



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

concernant l'accident

de l'avion Cessna F 150 L HB-CDM

survenu le 28 août 1974

à Corpataux/FR

0. INTRODUCTION

0.1. Sommaire

Lors d'un vol d'écolage au cours d'une démonstration de passage d'obstacles dans le cadre de la formation des pilotes l'avion entre en contact avec une ligne à haute tension qui traverse la gorge de la Sarine.

Malgré de graves dommages, l'avion peut tout de même rentrer à sa base, où l'atterrissage se termine en dehors de la piste.

Les occupants sont indemnes. La ligne électrique est endommagée.

Cause :

Collision avec une ligne électrique à haute tension au cours d'un vol d'écolage effectué au-dessous des limites réglementaires.

0.2. Enquête

L'enquête préalable a été close le 6 janvier 1975 par la remise du rapport d'enquête du 3 décembre 1974 au président de la commission.

Les dépositions des pilotes concernés s'étant révélées mensongères, une enquête complémentaire a été ordonnée, elle a été close le 29 août 1975 par la remise du rapport complémentaire du 11 juillet 1975 au président de la commission.

1. INVESTIGATIONS TECHNIQUES

1.1. Déroulement du vol

Le 28 août 1974, à 1800 h, l'aspirant-instructeur, accompagnant son élève, décolle d'Ecuvillens à bord du Cessna 150 HB-CDM pour une séance d'écolage. L'élève effectue d'abord en double commande plusieurs tours de piste, puis deux simulacres de panne peu après le décollage. Après les simulacres de panne de moteur, l'instructeur prend lui-même les commandes, pour démontrer des passages d'obstacles en direction de Treyvaux - Arconciel. Puis il descend la gorge de la Sarine où l'avion heurte, avec la partie inférieure du

capot moteur le conducteur le plus bas de la ligne 60 kV des Entreprises Electriques Fribourgeoises, qui va de l'usine d'Hauterive à Romont. Ce dernier trajet fut observé par deux témoins entre Treyvaux et Arconciel.

L'hélice sectionne la corde de cuivre et en projette une des extrémités vers le haut ; ce bout de câble flottant vient fouetter la partie supérieure de l'aile. Par la traction produite, le câble scie le bord d'attaque jusqu'au longeron principal, et arrache la tôle sur une longueur d'1,2 m environ. Alors que le câble est encore en contact avec l'extrémité de l'aile, la dérive touche le deuxième conducteur, placé 1,5 m plus haut que le premier. Il s'ensuit un court-circuit dont le coup de feu brûle le saumon gauche et le haut de l'empennage, mais sans provoquer d'incendie à bord. La dérive, frappée à 5 cm de son sommet, est tirée vers l'arrière, sectionnant ses 6 rivets de fixation avant. Ce mouvement de bascule fait que les deux leviers actionnant le gouvernail de direction viennent buter contre l'étambot, en supprimant ainsi toute possibilité de manœuvre du palonnier.

Malgré ces graves avaries, l'avion peut rentrer à l'aérodrome, distant de 3 kilomètres. L'instructeur demande par radio à un camarade, en vol sur le circuit, de lui laisser la priorité à l'atterrissage.

Au sol, le blocage du palonnier empêche toute manœuvre de la roue de proue ; l'avion, poussé par la bise qui souffle de travers, sort de la piste et finit sa course dans un champ en contrebas. Les deux occupants s'en tirent sans aucun mal.

L'accident s'est produit vers 1850 h et l'atterrissage a eu lieu à 1852 h.

1.1.2. Lieu de l'accident

Carte nationale de la Suisse au 1:50'000

Feuille 252 Bulle

Commune de Corpataux FR

Coordonnées : 575 100 / 177 600

Entre le barrage de Rossens et Fribourg, la Sarine coupe le plateau fribourgeois par une gorge boisée bordée de falaises de molasse, large de 3 à 500 m, et d'une profondeur moyenne de

80 mètres. Entre Arconciel et Corpataux, cette gorge est traversée par la ligne à haute tension (HT) des Entreprises Electriques Fribourgeoises. Qu'on vienne du N ou du S, les pylônes soutenant la grande portée sont invisibles, cachés par les arbres. Les câbles de cuivre sont recouverts d'un oxyde brun-noir mat ; se profilant contre les arbres, ils sont invisibles d'en haut.

1.1.3. Caractéristiques de la ligne HT

3 x 60 kV. 3 câbles + parafoudre, portée 290 m

Altitudes :	sommet pylône 27 (Arconciel)	676
	sommet pylône 28 (Corpataux)	666
	niveau moyen du plateau	670
	sol au-dessus du point d'impact	589
	niveau de la Sarine	588
	point d'impact	658,5
Hauteur sur sol		<u>69.50 m</u>

1.2. Tués et blessés

Néant.

