



Rapport final de la Commission fédérale d'enquête sur les accidents d'aéronefs

concernant l'accident

de l'avion Beech Bonanza HB-EGA

survenu le 7 août 1975

à Suscévaz/VD

0. INTRODUCTION

0.1. Sommaire

Jeudi 7 août 1975, le pilote décolle à 6.45 H¹ de l'aérodrome d'Yverdon à destination de Cannes avec escale à Genève, emmenant deux passagers à bord du Beech Bonanza HB-EGA. Peu après le décollage, le moteur tombe en panne. Au cours de la tentative d'atterrissage de fortune qui suit, l'avion s'abat en perte de vitesse dans un champ à 6.47 h.

Le pilote est tué, les deux passagers grièvement blessés.

L'avion est détruit.

Causes probables de l'accident :

Perte de vitesse au cours d'une tentative d'atterrissage forcé, consécutive à une panne de moteur due à l'interruption de l'alimentation en essence.

Les facteurs suivants ont pu jouer un rôle dans le déroulement de l'accident:

- mauvaise gestion du carburant
- manipulation erronée
- tactique de vol inadéquate (tentative de retour à l'aérodrome)

0.2. Enquête

L'enquête préalable à laquelle a collaboré la Gendarmerie Vaudoise, a été close le 24 mars 1976 par la remise du rapport d'enquête du 28 février 1976 au président de la commission.

1. INVESTIGATIONS TECHNIQUES

1.1. Déroulement du vol

1.1.1. Dans la soirée du 6 août 1975, le pilote prépare un voyage à Cannes à bord du Bonanza HB-EGA, avec départ le lendemain. Il fait part à un camarade de son intention d'effectuer les formalités douanières à l'aéroport de Genève et de profiter d'y faire les pleins d'essence hors taxe. Il se rend seul au hangar de l'aérodrome d'Yverdon pour préparer

1 Toutes les heures indiquées dans ce rapport le sont en HEC.

l'avion. A la question d'une passagère qui doit l'accompagner dans ce voyage, il confirme disposer d'assez de carburant pour gagner Genève.

1.1.2. Le matin du 7 août, le pilote procède aux contrôles extérieurs du HB-EGA, pendant que sa passagère charge les bagages dans l'avion. Le décollage a lieu à 6.45 h, sur la piste 25. Le moteur tourne bien et l'avion amorce une montée dans la prolongation de l'axe de piste.

A 700 m environ de l'aérodrome, alors que l'avion survole un rideau d'arbres à une hauteur évaluée par deux témoins entre 50 et 200 mètres, le moteur a subitement des ratés. L'avion cesse de monter et, alors que le moteur semble reprendre, amorce un virage à droite. Avant la fin d'un demi-tour, le moteur a de nouveaux ratés puis s'arrête tout à fait. L'avion vire alors à gauche, en direction du Jura, puis longe un autre rideau d'arbres à sa droite. A 400 m du canal de Mujon, bordé d'arbres et situé dans sa trajectoire, le Bonanza tourne à droite, franchit un rideau de peupliers sans le toucher et s'abat à 6.47 h dans un champ de maïs (annexes 1 et 2).

L'accident s'est produit dans la plaine de l'Orbe, à Suscévaz/VD, à un kilomètre environ de la fin de la piste 23 de l'aérodrome d'Yverdon. Coordonnées: 535'750/179'250 (Carte nationale de la Suisse 1 : 50'000, feuille 251 La Sarraz).
Altitude: 434 m/M.

1.2. Tués et blessés

Blessures	Equipage	Passagers	Tiers
Mortelles	1	-	-
Non mortelles	-	2	-
Néant	-	-	-

1.3. Dommmages à l'aéronef

L'avion HB-EGA a été détruit.

1.4. Autres dommages

Légers dégâts au sol (champ de maïs).

1.5. Renseignements sur le personnel

1.5.1. Pilote

† Année de naissance 1945

Licence de pilote privé, délivrée par l'Office fédéral de l'air (OFA) le 26 août 1969, valable jusqu'au 26 mars 1977.

Licence restreinte de pilote professionnel, délivrée par l'OFA le 10 août 1970, valable jusqu'au 26 mars 1976.

