont eu des fuites. Les pompiers ont récupéré environ 12 litres. Cette quantité n'est donc pas représentative de la réalité.</p> <p>D'autre part, il n'est pas possible de savoir si le plein d'essence a été fait avant le vol. Le système de distribution de carburant de l'aérodrome de la Blécherette ne fournit que les totaux mensuels par avion.</p>

Renseignements sur le planeur HB-1013

Type:	Schleicher ASW 15
Caractéristiques:	Planeur monoplace, de classe Standard, d'une envergure de 15 mètres, construction composite, avec roue principale rétractable
Couleurs	Le planeur est blanc. L'empennage vertical est peint avec une large bande rouge à croix blanche. Le haut du nez du fuselage est peint en rouge. Une bande rouge a été peinte à chaque bout d'aile. Les figures en 3 dimensions en annexe 3 illustrent la livrée de chaque appareil.
Année de construction et n° de série:	1970 / 15065
Équipements:	Indicateur de vitesse, Altimètre, Variomètre, Boussole, Radio, Calculateur Pirol, Indicateur de virage
Champ d'utilisation:	VFR de jour
Heures de vol:	Cellule 2670 heures. Le dernier examen de l'OFAC a eu lieu le 07.06.1999
Masse et centre de gravité:	Le poids mesuré du pilote avec son parachute dépassait d'environ 4 kg le poids maximum admissible. La limite de centrage était dans la plage prescrite.
Certificat de navigabilité:	établi par l'OFAC, le 23.04.1987
Entretien:	était entretenu selon le programme du constructeur

1.7 Conditions météorologiques

Situation météorologique générale selon le service des renseignements climatologiques de Suisse romande:

En haute altitude, fort flux du nord-ouest. Au sol, dépression centrée sur la Pologne et étendant son influence jusque sur les Alpes. Petit front froid peu actif venant du nord et traversant les Alpes en cours de soirée.

Estimation des conditions météorologiques au lieu et au moment de l'accident:

Nébulosité:	peu à épars à 6000 ft
Vent:	270°/35km/heure
Visibilité:	10 km et plus
Température:	24 °C
Humidité relative:	40%
QNH :	Cointrin 1015 hPa Berne-Belp 1014 hPa

1.8 Aide à la navigation

Pas concerné.

1.9 Télécommunications

Les équipages des deux aéronefs accidentés communiquaient sur la fréquence de 130.30 MHz de l'aérodrome d'Yverdon. Tous deux ont échangé des informations avec d'autres aéronefs.

L'aérodrome d'Yverdon est un aérodrome non contrôlé. Les informations d'atterrissage étaient transmises ce jour-là par les pilotes du planeur.

Le pilote de l'avion remorqueur a fait remarquer que la qualité d'émission de la radio du HB-1013 était de 2 sur 5.

1.10 Renseignements sur l'aérodrome

Voir en annexe les circuits de pistes.

1.11 Enregistreurs de bord

Non prescrits.

Il n'a pas été possible de reconstituer la trajectoire de vol à partir du GPS Garmin 100 installé à bord de l'avion HB-PKL.

1.12 Renseignements sur les épaves et leur impact

Avion HB-PKL

L'épave de l'avion HB-PKL reposait sur le ventre sur un chemin de terre battue. L'aile droite était fortement endommagée, l'aileron droit désolidarisé alors que l'aile gauche était pratiquement intacte. Le fuselage présentait peu de déformations et gisait sur le côté droit avec une inclinaison d'env. 45°. L'hélice n'était que très peu abîmée.

Les ceintures ventrales ont résisté aux chocs de l'impact. Les réservoirs ont été endommagés sous l'effet du choc, si bien que des fuites se sont produites. Seuls douze litres d'essence ont été récupérés par les pompiers.

Planeur HB-1013

L'épave du planeur gisait en position inversée dans un champ cultivé à env. 35 m de l'épave du HB-PKL. L'aile droite était brisée à env. 1/3 de son extrémité et la partie manquante se trouvait à env. 50 m des restes du planeur. L'aile gauche était brisée en deux morceaux. La partie arrière était manquante et a été retrouvée à env. 190 m du point d'impact du planeur. Le pilote a été retrouvé sanglé et la verrière n'était plus en place.

