

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

**MINISTERIE VAN
VERKEER EN
INFRASTRUCTUUR**

**RAPPORT D'ENQUETE RELATIF A
L'ACCIDENT SURVENU LE 7 JANVIER 1994
AU GRAND-DUCHE DE LUXEMBOURG A
L'AVION CESSNA 310 IMMATICULE D-
IATR**

**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 7 janvier 1994
au Grand-Duché de Luxembourg à
l'avion
Cessna 310 immatriculé D - IATR

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	Dommages au tiers	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	6
1.9	Télécommunications	7
1.10	Renseignements sur l'aérodrome	7
1.11	Enregistreurs de bord	7
1.12	Renseignements sur l'épave et sur l'impact	7
1.13	Renseignements médicaux et pathologiques	7
1.14	Incendie	7
1.15	Questions relatives à la survie des occupants	8
1.16	Essais et recherches	8
1.17	Renseignements sur les organismes et la gestion	8
1.18	Renseignements supplémentaires	8
1.19	Techniques d'enquêtes utiles ou efficaces	8
2	Analyse	8
3	Conclusions	10
4	Recommandations de sécurité	11
	Annexes	12

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.

0. GENERALITES

Date et heure de l'accident.

Jeudi 7 janvier 1994 à 15.40 UTC (*)

Aéronef.

Cessna T 310R : immatriculé D - IATR

Lieu de l'accident.

Usine chimique à 3100 m au sud de l'aéroport

Propriétaire.



Nature du vol.

Vol privé IFR

Personnes à bord.

1 PNM (pilote)

2 Passagers

Brève description de l'accident.

Après le décollage sur la piste 24 , le pilote entame son virage à gauche pour intercepter le radial 205 du VOR de Nattenheim (départ normalisé NTM 2Z). Pendant ce virage , l'avion s'écrase au sol.

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 :

 : 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

(*) Toutes les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en heure UTC ; il convient donc d'y ajouter 01 heures pour obtenir l'heure locale luxembourgeoise.

1. RENSEIGNEMENTS DE BASE

1.1 Déroulement du vol .

A 15.35 heures l'avion décolle sur la piste 24 pour rejoindre l'aérodrome de Mönchengladbach (EDLN). En plus du pilote , il y a deux personnes à bord. Le vol est couvert par un plan de vol IFR.

Immédiatement après le décollage , l'avion entame un virage à gauche , ce qui ne correspond pas à la procédure inscrite au départ normalisé.

Ce virage s'accroît. L'avion atteint une altitude maximum de 3300 pieds QNH et la vitesse atteint un maximum de 145 Kts.

Par la suite , on remarque une diminution constante de la vitesse jusqu'au moment du décrochage. Plusieurs témoins voient l'avion s'écraser à la verticale et entendent le bruit de moteurs qui tournent.

L'avion s'est écrasé dans l'enceinte d'une usine chimique. Un violent incendie se déclare dans l'épave et les trois occupants sont tués. Lors de l'accident , les conditions météorologiques étaient mauvaises.

1.2 Tués et blessés .

<i>Blessures</i>	<i>Membres d'équipage</i>	<i>Passagers</i>	<i>Autres personnes</i>
Mortelles	1	2	-
Graves	-	-	-
Légères / Aucune	-	-	-

1.3 Dommages à l'aéronef.

L'avion a été totalement détruit par l'impact et l'incendie subséquent (voire Annexe 5).

1.4 Dommages au tiers .

L'avion s'est écrasé sur une aire plane , recouverte de gros graviers.

1.5 Renseignements sur le pilote .

- homme âgé de 52 ans
- licence pilote privé [REDACTED] délivrée le 27.8.87 par les autorités allemandes
- valable jusqu'au 9.4.94
- qualification IFR obtenue le 22.10.1991 et valable jusqu'au 3.5.94
- expérience : malgré de nombreuses recherches , le carnet de vol du pilote n'a pas pu être retrouvé
- dernière visite médicale : le 24.2.92 et valable jusqu'au 24.2.94