Extension pour radiotéléphonie restreinte.

Types autorisés: monomoteurs jusqu'à 2'500 kg (à pistons); en outre, avions avec volets d'atterrissage, hélice à pas variable et train d'atterrissage escamotable (10 août 1970), ainsi que Pilatus Porter PC-6 H2 (19 mai 1971) et PC-6 BIH2 Turboporter (30 juin 1972).

Expérience aéronautique:

Début de la formation le 3 avril 1969 à Yverdon. Au total 474 h avec 1659 atterrissages, dont 35 h avec 106 atterrissages au cours des trois derniers mois. Sur le type en cause: 3.41 h, dont 1.49 h avec 11 atterrissages au cours des trois derniers mois.

Dernier examen médical d'aptitude le 26 mars 1975.

Résultat: apte.

1.5.2. Passagers

Sur le siège avant droit:

Année de naissance 1936

Licence de pilote privé, délivrée par l'OFA le 17 juin 1959, valable jusqu'au 14 août 1976.

Licence restreinte de pilote professionnel, délivrée par l'OFA le 21 septembre 1971, valable jusqu'au 14 août 1976.

Expérience aéronautique: environ 550 heures avec 1700 atterrissages. Pas de qualification ou d'expérience sur Beech Bonanza.

Sur le siège arrière gauche:

Année de naissance 1939

Le passager ne bénéficiait d'aucun titre ou formation aéronautiques.

1.6. Renseignements sur l'aéronef HB-EGA

Type : Bonanza B35

Constructeur: Beech Aircraft Corp.,
Wichita USA

Caractéristiques: Quadriplace monomoteur à
aile basse, entièrement
métallique, avec train
d'atterrissage tricycle
escamotable et empennage
papillon.

Année de construction
et numéro de série: 1950 / D-2632

Moteur : Continental E-225-8 6
cylindres de 225 ch., n° de
série 30161-D-4-8,
construit en 1954

Hélice: Métallique Constant Speed
Hartzell HC-A2X20-4A1, n°
de série AK 661

Propriétaire et exploitant: Selon documents de bord:
privé

Certificat de navigabilité : délivré par l'OFA le 15
août 1974 (1^{er} établissement
le 14 décembre 1970)

Certificat d'admission
à la circulation : délivré par l'OFA le 20 mai
1975, valable jusqu'au 31
mars 1980

Champ d'utilisation: VFR privé de jour et de
nuit

Heures de service:

- Cellule : 2802 h. Dernier examen à
l'état par l'OFA le 13 mai

1974 à 2773.35 h.
Dernier travail périodique:
contrôle de 100 h le 11
juillet 1975 à 2799.32 h.
Dernier contrôle de 1000 h
le 12 octobre 1962 à 1307 h
de service.

- Moteur : 4575 h. Dernier examen de
l'état par l'OFA le 13 mai
1974 à 4547.17 h. Dernier
travail périodique :
contrôle de 100 h le 11
juillet 1975 à 4547.48 h.
Dernière révision totale:
le 11 juillet 1969 à
3770.08 h de service.

- Hélice : 805 h. Dernier travail
effectué: révision générale
le 11 juillet 1975, à
803.16 h de service.

1.6.1. Poids et centre de gravité

Poids maximal au décollage:	1'200 kg	
Poids lors de l'accident:	1'057 kg (estimation)	
Position admissible du centre de gravité au poids de 1'057 kg:	75.9-85.4 in	en arrière
Position du centre de gravité lors de l'accident:	81.9 in	du plan de référence

Le poids et le centre de gravité se trouvaient dans les limites admissibles.

1.6.2. Systeme de carburant

L'avion HB-EGA était équipé de deux réservoirs d'aile de 20 US. Gal. chacun et d'un réservoir auxiliaire situé derrière les sièges arrière, également d'une capacité de 20 US gal.

La quantité inutilisable de chacun des réservoirs était de 3 US gal.

La pompe à essence montée sur le Bonanza alimente le carburateur avec un débit constant. L'essence non utilisée par le carburateur est renvoyée au réservoir dans l'aile gauche, d'où les prescriptions suivantes dans le manuel de vol et affichées dans l'avion:

"LH tank 20 gal. (use 10 gal. first); Aux. 20 gal. (use second), level flight only; RH 20 gal."