1.13 Renseignements médicaux et pathologiques

Les corps des pilotes et des passagers ont été autopsiés à l'Institut de médecine légale de l'université de Lausanne dont les conclusions sont les suivantes:

« Le pilote de l'avion HB-PKL présentait un polytraumatisme extrêmement sévère et nécessairement mortel. Certaines des blessures constatées étaient immédiatement mortelles. Aucune pathologie préexistante significative qui aurait pu entraver la capacité à piloter un avion n'a été mise en évidence. Aucune trace d'alcool, ni d'aucun xénobiotique d'intérêt médico-légal ayant pu avoir une influence sur la capacité à piloter un avion n'a été mise en évidence.

Le pilote du planeur HB-1013 présentait un polytraumatisme extrêmement sévère et nécessairement mortel. Certaines des blessures constatées étaient immédiatement mortelles. Aucune pathologie préexistante significative qui aurait pu entraver la capacité à piloter un planeur n'a été mise en évidence. Aucune trace d'alcool, ni d'aucun xénobiotique d'intérêt médico-légal ayant pu avoir une influence sur la capacité à piloter un planeur n'a été mise en évidence. »

1.14 Incendie

Aucun incendie ne s'est déclaré.

1.15 Questions relatives à la survie des occupants

Pour le pilote du planeur, l'accident n'était pas survivable dans la mesure où il n'a pas fait usage de son parachute.

Pour les occupants de l'avion HB-PKL, la fillette doit probablement la vie sauve au fait que le choc a été amorti par le corps de sa mère qui se trouvait à sa droite.

1.16 Essais et recherches

La mesure au théodolite de la hauteur des arbres des haies associée à l'étude détaillée d'une cassette vidéo prise par un amateur se trouvant à l'aérodrome d'Yverdon au moment de l'accident ont permis de déterminer approximativement la hauteur de la collision. Elle se situe selon leur rapport à une hauteur comprise entre 230 et 280 mètres sol.

Deux vols de reconnaissance ont été effectués dans le but de déterminer la qualité de la visibilité. L'un le jour même de l'accident et l'autre le lendemain à l'heure de l'accident. La visibilité était très bonne. De plus, il en ressort que le soleil n'a pas gêné le pilote de l'avion.

L'analyse des marques et traces sur les deux épaves ont permis de déterminer que l'avion a percuté le planeur selon un angle descendant d'environ 7°. Le carénage de la roue de proue de l'avion a touché en premier l'empennage vertical du planeur (voir annexe 2 au rapport). Donc, l'avion se trouvait légèrement plus haut que le planeur et sur un cap supérieur d'environ 20° à celui du planeur.

1.17 Renseignements sur les organismes et la gestion

L'avion HB-PKL appartenait au groupement de vol à moteur de Lausanne qui loue cet appareil à ses membres. Jusqu'à ce jour, le pilote avait posé à quatre reprises sur l'aérodrome d'Yverdon. C'était la première fois qu'il s'y rendait avec ces passagers. C'était également la première fois que ces passagers survolaient la nouvelle piste en dur de l'aérodrome d'Yverdon.

Le planeur HB-1013 appartenait à son pilote. Ce dernier était pilote de planeur et de motoplaneur. Il était membre du groupe d'Yverdon depuis 1979 et par la suite il est devenu responsable du groupe de vol à voile d'Yverdon; à ce titre il avait contribué activement à définir les procédures de trafic planeurs de l'aérodrome. Il était connu pour sa grande rigueur et sa minutie.

1.18 Renseignements supplémentaires

2 Analyse

Le cockpit du planeur n'a pas été touché par des éléments de l'avion. Par contre suite à la perte de la partie arrière du planeur, le cockpit et les ailes ont brusquement plongé vers le sol, provoquant une très forte accélération négative sur le pilote.

Une fois en position inversée, il est probable que le pilote dont le poids reposait entièrement dans son harnais n'était plus en mesure de l'ouvrir pour utiliser son parachute.

La silhouette d'un planeur vu de dos est très fine et difficilement repérable d'autant plus que le mouvement relatif est faible. Par contre, le planeur en spirale dans la zone de perte d'altitude est plus facilement repérable en raison des surfaces de peinture rouge et du mouvement relatif important.