1.6 Renseignements sur l'aéronef .

1.6.1. Cellule

- constructeur : CESSNA
- type : T310R
- Nr de série : 310R - 1273
- année de construction : 1978
- immatriculation : D - IATR
- certificat d'immatriculation : Nr 10369 délivré le 27.7.1993
- certificat de navigabilité : Nr 10369 délivré le 28.9.82 et valable jusqu'en mars 1994
- dernière visite de maintenance : visite 50 heures le 7.9.1993 (1353 heures)
- temps d'utilisation :
 - au 10.03.1993 : 1289 heures
 - au 28.10.1993 : 1373 heures 35 minutes

1.6.2. Moteurs

- constructeur : Continental
- type : TSIO - 520 - B

	Nr de série	Heures de fonctionnement (au 7.9.1993)
gauche (1)	500 575	total : 1353 heures
droit (2)	500 578	total : 1353 heures

1.6.3 Hélices

- constructeur : McCauley
 - type : 3AF32C87
- Les deux hélices ont été révisées en date du 28.10.1993 (hrs cellule : 1373:35)

1.6.4 Masses et centrages

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

1.7 Conditions météorologiques .

L'accident est survenu à 15:40 UTC. Les observations météorologiques pour la période de l'accident sont reprises ci-dessous.

Metar 15:20 VRB02Kt 7000 RA SCT005 BKN012 03/02 999 NSG
Metar 15:50 33007Kt 5000 RA SCT005 BKN012 02/01 1000 NSG

1.8 Aides à la navigation .

La procédure de départ normalisée NTM 2Z (Annexe 3) se base sur trois balises , à savoir :

Aide	Identification	Fréquence
TVOR/DME	LUX	112.250 MHz
VORTAC	NTM	115.300 MHz
NDB	LW	404.0 KHz

Ces installations et équipements fonctionnaient normalement au moment de l'accident.

1.9 Télécommunications .

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

- Luxembourg tour : 118.100 MHz
- Luxembourg approche : 118.450 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 1158 pieds du seuil de piste 06.

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) .

Pas installés . Non requis par la réglementation.

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

La trajectoire de l'avion est reproduite à l'annexe 4 au présent rapport.

L'avion s'est écrasé à la verticale ; direction magnétique de l'épave 090° , train d'atterrissage rentré , flaps rentrés. Toutes les gouvernes ont été retrouvées fixées à l'épave. L'avion a été totalement détruit à l'impact.

1.13 Renseignements médicaux et pathologiques .

Des autopsies ont été faites à la requête du juge d'instruction aux fins d'identification des corps. L'autopsie du pilote n'a révélé aucun indice ayant pu avoir une influence négative sur la conduite du vol

1.14 Incendie .

A l'impact , un incendie violent s'est déclaré et qui a été éteint assez rapidement par les services de sécurité de l'usine.

1.15 Questions relatives à la survie des occupants .

Suite à la violence du choc à l'impact , l'accident n'était pas survivable.

1.16 Essais et recherches .

Vu l'état de destruction de l'épave et par l'impact et par l'incendie , aucune information du tableau de bord et des commandes n'a pu être exploitée.

Une inspection visuelle des commandes de vol n'a décelé aucune anomalie.

Au niveau des moteurs , outre les dégâts causés par l'impact , aucune anomalie n'a pu être trouvée.

1.17 Renseignements sur les organismes et la gestion .

Sans objet

1.18 Renseignements supplémentaires .

Sans objet

1.19 Techniques d'enquêtes utiles ou efficaces .

Sans objet

2. ANALYSE

Afin de pouvoir utiliser les données des performances de vol inscrites au manuel de vol , une estimation du poids de l'avion au décollage a été faite et donne le résultat suivant:

masse à vide	1751 kg
3 passagers à 77kg	231 kg
essence (endurance suivant plan de vol:3h) $130(l/h) \times 3=400(l) \times 0.732=$	280 kg
Total	2262 kg
arrondi à 2250 kg : 0,454 =	5000 lbs

Lors du dépouillement des enregistrements radar on constate que dès le décollage , l'avion commence à virer par la gauche. En fait , il n'a jamais suivi la route normalisée de départ. Du premier écho radar de l'avion jusqu'à sa disparition des écrans il s'écoule en tout 44 secondes.

Le premier écho radar montre l'avion à 2400 pieds QNH avec une vitesse de 124 Kts. Pendant les 12 secondes qui suivent l'avion maintient cette altitude et accélère jusqu'à 143 Kts.