Le HB-EGA était muni d'un dispositif combiné pompe manuelle - sélecteur:

L'avis suivant figurait dans le manuel de vol et était affiché dans le cockpit: "To select tank push handle down. Engage valve and turn. Keep handle engaged when not pumping."

1.7. Conditions météorologiques

Rapport du Centre météorologique de l'aéroport de Genève-Cointrin:

"I. Situation générale

Anticyclone centré sur le nord de l'Europe déterminant en Suisse un temps beau et très chaud.

En altitude, vent faible de nord à nord-est. Isotherme de 0° vers 4000 m.

II. Situation locale

Observation d'Orbe (Bochuz), 0700:

Vent :	040/2kt
Visibilité :	20 - 50 km
Nuages :	1/8 nuages élevés
Température :	+ 18,9°
Humidité :	63 %

Les conditions à Suscévaz étaient certainement analogues, la turbulence nulle étant donné le faible air de bise et l'heure matinale.

QFF de Payerne 1022.4 mb à 0700

QNH de Genève 1023.5 mb à 0650

Position du soleil à 0648 azimut 100° est hauteur 16°40

Au moment de l'accident, le pilote avait l'éclairage à environ

60° à sa droite.

1.8. Aides à la navigation

Non concernées.

1.9. Télécommunications

Non concernées

1.10. Aérodromes et installations au sol

L'accident s'est produit peu après le décollage de l'aérodrome d'Yverdon (AIP Suisse MAP 2 LSTY), piste 23.

1.11. Enregistreurs de vol

Non prescrits ni installés.

1.12. Epave

1.12.1. L'avion a touché le sol après avoir franchi un rideau de peupliers d'une hauteur de 20 m, à 58 mètres de ceux-ci. La trajectoire a dû avoir un angle avec l'horizontale de 19° au moins. Les tiges de maïs cassées indiquent une inclinaison latérale de 20 à 30° à droite, confirmée par la rupture de l'aile droite à 1 m de l'emplanture et par l'arrachement de la queue de l'avion à l'arrière de la soute à bagage, consécutif à une brusque rotation d'un demi-tour à droite lors de l'impact.

1.12.2. Les constatations suivantes ont été faites sur l'épave:

- | | |
|------------------------|--|
| - Train | rentré, assuré
indicateur mécanique en
position inférieure |
| - Volets | gauche rentré
droit détruit
indicateur UP |
| - Stabilo | neutre |
| - VHF | COM 122.00 (Genève Inf.)
NAV 115.10 (Froideville) |
| - Circuits électriques | Master Switch ON |

	Projecteur OFF
	Feux de position OFF
	Eclairage instr. OFF
	Anti-collision ON
- Pilote automatique	OFF
- Compas magnétique	210°
- Altimètre	réglé sur 30.22 in/Hg (1023 mb) indique 1370 ft (Yverdon: 1440 ft)
- Indicateur de vitesse	0 MHH
- Variomètre	+ 200 ft/min
- Horizon artificiel	détruit
- Montre de bord	marche
- Commande de pas	petit pas
- Gaz	réduit de 2 cm
- Réchauffage de carburateur	froid
- Cowl flaps	ouverts
- Contact magnétos	clef cassée sur BOTH
- Compteur d'heures	38,64
- Thermomètre de culasse	50° F
- Temp. Huile	30° F
- Sélecteur réservoirs	AV gauche
- Sélecteur jauge	AV gauche
- Cadran jauge	verre cassé
- Jauge indique	0

Une pale d'hélice est repliée en arrière sous le moteur; l'autre pale est intacte.

1.13. Renseignements médicaux

Selon le rapport d'autopsie de l'Institut de médecine légale de l'Université de Lausanne, le décès du pilote est la conséquence exclusive des blessures subies lors de l'accident. Au moment de ce dernier, le pilote n'était pas sous l'influence de l'alcool; le taux d'oxyde de carbone relevé (hémoglobine oxycarbonée 7 %) correspond à celui qu'on trouve chez un fumeur.

1.14. Incendie

Aucun feu ne s'est déclaré à bord.