1.3. Dommages à l'aéronef

L'avion est gravement endommagé.

1.4. Autres dommages

Ligne électrique EEF : 1 câble sectionné
1 câble fondu

1.5. Renseignements sur le personnel

1.5.2. Aspirant-instructeur :

Année 1935

Licence de pilote privé, délivrée par l'Office fédéral de l'air (OFA) le 14 août 1967, validité 18 juillet 1975.

Licence restreinte de pilote professionnel no 925 du 10 août 1970 (premier établissement 1er juillet 1968) valable jusqu'au 18 juillet 1975.

Extensions : RT restreinte, du 10 mai 1968

Virtuosité, du 5 novembre 1970

Types autorisés :

avions avec volets
avions avec hélice à pas
variable
avions avec train escamotable

Permis provisoire d'instructeur de vol à moteur du 9 mai 1974,
validité 31 décembre 1975.

Expérience aéronautique :

Début de la formation : mai 1967

Vols au cours des dernières 24 heures : 0:43 h 6 atterrissages

Au cours des 3 derniers mois :

Sur Cessna 150 49:47 h 306 atterrissages

Sur Bü 131 et 133 5:00 h 306 atterrissages

Depuis le début de la formation 479 h 2264 atterrissages

Dernier examen médical d'aptitude le 5 juillet 1973. Résultat
: apte pour BB.

Son dossier à l'OFA ne fait mention d'aucune infraction ni
contravention aux lois et règlements en vigueur.

1.5.3. Elève-pilote :

Année de naissance 1952

Carte d'élève-pilote, délivrée par l'OFA le 9 juillet 1974,
validité 1er juillet 1976.

Expérience aéronautique :

Début de la formation : 1^{er} juillet 1974

Depuis cette date, l'élève-pilote a effectué 103 vols en 14:52
heures, tous en double commande, sous la direction
d'instructeur.

Examen médical le 1er juillet 1974. Résultat : apte.

1.6. Renseignements sur l'aéronef HB-CDM

1.6.1.

Type : Cessna F 150 L

Constructeur : Reims-Aviation, Reims,

France

Caractéristiques : Monoplan biplace côte-à-côte à aile haute haubanée, entièrement métallique, train tricycle fixe

Année de construction et numéro de série : 1973/0893

Moteur : Rolls Royce Continental 0-200 A de 100 ch, no de série 24 R 030, construit en 1972

Hélice : Métallique à pas fixe Mc Cauley 1 A 101 / HCM 6948, no de série G9503

Propriétaire et exploitant : Coop-Aviation, Posieux

Certificat d'admission à la circulation : Délivré par l'OFA le 4 octobre 1973, valable jusqu'au 31 mars 1975

Certificat de navigabilité : Délivré par l'OFA le 3.4.1973

Catégorie : Standard

Sous-catégorie : Normal

Champ d'utilisation : VFR de jour

Cellule, moteur et hélice totalisent 798 heures de service, dont 20 heures depuis le dernier contrôle de 50 h, effectué le 17 août 1974 dans les ateliers de Coop-Aviation à Ecuwillens.

L'avion a toujours été entretenu et contrôlé régulièrement ; il n'avait jamais eu d'accident.

1.6.2. Poids et centrage

Poids total maximum autorisé 726 kg Poids au moment de l'accident 700 kg

Le centre de gravité était dans les limites prescrites.

1.7. Conditions météorologiques

1.7.1. Extrait du rapport du Centre météorologique de l'aéroport de Genève-Cointrin :

Situation locale

Vent NE / 10 à 12 kt

Visibilité 6 à 8 km

Nuages : 4-5 Sc vers 1800 m/mer environ

Température + 12°

Turbulence modérée, la bise soufflant encore 20-25 kt à 1500 m/mer.

1.7.2. Limite jour-nuit pour FIR Genève : 1952 LMT

1.7.3. Au moment de l'accident, le pilote avait l'éclairage venant de sa gauche.

1.8. Aides à la navigation

Sans objet

1.9. Télécommunications

Après le court-circuit provoqué sur la ligne HT par la cellule, le VHF est resté en service, ce qui a permis au pilote de demander une priorité à l'atterrissage.

