



**MINISTERE DES
COMMUNICATIONS
ET DE
L'INFRASTRUCTURE**

**MINISTERIE VAN
VERKEER EN
INFRASTRUCTUUR**

**RAPPORT D'ENQUETE
ETABLI SUITE A L'ACCIDENT SURVENU
LE 3 OCTOBRE 1996
AU GRAND DUCHE DE LUXEMBOURG
A L'AVION CESSNA T 210 N
IMMATRICULE D-EOKH**

**CELLULE D'ENQUETES
D'ACCIDENTS
ET D'INCIDENT D'AVIATION**

**CEL VOOR ONDERZOEK VAN
LUCHTVAART
ONGEVALLLEN-EN INCIDENTEN**

Rapport d'enquête relatif à l'accident
survenu le 3 octobre 1996
au Grand-Duché de Luxembourg à l'avion
CESSNA T 210N immatriculé D - EOKH

SOMMAIRE

	Préambule	3
0	Généralités	4
1	Renseignements de base	
1.1	Déroulement du vol	5
1.2	Tués et blessés	5
1.3	Dommages à l'aéronef	5
1.4	Autres dommages	5
1.5	Renseignements sur le pilote	5
1.6	Renseignements sur l'aéronef	6
1.7	Conditions météorologiques	6
1.8	Aides à la navigation	7
1.9	Télécommunications	7
1.10	Renseignements sur l'aéroport	7
1.11	Enregistreurs de bord (CVR et DFDR)	8
1.12	Renseignements sur l'épave et sur l'impact	8
1.13	Renseignements médicaux et pathologiques	8
1.14	Incendie	8
1.15	Questions relatives à la survie des occupants	8
1.16	Essais et recherches	9
1.17	Renseignements sur les organismes et la gestion	10
1.18	Renseignements supplémentaires	10
1.19	Techniques d'enquêtes utiles ou efficaces	10
2	Analyse	11
3	Conclusions	14
4	Recommandations de sécurité	15
	Annexes	16

PREAMBULE

Le présent rapport est un document technique qui reflète le point de vue de la commission d'enquête sur les circonstances dans lesquelles s'est produit l'accident, objet de l'enquête, sur ses causes et sur les enseignements à en tirer.

Conformément à l'Annexe 13 à la Convention relative à l'Aviation Civile Internationale, l'enquête n'a nullement visé à la détermination de fautes et responsabilités. Elle a été conduite sans qu'une procédure contradictoire ait été nécessairement utilisée et avec pour unique objectif la prévention de futurs accidents.

Date et heure de l'accident.

Jeudi 3 octobre 1996 vers 09.55 UTC (*)

Aéronef.

Constructeur : Cessna Aircraft Corporation

Type : Cessna T 210 N

Immatriculation : D - EOKH

Lieu de l'accident.

Circuit d'aérodrome pour la piste 24 de l'Aéroport de Luxembourg

Propriétaire.

.....

Exploitant.

Le propriétaire

Nature du vol.

Vol privé

Personnes à bord.

1 (le pilote)

Brève description de l'accident.

En vol VFR, l'avion rejoint le circuit d'aérodrome pour la piste 24 directement par la position, vent de travers. En descente continue l'avion descend en dessous du seuil de piste et heurte un bois en contrebas de la piste. Au moment de l'accident, il y a du brouillard dans la vallée en amont du seuil de piste 24.

Notification de l'accident et commission d'enquête.

Les autorités aéronautiques du Grand-Duché de Luxembourg ont fait appel à l'Administration de l'Aéronautique de Belgique pour la conduite de l'enquête.

La commission d'enquête est constituée comme suit :

M. [REDACTED] : Chef contrôleur, chargé des enquêtes d'accident et d'incidents, président de la commission

M. [REDACTED] ; Chef du service de la Navigation Aérienne du Grand - Duché de Luxembourg

(*) Toutes les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en heure UTC ; il convient donc d'y ajouter 2 heures pour obtenir l'heure locale luxembourgeoise.