1.15. Survie

Les occupants étaient attachés par des ceintures ventrales.

Les blessures mortelles du pilote n'affectant que sa tête, on peut admettre que la présence et l'utilisation de harnais d'épaule adéquats auraient contribué à augmenter les chances de survie. Vu l'heure matinale, il est heureux qu'il y ait eu des témoins de l'accident, de sorte qu'il a été possible d'apporter dans un bref délai des secours aux survivants grièvement blessés.

1.16. Essais et recherches

1.16.1. Système de carburant

Extraits des rapports des examens du système de carburant effectués en présence de l'enquêteur:

- Sélecteur d'essence position gauche, jaugeur sélectionné sur gauche. La marque jaune sur le jaugeur, selon Service Instruction Beech Class I n° 0495-281 Rev. I ATA Code 28-00 "Fuel System - Establish minimum fuel for take-off and increase amount of unusable fuel" était encore visible.
- Coupé les assurances et déposé le jaugeur du réservoir d'essence situé derrière les sièges des passagers arrière et constaté qu'il était à moitié rempli (soit 10 gal., ce qui représente 35 à 40 litres).
- Après avoir fait lever l'avion d'environ 1 m, nous avons pu nous rendre compte que tous les "drains" des réservoirs d'essence étaient sur position "fermé" (soit 3 drains). Celui du sélecteur d'essence (point le plus bas du circuit) était aussi sur position "fermé".
- Nous n'avons constaté aucune fuite d'essence sous les ailes, ni sous le fuselage, de même qu'aucune odeur d'essence à l'intérieur des cages des trains principaux.
- Vidange du réservoir de l'aile gauche: retiré 1 à 2 litres (contenance totale 20 US/gal., soit 17 US/gal. utilisables ou 64,6 litres).
- Vidange du réservoir de l'aile droite: retiré 0,5 litre (contenance totale: idem, même remarque).
- Côté moteur: aucune tuyauterie n'était coupée ou arrachée.

Aucune fuite d'essence n'a été constatée. Nous avons désaccouplé le moteur de la cellule et nous avons constaté que les tuyauteries souples d'essence reliant la cloison pare-feu à la pompe électrique (booster-pump) et de ladite pompe à la pompe mécanique (se trouvant à l'arrière du moteur) étaient complètement vides et en parfait état, ce qui laisse à supposer que la pompe a tourné dans le vide.

- Nous avons effectué la vidange du réservoir arrière le 2.9.75, et en avons extrait 33 litres, ce qui correspond à la quantité expertisée à Yverdon le 7.8.75.
- Démontage des réservoirs d'ailes:
Vu l'état de détérioration des ailes et compte tenu de la difficulté d'extraction des réservoirs, nous avons constaté que le réservoir de l'aile droite était en partie détérioré (coupure de 3 cm du caoutchouc à l'extrémité extérieure du réservoir). Comme nous avons pu le supposer, cette déchirure était liée à l'accident de l'avion.
- Le réservoir gauche, posé sur une table, a été rempli d'essence. Divers suintements ont été constatés à la partie supérieure, ce qui serait dû à son démontage. Par ailleurs, aucune trace de fuite n'a été relevée dans les logements des réservoirs; le talc utilisé lors de l'installation des réservoirs était encore présent et sec.
- Pompe mécanique P/N TF 1900 SE TF - 461007. Installé la pompe au banc d'essai de l'atelier "Carburateurs" et effectué différents tests. Essais à plein régime (1500 RPM), ralenti, essais de désamorçage en coupant l'essence, en l'ouvrant; la pompe n'a donné aucun signe d'irrégularité dans son fonctionnement et dans son débit.

1.16.2. Temps de vol et consommation

Lors des travaux effectués à l'occasion du contrôle de 100 heures terminé le 11 juillet 1975, le système de carburant avait été vidangé complètement.

A l'issue des travaux, 170 litres d'essence avaient été versés dans les réservoirs. 70 litres y ont été rajoutés le 14 juillet.

Au cours des 59 minutes de vol effectuées par le HB-EGA entre

le 14 juillet et le jour de l'accident, le pilote en a été le pilote pendant 47 minutes.