1.10. Aérodromes et installations au sol

Non concernés

1.11. Enregistreurs de vol

Non prescrits, non installés

1.12. Epave

Dommages à l'avion :

- Capot moteur inférieur crevé
- Bord d'attaque aile gauche arraché sur 1,2 m
- Saumon gauche abîmé
- Extrados aile gauche enfoncé

- Aileron gauche déformé et brûlé
- Dérive détériorée et arrachée à son attache avant (6 rivets sectionnés)
- Gouvernail de direction brûlé à la partie supérieure et bloqué par déplacement contre l'étambot
- 1 pale d'hélice déformée au bord d'attaque

1.13. Renseignements médicaux

Rien ne permet de supposer que l'instructeur et son élève n'aient pas été en parfaite santé au moment de l'accident ni qu'ils aient été sous l'influence de boissons alcooliques.

1.14. Incendie

Quoique les tôles de l'aile et de la dérive aient été gravement brûlées aux points de contact des conducteurs de la ligne HT, aucun indice ne s'est déclaré à bord.

1.15. Survie

Un concours de circonstances exceptionnel :

- câble coupé par l'hélice
- pas d'incendie
- maintien de qualités aérodynamiques suffisantes malgré de graves avaries à la cellule
- radio encore en service, a permis un retour à la base et un atterrissage sans mal pour les occupants.

1.16. Essais et recherches

Néant.

1.17. 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'Ordonnance du Département fédéral des transports et communications et de l'énergie concernant les règles de l'air applicables aux aéronefs du 31 décembre

1971 :

Art. 17

Un aéronef ne sera pas conduit de façon négligente ou imprudente pouvant entraîner un risque pour la vie ou les biens des tiers.

Art. 60, al. 1

Sauf pour les besoins du décollage ou de l'atterrissage, ou sauf autorisation de l'OFA, les aéronefs ne voleront pas selon les règles de vol à vue :

- a) ...
- b) Ailleurs qu'aux endroits spécifiés ci-dessus, à une hauteur inférieure à 150 m au-dessus du sol ou de l'eau.

2. ANALYSE ET CONCLUSIONS

2.1. Analyse

2.1.1. Dans le cadre de la formation des pilotes, l'exercice de panne de moteur ainsi que la démonstration de passage d'obstacle étaient justifiés. Par contre le passage dans la gorge de la Sarine était une manœuvre dangereuse relevant de la plus haute fantaisie, même sans la présence de la ligne électrique.

2.1.2. A l'heure où s'est produit l'accident (1850 h, limite jour-nuit 1952) avec le temps partiellement couvert, l'éclairage était trop faible pour permettre la vision des câbles de la ligne HT se profilant contre la forêt, et par ailleurs peu visibles du fait de leur couleur (cuivre oxydé). D'autre part, les pylônes qui auraient pu permettre de déceler la présence de la ligne sont à cet endroit complètement cachés par les arbres.

2.1.3. La ligne électrique, ne dépassant pas le niveau moyen du plateau, n'est pas balisée. Il semble toutefois que, passant à 2 km de l'aérodrome d'Ecuvillens, elle devait être connue de tous les pilotes fribourgeois.

2.1.4. Au moment de l'impact, le moteur tournait près de son

régime maximum. C'est ce qui a permis au bord d'attaque de l'hélice d'aplatir 14 des 19 brins du câble, qui s'est ainsi rompu par traction. Si le câble avait résisté, la chute était inévitable.

2.2. Conclusion

2.2.1. Faits établis

- Les deux occupants étaient au bénéfice de licences valables pour le vol entrepris. Leur santé, ainsi que l'expérience de l'instructeur, étaient bonnes.
- L'avion disposait de certificats valables. Il avait été régulièrement entretenu et contrôlé, et son état était bon. Son poids et son centrage étaient dans les limites admises.
- L'instructeur était autorisé à effectuer l'exercice de panne de moteur ainsi qu'une démonstration de passage d'obstacles sur des forêts et des arbres isolés.
- Par contre il a effectué un vol au-dessous de la hauteur réglementaire dans une région accidentée parsemée d'obstacles, en passant par la gorge de la Sarine, large à cet endroit de 250 à 300 mètres, ignorant la présence en ce lieu d'une ligne électrique à haute tension.
- L'hélice a frappé en montant, du côté gauche de l'axe du moteur, à peu près au milieu de la longueur de la pale. Après la rupture, il s'en est suivi une projection du brin libre par-dessus le bord d'attaque de l'aile gauche. Par traction, le câble a d'abord scié le revêtement de l'aile jusqu'au longeron, puis glissant contre celui-ci, arraché le bord d'attaque sur 1,2 m, sans détériorer les qualités aérodynamiques de l'aile au point d'empêcher le vol.
- Le courant à 60 kV, passant par la cellule métallique, n'a provoqué ni incendie ni la destruction du VHF.
- Le choc contre la dérive, quoique faible, a tout de même été suffisant pour provoquer le cisaillement des 6 rivets de fixation avant, à la base de la dérive, et le basculement de celle-ci vers l'arrière, entraînant le blocage du gouvernail de direction et empêchant toute action du palonnier.