1. RENSEIGNEMENTS DE BASE

1.1 Déroulement du vol.

Le 3 octobre 1996, le pilote décolle de Zweibrücken (EDRZ) en Allemagne à 09.26 heures pour un vol en VFR vers Luxembourg. A 09.46 heures, il contacte l'approche de Luxembourg pour la procédure normale d'arrivée VFR qui, de cette direction, se fait par le cheminement obligatoire S1 et S2.

A cause des conditions météorologiques de VFR spécial à ce moment, la procédure de contrôle prévoit que le contrôleur d'approche garde la machine en contact jusqu'au circuit d'aérodrome.

Dès que le pilote entre en contact avec le contrôleur d'aérodrome, il reçoit son autorisation d'atterrissage à 09:53 heures qu'il confirme tout de suite. A ce moment il est en position " vent de travers ". Quelques secondes après le pilote déclare être au-dessus des nuages et demande l'autorisation pour descendre vers un niveau plus bas. Le contrôleur lui répond par l'affirmative, mais précise que la manoeuvre se fera à sa propre discrétion. Le pilote le remercie et ce sera sa dernière communication.

A 09:56 heures l'avion disparaît des écrans radar et quelques instants après il y a une transmission ELT de trois à cinq secondes sur la fréquence 121.50 mHz. Le contrôleur d'aérodrome suppose que l'avion s'est écrasé et déclenche la procédure d'intervention en cas d'accident.

1.2 Tués et blessés.

<i>Blessures</i>	<i>Membres d'équipage</i>	<i>Passagers</i>	<i>Autres personnes</i>
Mortelles	1	-	-
Graves	-	-	-
Légères / Aucune	-	-	-

1.3 Dommages à l'aéronef.

L'avion est complètement détruit par l'impact dans les arbres et par le feu subséquent.

1.4 Autres dommages.

Aucun, outre les traces d'impacts dans le bois et les débris au sol.

1.5 Renseignements sur le pilote.

- Homme, né le [REDACTED] 1940
- Licence PPL, [REDACTED] délivrée le 04.07.1984 par les autorités allemandes

- Licence IFR délivrée le 18.05.1989
- Licence CPL délivrée le 02.08.1991
- Depuis 1991 également qualifié instructeur PPL
- CPL et IFR valable jusqu'au 08.07.1997
- Instructeur PPL valable jusqu'au 08.07.2000
- Dernière visite médicale le 08.07.1996
- Dernier vol de vérification de compétences IFR le 06.07.1996
- Qualifications d'avions : monomoteurs à pistons jusqu'à 2000 kg
- Expérience de vol :

Lors de l'obtention du CPL en 1991, il est fait état d'une expérience totale de 1350 heures de vol. Selon les indications du pilote – temps de vol depuis dernière prolongation – il accomplissait 40 à 50 heures par an. On peut donc estimer son expérience totale à environ 1550 à 1600 heures de vol. L'expérience sur Cessna T210 est inconnue.

Expérience récente :

3 derniers mois :	15:15 heures
30 derniers jours :	0:29 heures
jour de l'accident :	0:29 heures

1.6 Renseignements sur l'aéronef.

1.6.1. Cellule

- Constructeur: CESSNA
- Type : T 210 N
- Numéro de série : 210 - 64135
- Immatriculation : D - EOKH
- Année de construction : 1980
- Certificat d'immatriculation : délivré le 08.09.1987
- Certificat de navigabilité : délivré le 08.09.1987
- Dernière visite de maintenance : visite annuelle le 12.07.1996
- Temps d'utilisation :
 - depuis fabrication : 1651 heures en date du 12.07.1996
 - depuis la dernière visite : 13:57 heures

1.6.2. Moteur

- constructeur: Continental
- type : TSIO-520-R

1.6.3 Masses et centrage

L'appareil était à l'intérieur des limites autorisées de masse et de centrage.