Le temps total de fonctionnement du moteur entre le 11 juillet et le moment de l'accident peut être estimé à 4.10 h environ, y compris les points fixes et le roulage au sol. En admettant une consommation moyenne de 40 à 50 l/h, le reste théorique au moment de l'accident est de 32 à 73 litres, la quantité retrouvée sur les lieux étant de 35 litres.

1.17. Renseignements divers

1.17.1. Extraits de la déposition d'un témoin:

"Le 31 juillet dernier, j'ai participé comme passager au vol de transfert du Bonanza HB-EGA, de Colombier à Yverdon. J'étais sur le siège arrière droit... Au start et pendant le vol, j'ai remarqué à plusieurs reprises que l'aiguille de la jauge à essence était dans la partie gauche du cadran, légèrement au-dessus du point indiquant 1/4. Je n'ai par contre pas eu connaissance de la position du sélecteur de jauge, pas plus que de celle du robinet d'essence.

Je ne me suis pas inquiété de cette situation parce que, ne connaissant pas cette machine, et vu la courte distance, j'ai pensé que nous avions assez d'essence."

1.17.2. Le pilote avait effectué au cours de l'année 1975 de fréquents vols pour le compte de la maison Air-Espace S.A., à Colombier, que dirige XX. Effectués sur divers types, ces vols consistaient en des transferts d'avions ou des démonstrations à d'éventuels acheteurs. Au vu de l'expérience du pilote et de "l'excellent pouvoir d'adaptation dont il a fait preuve", (déclaration de XX) ce dernier n'éprouvait aucune crainte à lui confier ces avions après une initiation en cabine et en vol. Le 19 avril 1975, il avait procédé avec le pilote à un contrôle de l'instruction technique sur le Bonanza HB-EIX complété par un vol de 7 minutes. A cette occasion, le pilote lui aurait déclaré connaître déjà le Bonanza et les particularités de son système de carburant, auxquelles XX le rendait attentif. Là-dessus, ce dernier lui avait confié l'avion en question.

1.18. Prescriptions

(La citation des prescriptions n'est pas liée à l'appréciation juridique de l'accident et n'est pas forcément complète).

Extraits de l'Owner's Manual Bonanza B35"

Supplément collé à l'intérieur de la page de couverture du manuel de vol:

".....

5. Do not take off if main fuel quantity gage indicates in yellow band or with less than 10 gallons in each main tank."

Page 60 de l'Owner's Manual:

"ENGINE FAILURE DURING TAKE-OFF - The nose should be lowered immediately to maintain flying speed. If the engine cannot be restarted, the ignition switch should be turned to "BATT" and the fuel selector valve turned off. The airplane should be landed straight ahead. If the landing area is smooth and long enough for a safe landing, the landing gear should be left extended. If the landing area is not suitable for a safe landing, the landing gear should be retracted and a belly landing made. After making the decision on the gear position and retracting the wheels if necessary, the ignition switch should be turned "OFF".

2. ANALYSE ET CONCLUSIONS

2.1. Analyse

2.1.1. Les ratés, puis la panne de moteur sont dus, selon toute vraisemblance, à l'interruption de l'alimentation en carburant, consécutive à l'épuisement du contenu du réservoir d'aile gauche.

L'indication, par le constructeur, d'une quantité inutilisable comporte une marge de sécurité permettant d'assurer jusqu'à cette valeur l'alimentation dans tout le domaine de vol de l'avion. En conséquence, il est possible sous certaines conditions favorables (avion horizontal, pas ou peu d'accélération) que soit amenée au moteur une partie de cette quantité affichée comme inutilisable. Il est concevable que tel ait été le cas lors du décollage à Yverdon et que

l'alimentation se soit faite sans défaillance pendant le chauffage du moteur, le point fixe et le décollage. Au moment où l'avion a entamé son vol de montée, le carburant ne serait plus parvenu que par intermittences, ce qui expliquerait les ratés perçus par les témoins. Lorsque l'avion a repris une assiette horizontale, il aura pu en résulter un rétablissement temporaire de l'alimentation en essence expliquant la reprise du moteur jusqu'à la panne totale, lorsque le carburant n'arriva plus au carburateur et que ce dernier se fut vidé.