- La météo n'a pas joué de rôle dans l'accident. Le faible éclairage de fin de journée a certainement empêché l'équipage d'apercevoir l'obstacle.

2.2.2. Cause de l'accident

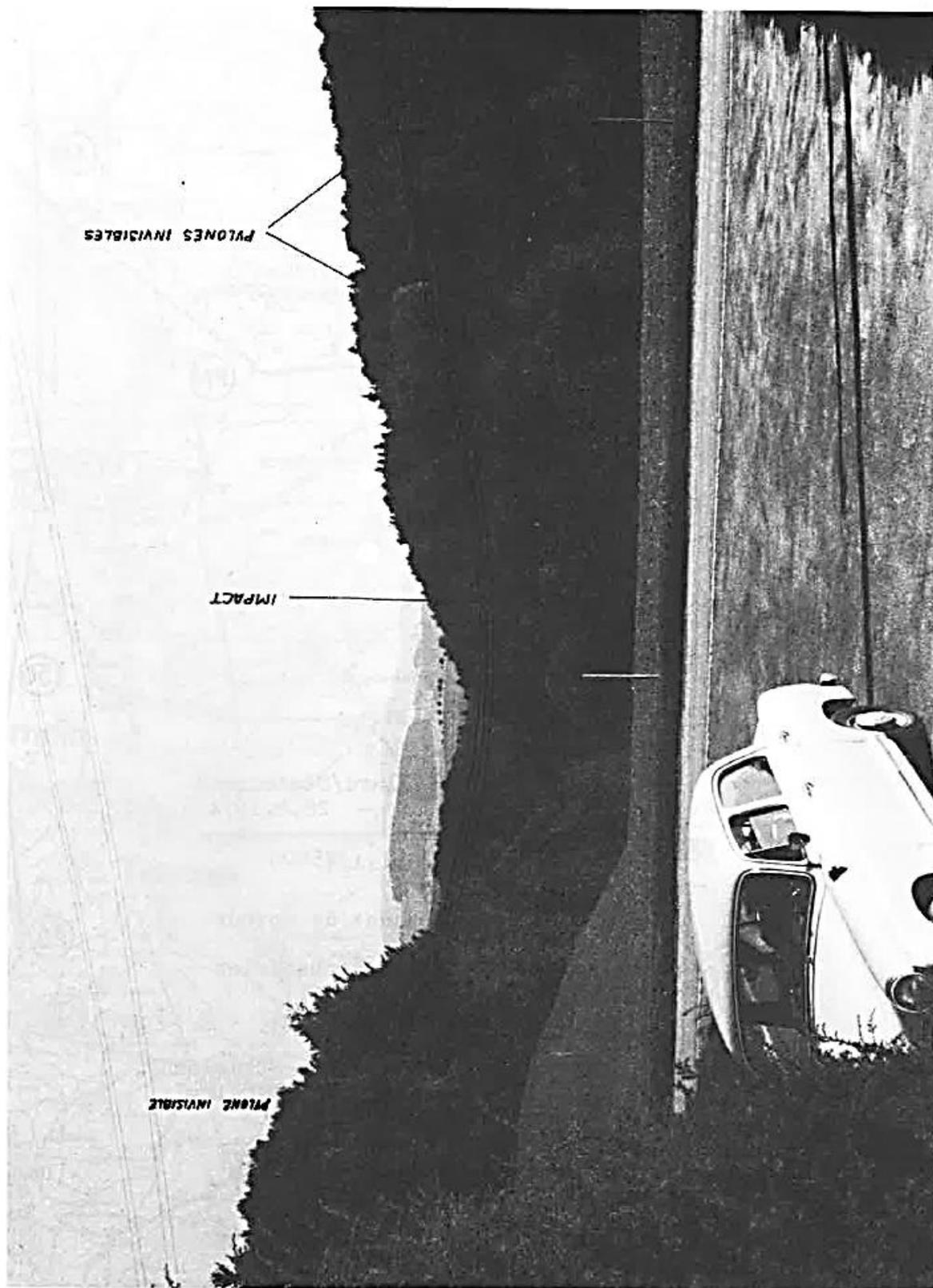
Collision avec une ligne électrique à haute tension au cours d'un vol d'écolage effectué au-dessous des limites réglementaires.