1.7 Conditions météorologiques.

L'accident est survenu à 09.55 heures

Les observations météorologiques faites à l'aéroport pour la période de l'accident sont reprises ci-dessous :

- Metar J : 0920 VRBO2KT 1800 BR SCT003 09/08 09830 Q1027 Nosig
- Metar K : 0950 20003KT 3000 BR SCT200 10/07 09831 Q1028 Nosig
- Metar L : 1020 23003KT 3500 SCT018 12/07 09829 Q1027 Nosig

Description des conditions météorologiques

Situation synoptique : Une crête anticyclonique, issue de l'anticyclone des Açores a déterminé le temps sur nos régions.

Temps : Ciel clair au cours de la nuit et de la matinée, mais formation de brouillard à partir de 05.40 UTC. Dissipation du brouillard à 08.55 UTC. Temporairement 4/8 de stratus à 200 pieds vers 08.45 UTC.

Vent : Calme au cours de la nuit, puis faible du secteur sud au cours de la matinée. Vitesse maximale du vent avec 15 noeuds l'après-midi.

Température : vers 5°C au lever du jour, valeur maximale 14.7°C vers 15.00 UTC.

1.8 Aides à la navigation.

Les procédures d'arrivée et de départ pour les vols VFR sont publiées à l'AIP Belgique et G.D. de Luxembourg, section MAP, carte ELLX – LAND (annexe 3).

1.9 Télécommunications.

L'avion entre successivement en contact avec les organismes de contrôle de la circulation aérienne sur les fréquences suivantes :

- Luxembourg Approche 118.900 mHz
- Luxembourg Tour 118.100 mHz

La transcription des communications se trouve reproduite aux annexes 1 et 2 du présent rapport.

1.10 Renseignements sur l'aéroport.

La piste unique, orientée 241° / 061°, a une longueur de 4000 m, avec une élévation de 1214 pieds du seuil de piste 24.

Les deux pistes sont équipées chacune d'un ILS ;

- pour la piste 06, un ILS de catégorie 1,
- pour la piste 24, un ILS de catégorie 3.

L'aéroport est équipé d'un radar primaire et secondaire d'approche, qui est utilisé par le contrôle d'approche pour assurer, entre autres, les guidages en approche initiale et intermédiaire et pour assurer les espacements IFR entre les aéronefs au décollage ou en phase d'approche finale.

1.11 Enregistreurs de bord (CVR et DFDR).

Sans objet

1.12 Renseignements sur l'épave et sur l'impact.

L'endroit de l'épave se trouve à une distance longitudinale, à partir du seuil de la piste 24, de 1457,5 m et à une distance perpendiculaire à l'axe de piste de 304,0 m.

L'altitude du site est de 299 m au-dessus du niveau de la mer. Le seuil de la piste 24 est à 370 m. Les impacts au sol de l'avion sont reproduits à l'annexe 4.

Les premières traces au sol sont constituées par une trace de roulage du pneu avant sur une longueur d'environ 19 m. Cette trace se trouve à environ 70 m d'un petit bois longeant l'autoroute Luxembourg - Trêves. L'avion redécolla pour aller percuter les arbres à mi-hauteur. Lors de l'impact, les deux ailes sont arrachées à la jonction ailerons / volets d'atterrissages.

Les deux côtés de l'aile avec les ailerons (pratiquement intacts), tombent dans la forêt sans traces de brûlures. Il n'y a pas de feu à ce niveau.

La cellule ressort par le sommet des arbres et continue en trajectoire balistique au-dessus de l'autoroute pour venir s'écraser dans un champ assez vallonné. Toute cette partie de l'épave est consumée par le feu.

L'épave se trouve en position dos. Le train d'atterrissage est sorti. Le sélecteur d'essence se trouve branché sur le réservoir de gauche. L'avion est équipé de réservoirs d'essence supplémentaires en bouts d'ailes. Toute l'instrumentation du tableau de bord a fondu et est inexploitable. La position des volets d'atterrissage n'a pu être déterminée. L'incendie qui s'est déclaré a été beaucoup plus important au niveau de l'aile gauche. L'avion était équipé d'un système d'alimentation en oxygène.

1.13 Renseignements médicaux et pathologiques.

Selon les informations dont dispose la commission d'enquête, il n'y a pas eu d'autopsie du pilote. De fait, il n'est pas possible d'apprécier si une incapacité physique momentanée ou permanente ait pu avoir une influence négative sur la conduite du vol.