L'amnésie subie par les deux survivants empêche toute indication sur les mesures que le pilote aura prises pour tenter de rétablir l'alimentation en carburant.

2.1.2. Les témoignages permettent d'affirmer que le pilote savait disposer de suffisamment d'essence pour atteindre Genève, où il comptait compléter les pleins hors douane. En revanche, les préparatifs du vol ayant été effectués sans témoin, il n'est pas possible de déterminer s'il connaissait la répartition de l'essence disponible. Le pilote pouvait contrôler ce point en ouvrant les bouchons des réservoirs. En outre, le HB-EGA ayant fait aux mains de différents pilotes une dizaine de vols totalisant plus de 2 h 1/2 depuis le contrôle de 100 h, terminé le 11 juillet 1975, sans que personne n'ait constaté d'anomalie du système de jaugeage de l'essence, on peut admettre que ce dernier fournissait aux pilotes des indications correctes.

2.1.3. Les constatations faites sur les lieux de l'accident, ainsi que l'estimation par calcul du reste disponible, indiquent que lors du décollage d'Yverdon, le carburant restant depuis le dernier ravitaillement était pour l'essentiel (30 à 40 litres) contenu dans le réservoir auxiliaire, que le réservoir gauche contenait moins que le minimum utilisable et le réservoir droit entre 0 et 35 litres environ. Il n'a pas été possible d'établir pourquoi, au long des vols précédents, les pilotes, étaient arrivés à une telle répartition. Il se peut que le système relativement compliqué ait joué un rôle.

Le sélecteur de carburant a été retrouvé branché sur le réservoir gauche. Cette position ne peut pas avoir été modifiée par

l'impact; il est toutefois impossible d'établir si cette position avait été choisie par le pilote pour le décollage - le manuel de vol demandant de n'utiliser le carburant du réservoir auxiliaire qu'en vol horizontal - ou si elle résulte de tentatives de rétablir l'amenée d'essence après les ratés du moteur.

2.1.4. II n'a pas été possible d'établir pourquoi le HB-EGA a viré à droite après la panne, la faible hauteur atteinte ne permettait pas de regagner l'aérodrome.

Le terrain situé dans le prolongement approximatif de l'axe de vol offrait de bonnes possibilités pour un atterrissage de fortune. L'expérience acquise lors d'investigations d'accidents montre que, surpris par une panne ou un incident imprévu, le pilote amorce souvent de manière instinctive un virage, même si cela n'est pas adéquat.

2.1.5. Lors du franchissement d'un rideau de peupliers, l'avion n'a pas pu maintenir une vitesse de vol suffisante et s'est abattu en décrochage, la hauteur au-dessus du sol était insuffisante pour permettre le rétablissement.

2.1.6. Le passager sur le siège avant droit était également détenteur de licences valables de pilote, Il n'était toutefois ni qualifié ni entraîné sur Bonanza. L'avion accidenté ne disposait de doubles commandes que sur la commande de direction. L'enquête n'a fourni aucun indice que le passager ait tenté d'intervenir dans le pilotage lors de la panne.

2.2. Conclusions

2.2.1. Faits établis

- Le pilote était formellement habilité à entreprendre le vol projeté. Rien ne permet de penser qu'il n'était pas en bonne santé au moment de l'accident. Son expérience sur le type en cause était modeste.
- L'avion HB-EGA était admis à la circulation. L'enquête n'a livré aucun indice pour une défectuosité technique préexistante.
- Les conditions météorologiques ne sont pas en cause.

- Lors de l'accident, la quantité de carburant contenu dans le réservoir principal gauche était inférieure au minimum utilisable. Le contenu des réservoirs principal droit et auxiliaire était suffisant pour le vol projeté.
- Le moteur est tombé en panne par suite de l'interruption de l'alimentation en essence.
- L'avion est tombé en perte de vitesse lors du franchissement d'un rideau d'arbres.