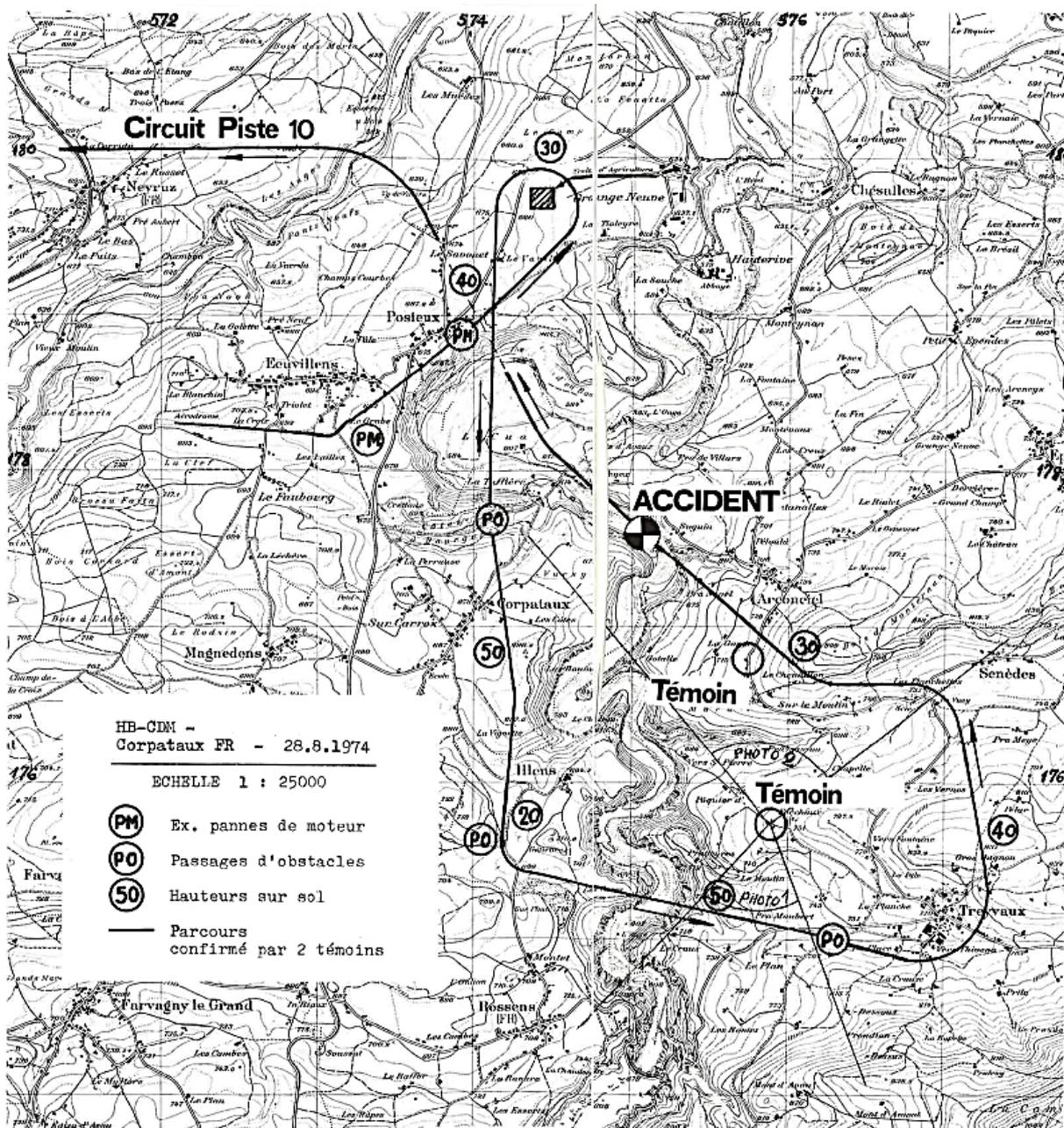
Berne, le 9 octobre 1975

HB-CDM

Corpataux FR 28.8.1974

Vue panoramique des lieux de l'accident, prise de la ferme de Penex





HB-GDM -
Corpataux FR - 28.8.1974

ECHELLE 1 : 25000

- (PM)** Ex. pannes de moteur
- (PO)** Passages d'obstacles
- (50)** Hauteurs sur sol
- Parcours confirmé par 2 témoins

Reproduit avec autorisation du Service topographique fédéral du 26.11.1975