1.14 Incendie.

Lors du premier impact dans les arbres, il y a un départ de feu dans les ailes. Une partie du caisson d'aile en flamme tombe sur l'autoroute. Le feu sur ce débris se meurt rapidement faute de combustible. Le deicing boot reste pratiquement intact.

1.15 Questions relatives à la survie des occupants.

Vu l'importance de l'impact et de l'incendie subséquent, l'accident n'était pas survivable.

1.16 Essais et recherches.

Considérant l'importance de l'incendie sur l'épave ainsi que la durée de l'incendie avant que les pompiers n'arrivent sur les lieux, la majeure partie de l'épave a totalement brûlé. Une grande partie des structures a fondu et par exemple, il ne reste plus rien du tableau de bord. De même, il n'a plus été possible de vérifier l'intégrité des commandes de vol.

Moteur.

Une inspection du moteur n'a révélé aucun défaut préexistant à l'accident.

Réserve de carburant.

Vu l'intensité et la durée de l'incendie, ainsi que les déformations des pales d'hélice occasionnées par le passage de l'avion à travers les arbres, on peut raisonnablement éliminer l'hypothèse de l'arrêt du moteur par manque de carburant.

L'avion était équipé de réservoirs supplémentaires installés en bout d'aile, ce qui lui donnait les quantités de carburant suivantes :

	Total	Utilisable
réservoirs principaux	90 US gal = 340,65 litres	89 US gal = 336,86 litres
réservoirs supplémentaires	33 US gal = 124,90 litres	32,5 US gal = 123,00 litres
Total	465,55 litres	459,86 litres

La quantité d'essence à bord et non utilisable est donc d'environ 6 litres.

Une recherche effectuée, afin de déterminer la quantité de carburant disponible à bord lors du vol fatidique, a donné le résultat suivant :

Date	Départ	ATD	Arrivée	ATA	Vol	Remarques
02.08	EDRZ	09:39	ELLX	10:20	0:41	303 litres pris à ELLX
02.08	ELLX	11:28	EDRZ	11:57	0:29	
05.08	EDRZ	07:45	EDBJ	13:21	5:36	260 litres pris à EDBJ
05.08	EDBJ	14:31	EDAY	17:02	2:31	231 litres pris à EDAY
06.08	EDAY	07:28	EDRZ	12:04	4:36	
03.10	EDRZ	09:26	ELLX		0:29	
Total :					13:41	

Du 2.8 au 3.10 il a donc volé 13:41. Les vols du 5.8 et du 6.8 sont des vols photos à basse altitude.

1.17 Renseignements sur les organismes et la gestion.

Sans objet

1.18 Renseignements supplémentaires.

Sans objet

1.19 Techniques d'enquête utiles ou efficaces.

Sans objet

2. ANALYSE

Au vu de l'état très calciné de l'épave, la commission d'enquête n'a pas été en mesure d'exploiter quoi que ce soit de l'instrumentation du tableau de bord (radios, altimètres etc.)

Le jour de l'accident, la vallée survolée par le pilote était complètement recouverte de brume qui était en train de s'évaporer. A l'instant où le pilote déclare qu'il n'a pas le terrain en vue, il se trouve en descente stabilisée d'environ 500 pieds/ minute à 110 kts et à une altitude d'environ 1500 pieds QNH ce qui laisse entrevoir que les conditions météorologiques rencontrées par le pilote sont plus défavorables que celles constatées sur l'aéroport.

Au même moment le pilote déclare qu'il est au-dessus des nuages et demande à descendre vers un niveau plus bas.

Ceci est plausible sous l'aspect des informations météorologiques (Metar J) qu'il confirme avoir reçues à 09.46.19 et où il est fait état d'une visibilité de 1800 m avec brume et une nébulosité SCT à 300 pieds.

Le Metar suivant de 09.50 mentionne des conditions météorologiques nettement meilleures sur le terrain mais il n'est pas établi que le pilote a pris connaissance de ce message.