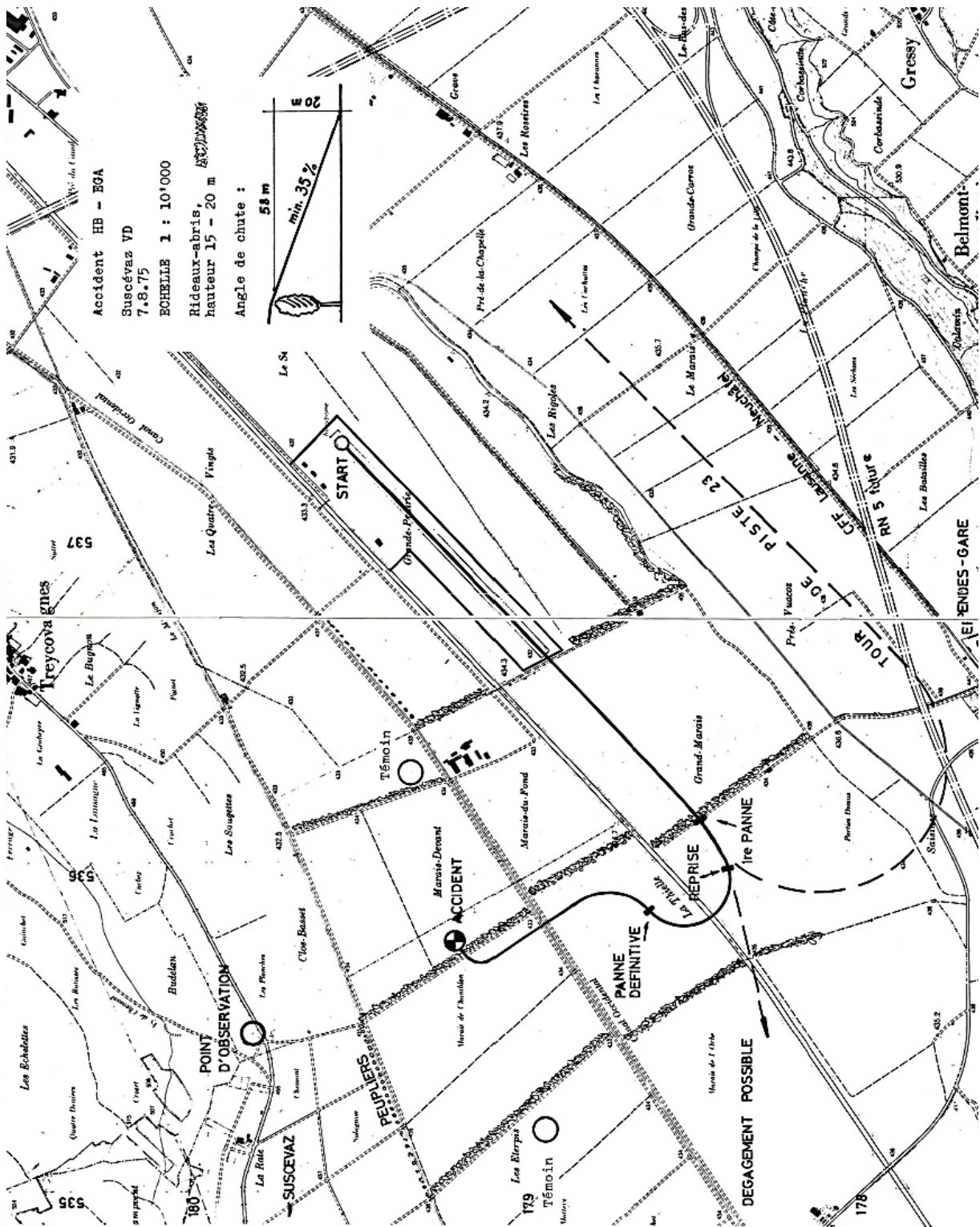
2.2.2. Causes probables

Perte de vitesse au cours d'une tentative d'atterrissage forcé, consécutive à une panne de moteur due à l'interruption de l'alimentation en essence.