Le Piper Archer offre une visibilité réduite vers l'avant en raison de la hauteur du tableau de bord, surtout s'il vole lentement avec une assiette cabrée. Le pilote mesurait 170 cm. L'avion était légèrement au-dessus du planeur en légère descente. De ce fait, plus l'avion se rapprochait du planeur, plus l'angle mort relatif au planeur augmentait.

Le pilote de l'avion HB-PKL a indiqué par radio son intention de pénétrer dans la zone d'aérodrome d'Yverdon par le secteur sud, puis a annoncé « Rejoins vertical terrain » sans préciser son intention sur la suite de son vol. Il a ensuite répondu à l'appel du planeur HB-1980 et lui a confirmé qu'il avait un contact visuel.

Il n'a pas été possible de connaître le parcours suivi jusqu'au moment où il s'annonce à nouveau « Vertical terrain » mais cette fois dans la direction nord-sud. Il est possible que le pilote ait confondu ou mal interprété les pistes en service, et qu'il ait continué en direction nord pour rejoindre directement le vent arrière 05. Ceci d'autant plus qu'il ne portait pas d'écouteurs. L'annonce radio du pilote du planeur HB-1980 en vent arrière 23, l'aurait alors interpellé sur la direction de piste en service. Il aurait alors effectué une trajectoire lui permettant de revenir sur le vent arrière de la piste 23 en service.

Ce jour-là à Yverdon régnait une grande activité aérienne et par conséquent un trafic radio très dense. C'est une situation caractéristique des aérodromes sur lesquels plusieurs activités aériennes se déroulent en même temps. Juste avant la collision, outre les trois aéronefs en vol en question (le planeur HB-1980 ayant déjà atterri entre temps), un train de remorquage décollait et l'avion largueur des parachutistes roulait au seuil de piste 23. Cette situation a peut-être contribué à générer un certain stress ou une certaine confusion chez le pilote de l'avion HB-PKL.

Après l'annonce du HB-SAN se trouvant en vent arrière 23 à 2000 ft, le pilote du HB-PKL ne s'est plus manifesté à la radio.

De son côté, le pilote du HB-SAN, à part son annonce en vent arrière n'a pas établi de contact radio avec le pilote de HB-PKL lorsqu'il l'a aperçu au-dessus de lui, ceci pour éviter une surcharge de la fréquence.

L'hypothèse suivante permet d'expliquer la raison pour laquelle le pilote du HB-PKL s'est engagé dans un virage à gauche:

Il a entendu le pilote du HB-SAN s'annoncer en vent arrière. Ne s'étant lui-même pas annoncé en vent arrière, il a préféré recommencer une procédure de vent arrière pour éviter une collision avec le HB-SAN qu'il ne voyait pas. Ceci a pu inciter le pilote du HB-PKL à faire un virage à gauche afin de disposer d'une meilleure visibilité étant lui-même assis à gauche dans l'avion.

Vu la densité de trafic radio, il est également possible que le pilote de l'avion HB-PKL ait confondu le second planeur HB-1013 avec le HB-1980 qui venait de faire toutes les annonces radio jusqu'à l'atterrissage.

3 Conclusion

3.1 Faits établis

- Le pilote de l'avion et celui du planeur étaient tous deux titulaires d'une licence.
- Aucun élément n'indique que les deux pilotes aient été affectés dans leur état de santé lors des vols faisant l'objet de ce rapport.
- L'avion et le planeur étaient admis à la circulation VFR. L'enquête n'a révélé aucune défectuosité ayant pu favoriser ou provoquer l'accident.
- La visibilité était de plus de 10 km.
- Les activités aériennes et radiotéléphoniques étaient particulièrement intenses avant l'accident. En plus des trois aéronefs concernés (HB-PKL, HB-SAN et HB-1013), il y avait un train de remorquage qui venait de décoller et l'avion largueur des parachutistes au roulage.
- Le pilote de l'avion était au bénéfice d'une licence de radiotéléphonie nationale (RTN).
- Le pilote du planeur bénéficiait d'une licence internationale de radiotéléphonie (RTI).
- Toutes les conversations radiotéléphoniques entre les aéronefs concernés ont été tenues en français.
- La collision s'est produite à une hauteur comprise entre 230 et 280 m/sol.