A partir donc du moment où le pilote demande à descendre vers un niveau plus bas, il n'est plus en conformité avec les conditions de vol VFR et ne semble pas s'en soucier outre mesure d'autant plus qu'il y a une forte probabilité qu'il vient d'entrer en conditions météorologiques de vol IFR.

Ceci ne peut s'expliquer que par le fait qu'il a probablement un autre plan en tête qui consiste à intercepter l'ILS en courte finale. Rappelons que le pilote est en possession d'une qualification de vol IFR.

Ceci semble pouvoir être prouvé par le fait que la trajectoire prise par l'avion pointe directement vers la balise LE, qui se trouve en courte finale de la piste 24, et par le taux de descente depuis le passage de la frontière FIR.

Il est établi que le pilote n'a pas suivi les trajectoires VFR et qu'il passe à travers les 2000 pieds QNH prescrits pour les entrées et sorties de la CTR, bien avant d'être à la hauteur du secteur - vent de travers - du circuit d'aérodrome.

Il est également établi qu'il ne s'agit pas non plus d'une procédure IFR. En fait, le dernier plot radar est celui où il passe en dessous de l'altitude de la plate forme de l'aéroport pour s'enfoncer dans la vallée qui passe perpendiculairement à l'axe de la piste et en amont du seuil de piste.

Probablement, très peu de temps après, il perd les signaux et de la balise LE et de l'ILS.

La question primordiale, à savoir pourquoi le pilote n'a pas effectué une remise des gaz à ce moment critique de la phase finale du vol restera à toujours sans réponse. Ceci est d'autant plus incompréhensible lorsqu'on sait que le pilote est en possession d'une qualification de vol IFR.

De même, on ne trouvera jamais une réponse à la question, pourquoi le pilote est passé en dessous de l'altitude du terrain. On reste donc confronté à trois hypothèses :

- Réserve de carburant

Pour la période du 2.8 au 3.10, l'avion a volé 13:41. En deux endroits différents, le pilote ajoute 491 litres de carburant. Tenant compte du fait que le pilote venait souvent à Luxembourg pour refaire le plein en carburant et considérant que les vols subséquents étaient des vols photos de longue durée, on peut affirmer que lors de l'avitaillement avec 303 litres à Luxembourg le 2.8, le pilote disposait de la capacité totale de 459 litres de carburant.

En faisant un calcul théorique pour différentes moyennes de puissance pour tous ces vols, et en prenant une consommation spécifique de 225 g/hp et heure, on obtient le calcul suivant :

Quantité de carburant disponible : $459 + 491 = 950$ litres

Puissance	70%	65%	60%
Consommation horaire	67,8 litres	63 litres	58 litres
Consommation totale	927,5 litres	861,8 litres	793,4 litres
Carburant disponible	950 litres		
Réserve au moment de l'accident	22,5 litres	88,2 litres	156,6 litres

En prenant le cas le plus défavorable, il restait donc une réserve de 22 litres ou moins même, éventuellement distribuée sur deux réservoirs principaux. Ceci est une quantité qui n'est plus nécessairement indiquée par les jauges de carburant. Il y a donc de fortes chances que les jauges indiquaient la valeur 0 et qu'en fait le pilote ne savait pas de quelle autonomie de vol il disposait encore.

Faire une remise de gaz et demander une coordination pour une approche aux instruments est en soi monnaie courante, mais cette procédure ajoute facilement 20 à 30 minutes, en fonction du trafic aérien, au temps de vol.

Même en déclarant une urgence afin de bénéficier d'une coordination prioritaire du contrôle de la circulation aérienne, le pilote était confronté, vu sa position géographique, à au moins 10 minutes supplémentaires de vol et il est donc envisageable que le pilote aura, coûte que coûte, voulu forcer l'atterrissage dans les plus brefs délais.

Cette situation en soi, génère une situation de stress énorme et peut provoquer une fixation excessive sur quelques paramètres de vol et ce au détriment d'autres paramètres tous aussi importants.

- Un mauvais calage altimétrique.