Pendant les 24 secondes qui suivent , l'avion passe de 2300 à 3300 pieds QNH ce qui représente un taux de montée de 2500 pieds/minute. Durant cette montée , la vitesse diminue jusqu'à une valeur de 95 Kts.

A ce moment l'avion se trouve engagé dans un virage à gauche. Directement après , l'on constate une rapide et forte diminution de l'altitude et l'avion disparaît de l'écran radar.

Au vu de ce qui précède l'on peut affirmer que l'avion est en perte de contrôle. Suivant le manuel de vol , le taux de montée (croise climb) à une vitesse indiquée de 130 Kts , correspond à (pour les conditions météorologiques du moment) 1400 pieds/minute.

Par après l'avion monte à 2500 pieds/minute ce qui , toujours suivant le manuel de vol , correspond à une montée à pleine puissance à une vitesse de 100 Kts.

Cette dernière phase de la montée s'effectue en virage. Toujours suivant le manuel de vol , la vitesse de décrochage correspond à 76 Kts (pour un poids de 5000 lbs , flaps up , gear up , à 0° inclinaison).

Pour une inclinaison de 20° , la vitesse de décrochage est de 79 Kts.

Pour une inclinaison de 40° , la vitesse de décrochage est de 87 Kts.

Pour une inclinaison de 60° , la vitesse de décrochage est de 108 Kts.

Une estimation de la qualité du dernier virage à gauche peut être déduite des cinq derniers plots radar , où le vecteur des plots montre un changement en azimuth de 105° pour quatre tours d'antenne ce qui correspond à 16 secondes.

Ceci correspond en moyenne à un changement de cap de 6,6° par seconde. Un virage standard de 360° en 2 minutes correspond à un changement de cap de 3° par seconde. On se trouve donc loin au-dessus des valeurs pour un virage standard.

Prenant en considération tous ces éléments , on peut raisonnablement invoquer un décrochage lors de ce dernier virage.

Les conditions météorologiques à ce moment de l'accident n'ont pas simplifié la tâche du pilote. Plusieurs témoins présents dans le site de l'usine confirment que l'avion est sorti des nuages en attitude normale de vol accompagné de bruits moteurs tournant à haut régime.

Après quelques instants l'avion commence à battre des ailes et ensuite part en " tire-bouchon " pour s'écraser à la verticale quelques instants plus tard.

Ceci semble indiquer que le pilote amorce , à la vue du site illuminé de l'usine une ressource trop brutale ce qui aurait eu comme conséquences un décrochage dissymétrique brutal (deep stall) suivi d'une vrille.

Les raisons qui ont amené le pilote à perdre le contrôle de l'appareil peuvent être multiples mais resteront des hypothèses non vérifiables, c. à d. :

- une mauvaise utilisation ou une défaillance technique du pilote automatique. En effet il serait logique que le pilote ait utilisé le pilote automatique ce qui peut être corroboré par l'analyse radar de son arrivée à Luxembourg quelques heures plus tôt où tout le vol a été accompli par autopilote. Dès lors on peut raisonnablement dire que pour son départ dans des conditions météorologiques défavorables il ait également utilisé cet outil.
- de par l'analyse des données radar , il ressort qu'à aucun moment l'avion se trouvait en situation stabilisée. En effet , dès le décollage l'avion vire vers la gauche au lieu de continuer tout droit vers la balise "LW". A aucun moment , ni la vitesse , ni son taux de montée ne sont stabilisés. Ceci laisse présager que le pilote était confronté dès le départ à une charge de travail importante ce qui aurait pu l'amener à une perte de surveillance de paramètres de vols importants et ceci lors d'une manoeuvre critique (important virage à forte inclinaison latérale).

- une défaillance technique quelconque mais vu l'état de l'épave une enquête technique approfondie a été impossible.

3 CONCLUSIONS

Considérant l'état de destruction de l'avion et par l'impact et par le feu , toute l'investigation technique laisse planer le doute sur la possibilité d'une défaillance technique au niveau de l'avion.