Faits établis pour l'avion HB-PKL

- Au moment de la collision, le moteur fonctionnait normalement.
- Selon deux témoins pilotes se trouvant au bord et à mi-distance de la longueur de la piste, l'avion volait lentement et cabré au moment de l'accident.
- L'examen des épaves a permis de définir les positions relatives des deux appareils au moment de la collision:
 - L'avion était sur une pente descendante de 7° relative au planeur.
 - Le cap de l'avion était de 20° supérieur à celui du planeur.
 - L'avion se trouvait légèrement au-dessus du planeur.
- Il est arrivé en vrille jusqu'au sol en arrachant au passage des branches d'arbres, moteur arrêté. La vidéo montre clairement qu'au-dessus des arbres, l'avion en vrille avait un angle piqueur d'environ 45°. Son passage partiel dans les arbres l'a remis presque à plat, mais incliné à 45° sur sa droite.
- La vidéo montre que l'avion tombe en vrille.
- L'inspection détaillée de l'épave n'a révélé aucun défaut technique ayant pu contribuer à provoquer l'accident.
- Le pilote de l'avion avait bien l'intention d'atterrir à Yverdon. Il avait déjà noté sa destination dans le carnet de route de l'avion.
- La masse et le centre de gravité de l'avion se trouvaient dans les limites prescrites quelle qu'ait été la quantité d'essence dans les réservoirs.

- Toutes les personnes embarquées dans l'avion avaient bouclé leur ceinture de sécurité, lesquelles ont toutes résistées aux contraintes.
- Le pilote et les passagers de l'avion ne portaient pas d'écouteurs.
- Le fils du pilote (14 ans) se trouvait à sa droite, son épouse était assise en place arrière droite alors que sa fille était en place arrière gauche.
- L'avion a percuté l'arrière gauche du planeur en lui arrachant les empennages ainsi que le fuselage et entaillé l'aile droite du planeur qui se détachera lors de la chute (voir annexe 3 au rapport).
- Selon deux témoins au sol, les pilotes de l'avion et du planeur, n'ont pas entrepris de manœuvre d'évitement avant la collision.
- Après la collision, l'avion semble avoir maintenu son assiette pendant quelques secondes puis est parti en vrille à gauche en faisant 3 1/2 tours jusqu'au sol.
- La déformation des pales de l'hélice indique que lors de l'impact avec le sol, le moteur était arrêté.
- Il n'a pas été possible de définir le nombre de litres de carburant resté dans les réservoirs au moment de l'accident, puisque les deux réservoirs ont eu des fuites. Les pompiers ont récupéré environ 12 litres. D'autre part, il n'a pas été possible de savoir si le plein d'essence a été fait avant le vol, le système de distribution de carburant de l'aérodrome de la Blécherette ne fournissant que des totaux mensuels par avion.
- Le calage de l'altimètre relevé après l'accident indiquait 1015 hPa.
- Le pilote avait sorti les volets de l'avion de 10°.

Faits établis pour le planeur HB-1013

- L'inspection détaillée de l'épave n'a révélé aucun défaut technique ayant pu contribuer à provoquer l'accident.
- Le pilote du planeur a suivi correctement la procédure prescrite pour les planeurs atterrissant à Yverdon.
- La masse maximale était légèrement dépassée (env. 4 kg), mais le centre de gravité du planeur se trouvait dans les limites prescrites.
- Après avoir perdu l'empennage arrière ainsi que le fuselage, le planeur a encore perdu durant la chute le bout de l'aile droite, puis s'est mis sur le dos et a percuté le sol dans cette position.
- Le planeur est arrivé au sol sans verrière. Cette dernière n'a jamais été retrouvée malgré de nombreuses recherches dans tout le secteur.
- Le pilote est resté attaché à son harnais. Ce dernier a résisté aux contraintes.
- Le calage de l'altimètre relevé après l'accident était sur 1006.5 hPa (QFE).

3.2 Causes

L'accident est dû au fait que le pilote de l'avion HB-PKL n'a pas vu le planeur HB-1013. L'intensité du trafic aérien a pu engendrer un certain stress.