Cette hypothèse doit être mentionnée, car on n'a aucun élément pour l'éliminer définitivement. Toutefois, cette hypothèse n'est pas trop probable. En fait, au premier contact radio avec le bureau d'approche de l'Aéroport de Luxembourg, il annonce avoir reçu le Metar J où il est fait état du QNH de 1028 hPa.

De plus, le contrôleur répète le même QNH et ce à un moment où le vol se déroule normalement sans charge de travail anormale.

- Incapacité physique momentanée ou permanente du pilote.

Du fait, qu'aucune autopsie n'ait été réalisée, il est impossible de sortir de cette hypothèse.

Toutefois, il a pu être constaté qu'après le premier toucher de la roulette de nez de l'avion, celui-ci décolle à nouveau, ce qui est une manœuvre intentionnelle du pilote.

3. CONCLUSIONS

L'accident est dû :

- au non-respect des procédures de vol VFR,
- au passage en dessous de l'altitude minimum de sécurité pour des raisons impossibles à déterminer.

4. RECOMMANDATIONS DE SÉCURITÉ

Aucune recommandation de sécurité ne peut être formulée dans le contexte de cette enquête.

Fait à Bruxelles, décembre 1997

M. [REDACTED]

M. [REDACTED]

Chef contrôleur, chargé des enquêtes d'accident et d'incidents, président de la
commission

Chef du service de la Navigation Aérienne du Grand - Duché de Luxembourg

ANNEXES

Nr	Objet	
1	communications avec le bureau d'approche sur 118.900 MHz	17
2	communications avec la tour de contrôle sur 118.100 MHz Plots	18
3	radar du vol (carte ELLX – LAND)	19
4	Impacts au sol en relation avec l'aéroport	20

**Enregistrement des télécommunications aéronautiques en relation avec
l'accident de l'avion D - EOKH, survenu en date du 3 octobre 1996.**

Bureau d'approche (APP) sur 118.900 MHz

Heure	Station	Message
094610	DKH	Luxembourg approach, good morning, this is DEOKH.
094615	APP	DEOKH, Luxembourg, go ahead.
094619	DKH	DEOKH, Cessna 210, VFR from EDRZ to your field, uh, 18 miles to go and we proceed to S1, received information J.
094632	APP	DEOKH, roger, you can expect special VFR entry and, uh, the runway is 24, QNH is 1028, information J is available on the VOR.
094646	DKH	Okay, thank you, 24 in use, and call you overhead S1, DKH.
094650	APP	(Mike noise)
095152	APP	DEOKH, Luxembourg.
095154	DKH	Go ahead, KH.
095157	APP	KH, you passed S1, proceed to position S2.
095203	DKH	Okay, we proceed S2 now.
095304	APP	DEOKH, do you have field in sight?
095306	DKH	Negative, KH.
095313	APP	DEOKH, contact tower 118.1.
095317	DKH	Contact tower 118.1, bye.