Toujours est-il que le pilote perd le contrôle de sa machine et ne réussit pas à redresser l'avion.

a. faits établis

1. L'aéronef possédait un certificat de navigabilité valable.
2. Les masses et centrage de l'avion étaient dans les limites prescrites par le constructeur.
3. Le pilote était en possession des licences et qualifications requises pour effectuer le vol.
4. Les conditions météorologiques existantes à l'aéroport au moment du décollage sont en dégradation constante et s'approchent de la limite autorisée.
5. A aucun moment le pilote n'a indiqué aux services du contrôle qu'il était confronté à des problèmes techniques ou autres.

b. causes probables

L'accident est dû à une perte de contrôle du pilote pour une raison indéterminée lors d'un vol en conditions IMC.

4. RECOMMANDATIONS DE SÉCURITÉ

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

Fait à Bruxelles , mars 1997



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

Nr	Objet	
1	communications avec la tour de contrôle sur 118.100 Mhz	13
2	communications avec le bureau d'approche sur 118.450 Mhz	14
3	départ normalisé NTM 2Z	15
4	trajectoire de l'avion transposée sur une carte géographique	16
5	photo de l'épave de l'avion sur le site de l'accident	17

Enregistrement des télécommunications aéronautiques en relation avec l'accident du D - IATR survenu en date du 7 janvier 1994.

Tour de contrôle (TWR) sur 118.100 Mhz

Heure	Station	Message
15.25.40	D-IATR	Luxembourg tower, Delta India Alpha Tango Romeo, good evening
15.25.48	TWR	Delta Tango Romeo, go ahead
15.25.50	D-IATR	Delta Tango Romeo, IFR Mönchengladbach, for taxi
15.25.53	TWR	Delta Tango Romeo, taxi holding point runway two four, QNH niner niner niner
15.25.56	D-IATR	Runway two four, QNH niner niner niner
15.31.20	TWR	Delta Tango Romeo, for the clearance
15.31.20	D-IATR	Romeo
15.31.23	TWR	Delta Tango Romeo is cleared to destination, Nattenheim Two Zulu departure, four thousand feet initially, squawk seven one six one
15.31.32	D-IATR	Tango Romeo, Nattenheim Two Zulu departure, seven one six one
15.31.38	TWR	And four thousand feet initially
15.31.39	D-IATR	Two thousand feet initially
15.31.42	TWR	Four thousand feet initially
15.31.45	D-IATR	Four thousand feet initially?
15.31.50	TWR	Delta Tango Romeo, confirm four thousand feet
15.31.55	D-IATR	Confirm four thousand feet initially
15.32.00	TWR	Tango Romeo, clearance correct
15.35.25	TWR	Delta Tango Romeo, ready?
15.35.27	D-IATR	Ready, Tango Romeo
15.35.30	SAS2854	Tower, Scandian two eight five four, taxi for Charlie intersection
15.35.33	TWR	Scandinavian two eight five four, taxi holding point two four, Charlie
15.35.48	TWR	Delta Tango Romeo, cleared for take-off runway two four, the wind, three three zero degrees, one two knots
15.35.52	D-IATR	Delta Tango Romeo, cleared for take-off runway two four
15.37.05	TWR	Delta Tango Romeo, contact Luxembourg Approach, one eighteen four five, bye bye
15.37.10	D-IATR	One eight four five, thanks, bye bye

certifié exact

(s) service ATC

Enregistrement des télécommunications aéronautiques en relation avec l'accident du D - IATR survenu en date du 7 janvier 1994.**Bureau d'approche (APP) sur 118.450 Mhz**

Heure	Station	Message
15.37.17	D-IATR	(unreadable) approach, Delta Tango Romeo, good evening
15.37.20	APP	Delta Tango Romeo, good evening, climb to flight level eight zero
15.37.25	D-IATR	Climbing eight zero, Tango Romeo
15.39.50	APP	Delta Tango Romeo, contact Brussels, one two five zero, good day
15.40.20	APP	Delta Tango Romeo, Luxembourg
15.41.30	APP	Delta India Alpha Tango Romeo, Luxembourg radar
15.41.50	APP	Delta Tango Romeo, if you reading me, squawk seven one six one