4 Recommandation de sécurité à l'OFAC

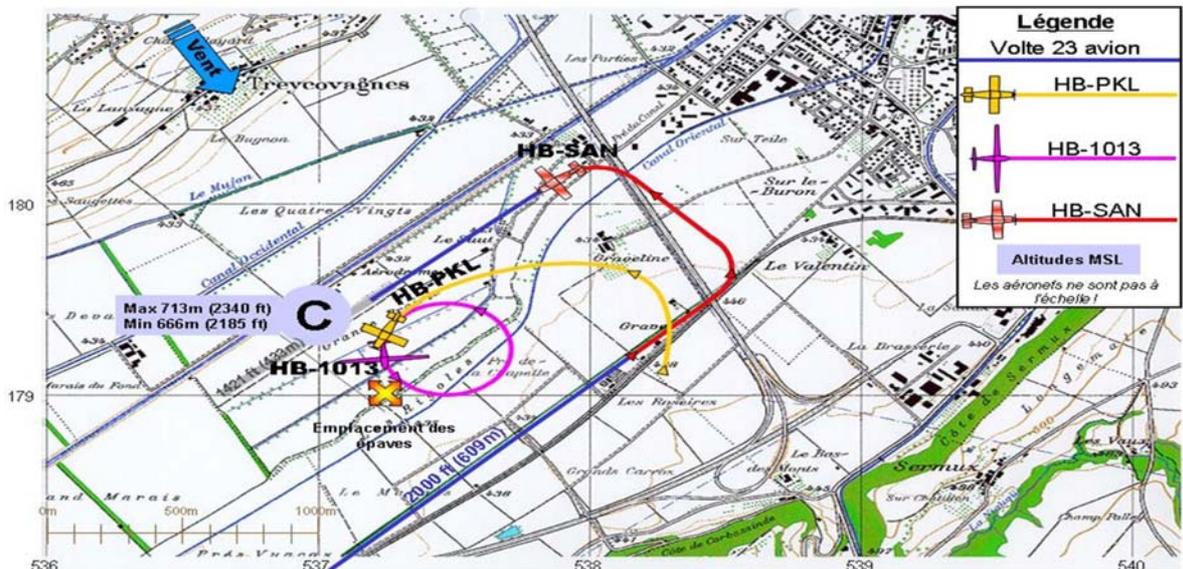
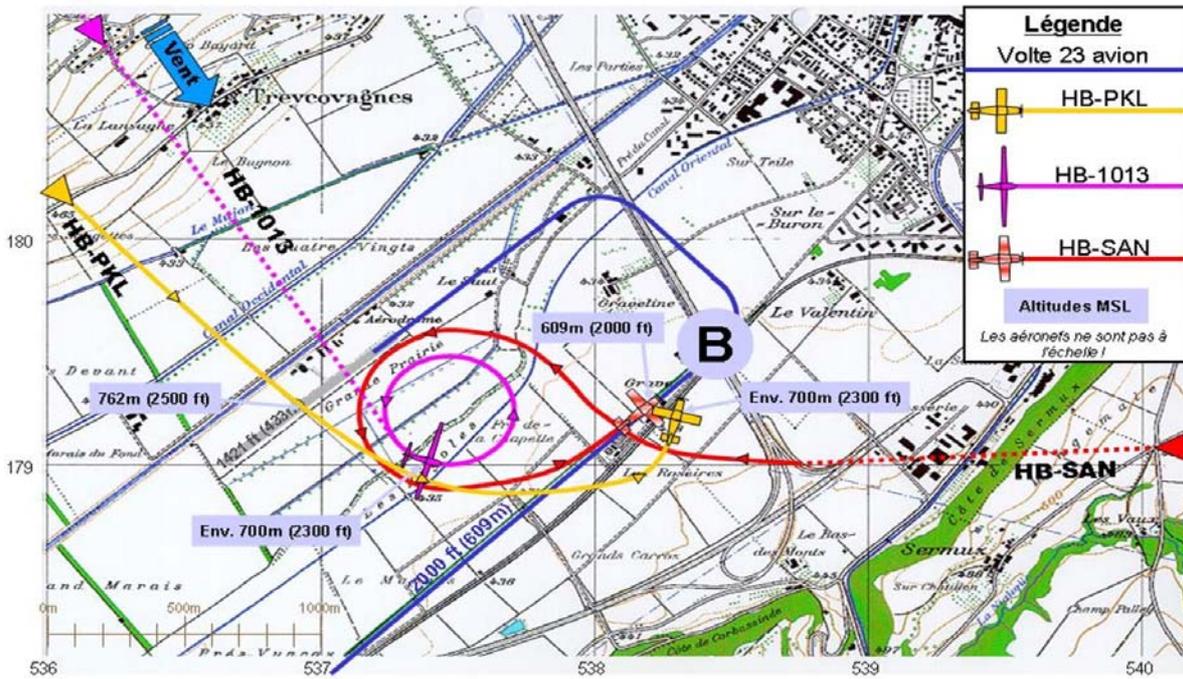
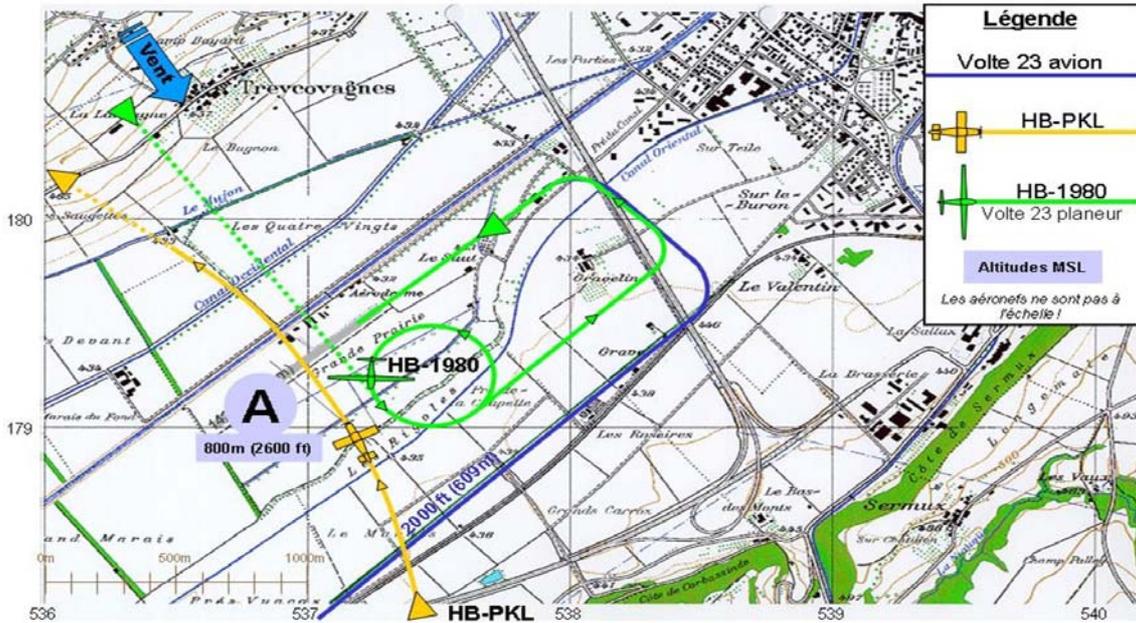
Il serait souhaitable de faire figurer sur toutes les cartes VAC des aérodromes ayant une activité de vol à voile les zones de perte d'altitude ainsi que les circuits de piste pour planeurs.