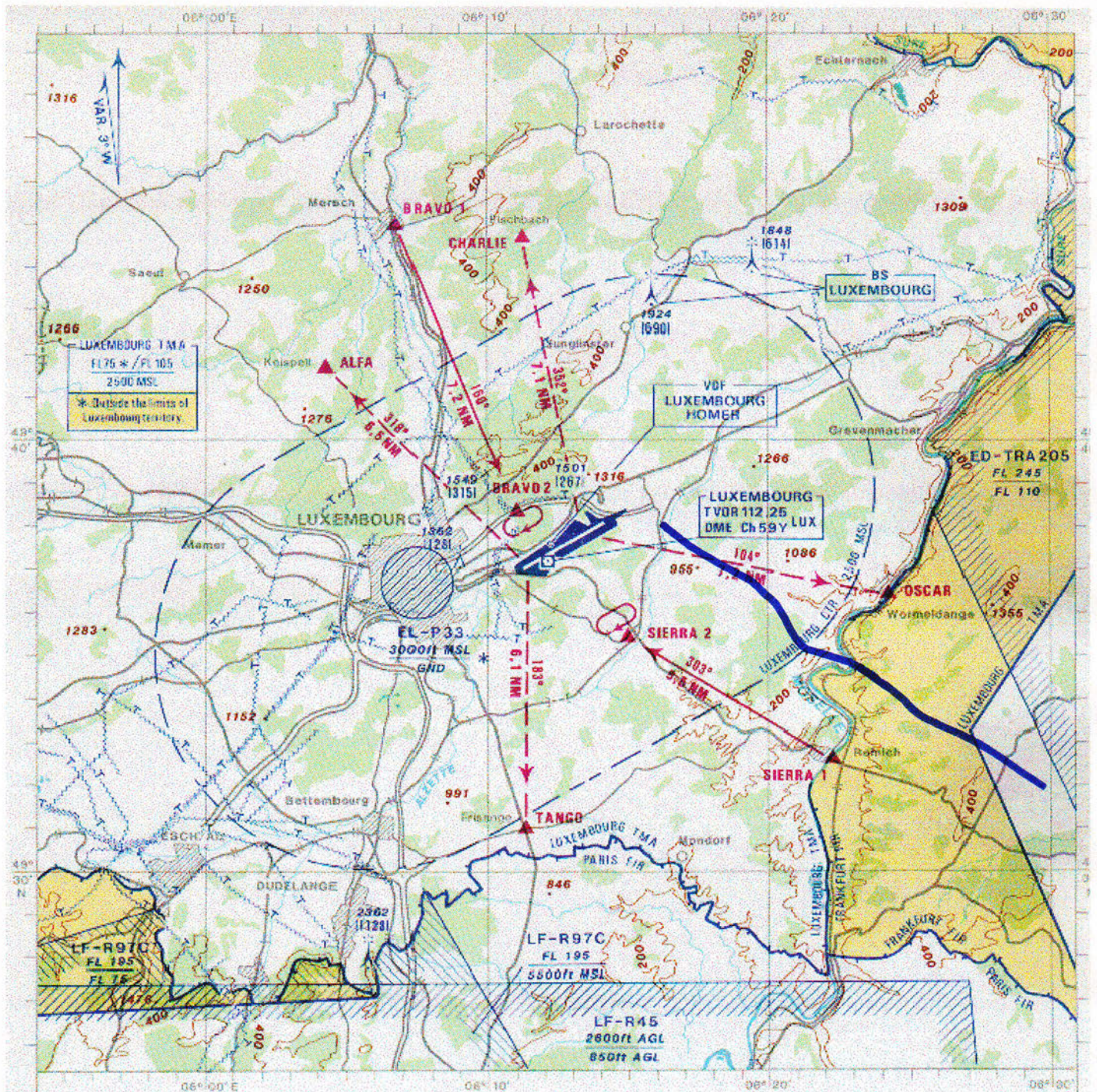
certifié exact
Service ATC

**Enregistrement des télécommunications aéronautiques en relation avec
l'accident de l'avion D - EOKH, survenu en date du 3 octobre 1996.**

Tour de Contrôle (TWR) sur 118.100 MHz

Heure	Station	Message
095324	DKH	Luxembourg tower, this is DEOKH, uh, proceeding to S2 and, uh, I have, uh, no sight for the field.
095335	TWR	DKH, if you have the field in sight you are cleared to land runway 24, wind 200 with 5 knots.
095342	DKH	Okay, I am, uh, over the clouds now, can I descend to lower level?
095347	TWR	Uh, on your own discretion, yeah.
095349	DKH	Okay, thank you.
095351	CL2	Luxembourg tower, mojen, Christoph Lux2.
095353	TWR	Christoph Lux2, mojen.
095355	CL2	Position P5, request take-off for local flight, 5 to 10 minutes and, uh, we would like to stay in the north, possibly depart to the northeast.
095405	TWR	Christoph Lux2, stand-by.