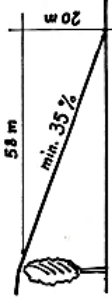
Les facteurs suivants ont pu jouer un rôle dans le déroulement de l'accident:

- mauvaise gestion du carburant
- manipulation erronée
- tactique de vol inadéquate (tentative de retour à l'aérodrome)

Lucerne, le 15 juillet 1976

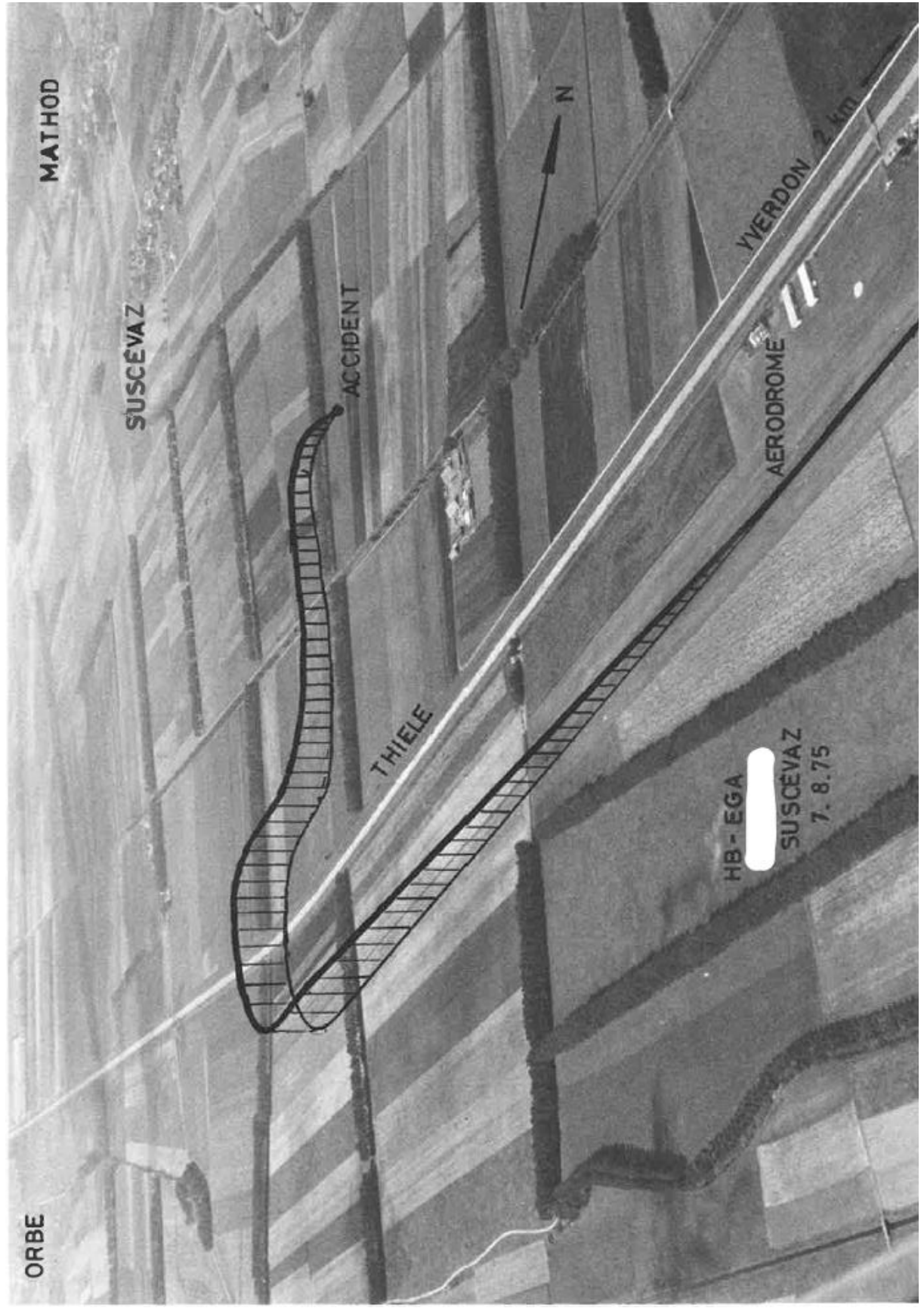


Accident HB - BGA
 Suscévaz VD
 7.8.75
 ECHELLE 1 : 10'000
 Rideaux-abris, hauteur 15 - 20 m
 Angle de chute :



ORBE

METHOD



SUSCEVAZ

ACCIDENT

THIELE

HB - EGA

SUSCEVAZ
7. 8.75

YVERDON 2 km

AERODROME

N