Berne, le 18 juin 2004

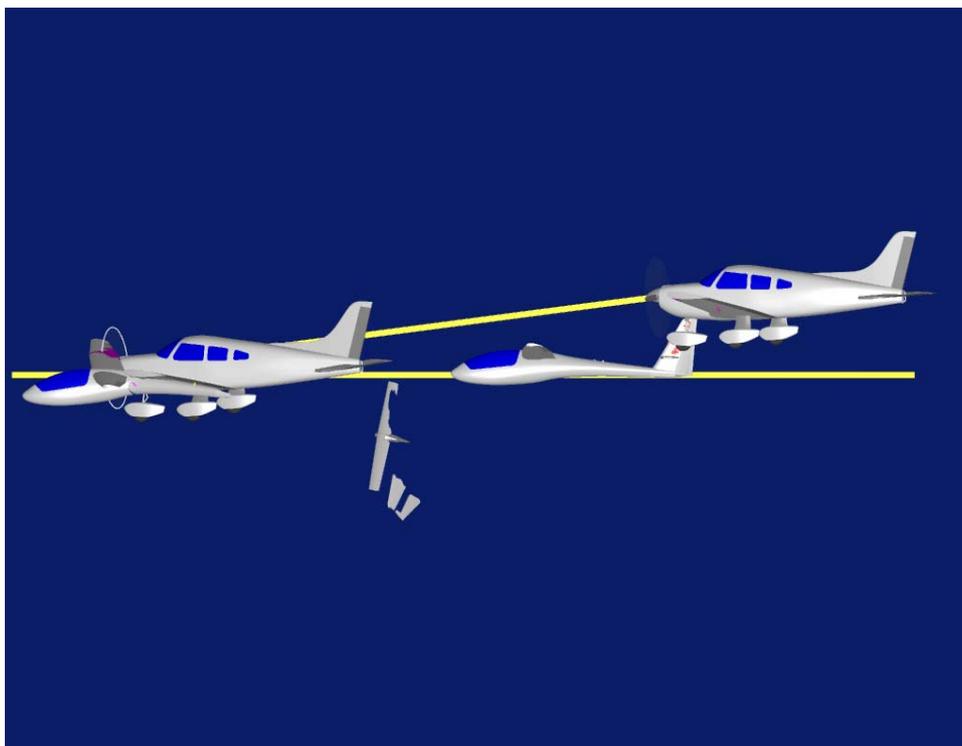
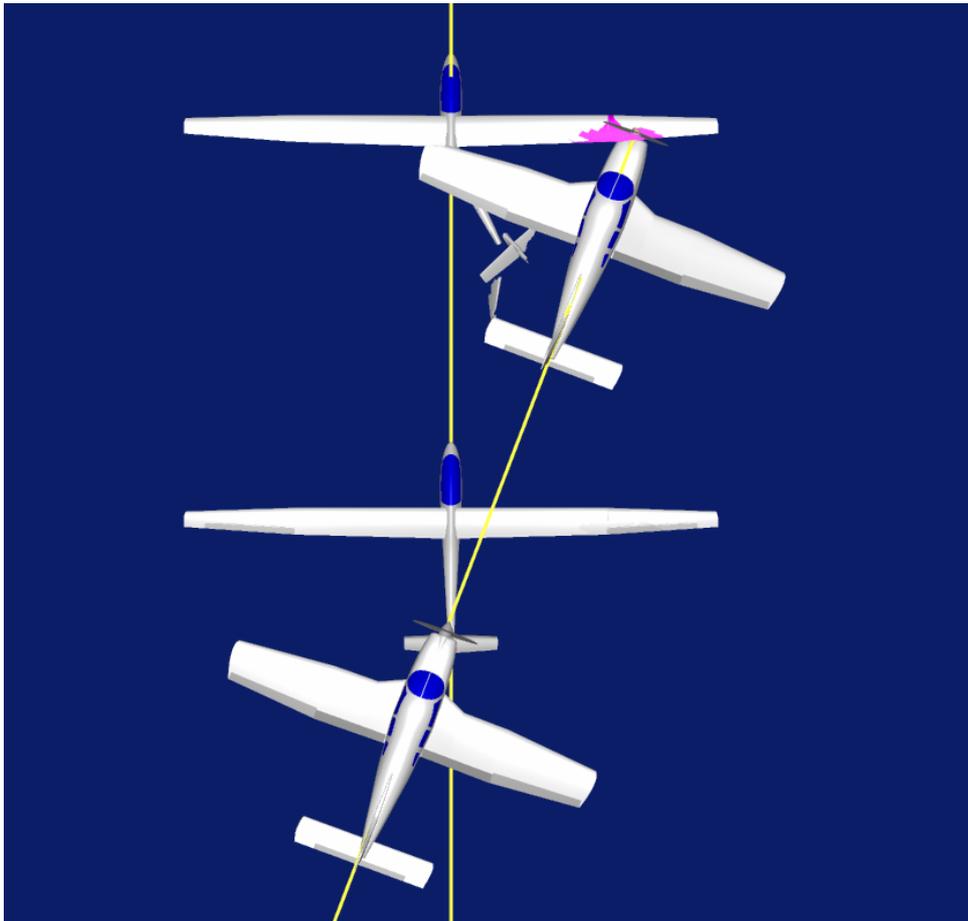
Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation

Ce rapport sert uniquement à la prévention des accidents. L'enquête n'a pas pour objectif d'apprécier juridiquement les causes et les circonstances de l'accident (art. 24 de la loi sur la navigation aérienne du 21 décembre 1948, LA, RS 748.0).

Annexe 1



Annexe 2



Annexe 3