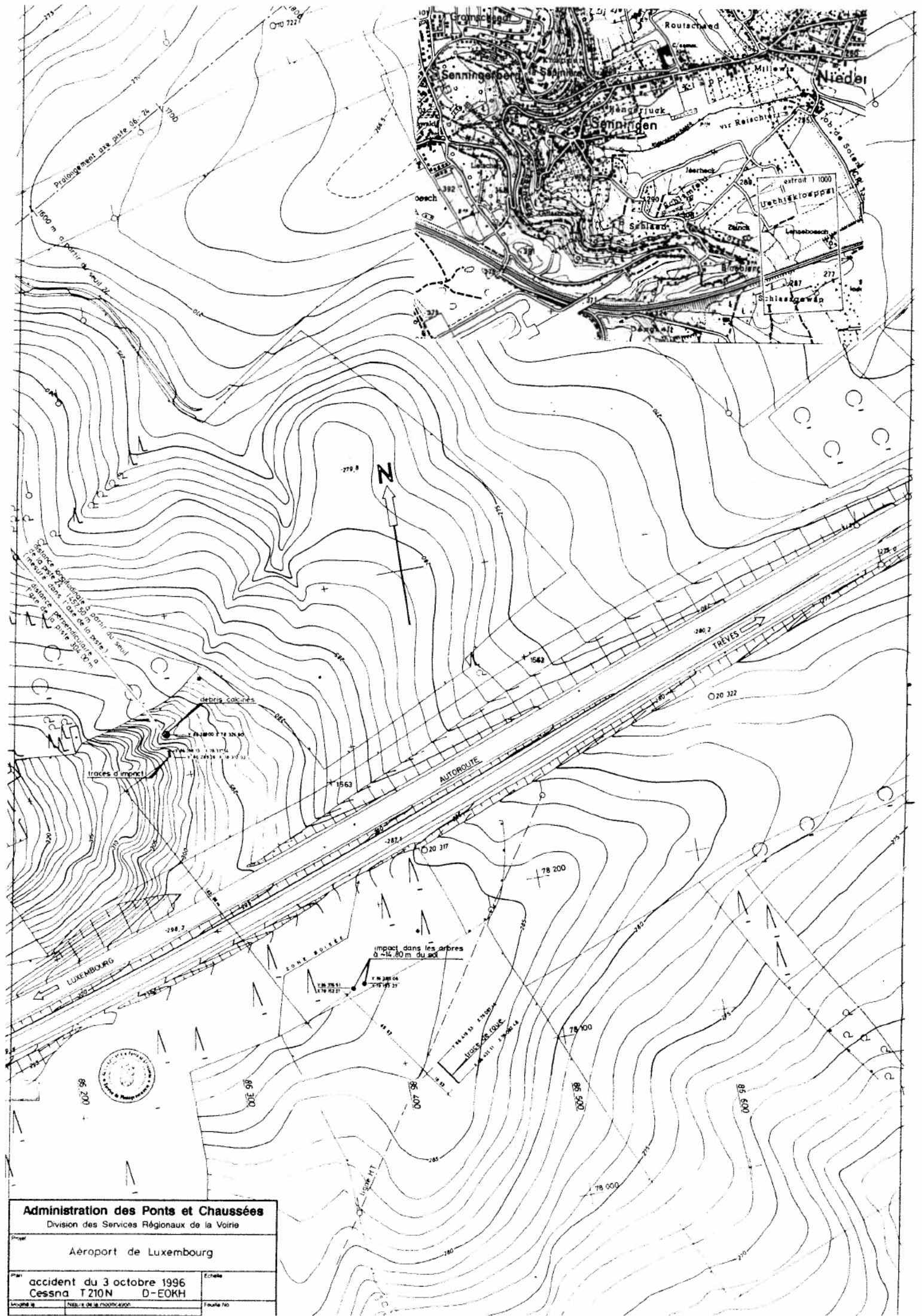
certifié exact
Service ATC



Trajectoire de l'avion

Le plan joint ci-après, dressé par l'administration des Ponts et Chaussées, montre les détails des impacts en relation avec l'aéroport.

Le plan joint ci-après, dressé par l'administration des Ponts et Chaussées, montre les détails des impacts en relation avec l'aéroport.



Administration des Ponts et Chaussées	
Division des Services Régionaux de la Voirie	
Projet : Aéroport de Luxembourg	
Plan : accident du 3 octobre 1996	
Cessna T210N D-EOKH	
Modèle 9	Feuille No