certifié exact

(s) service ATC

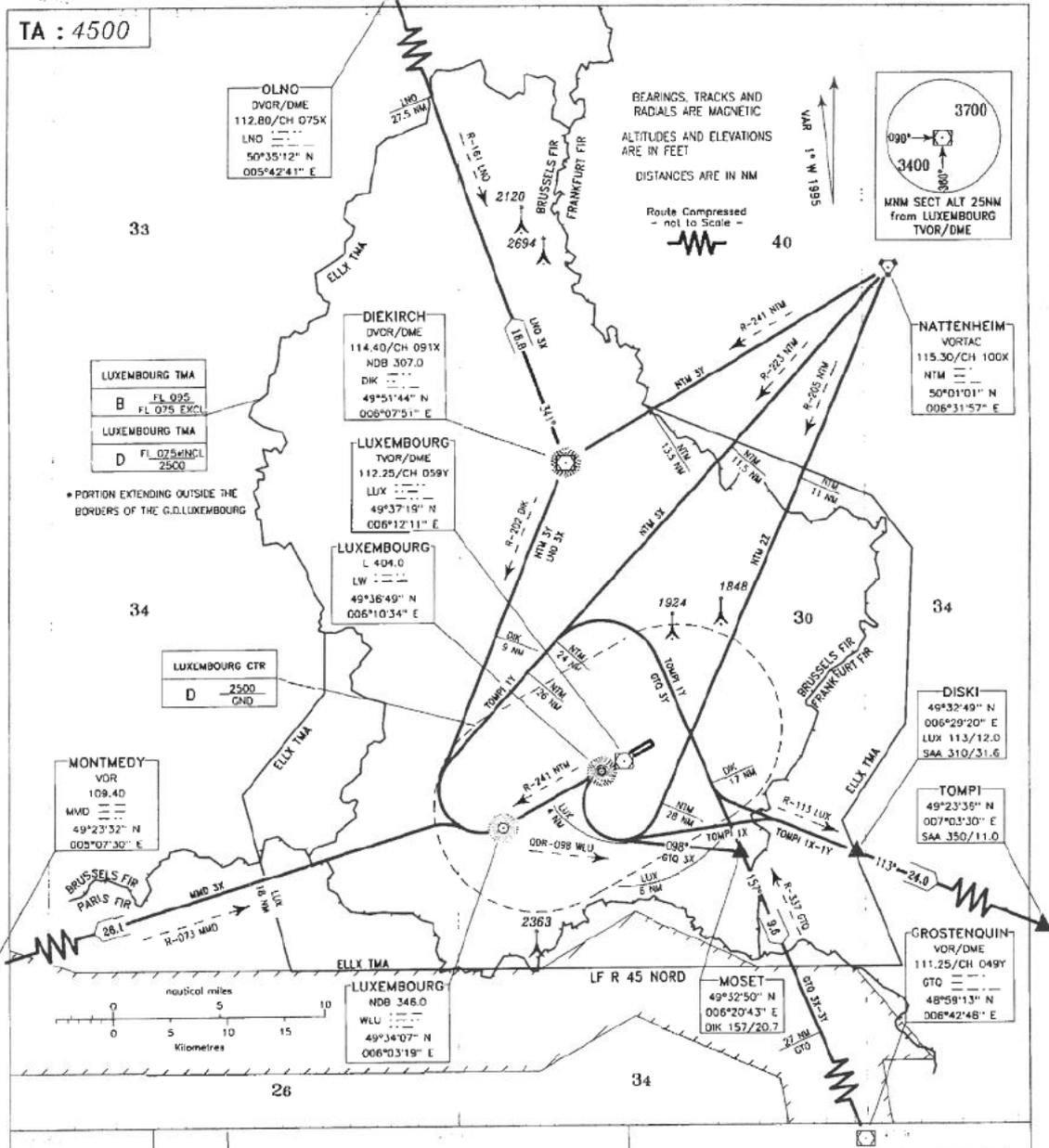
STANDARD DEPARTURE CHART - INSTRUMENT (SID) - ICAO

LNO 3X NTM 2Z
NTM 3X GTQ 3X
NTM 3Y GTQ 3Y
TOMPI 1X TOMPI 1Y MMD 3X

TWR	118.10
APP	118.45
ACC BRUSSELS	125.00

LUXEMBOURG

RWY 24

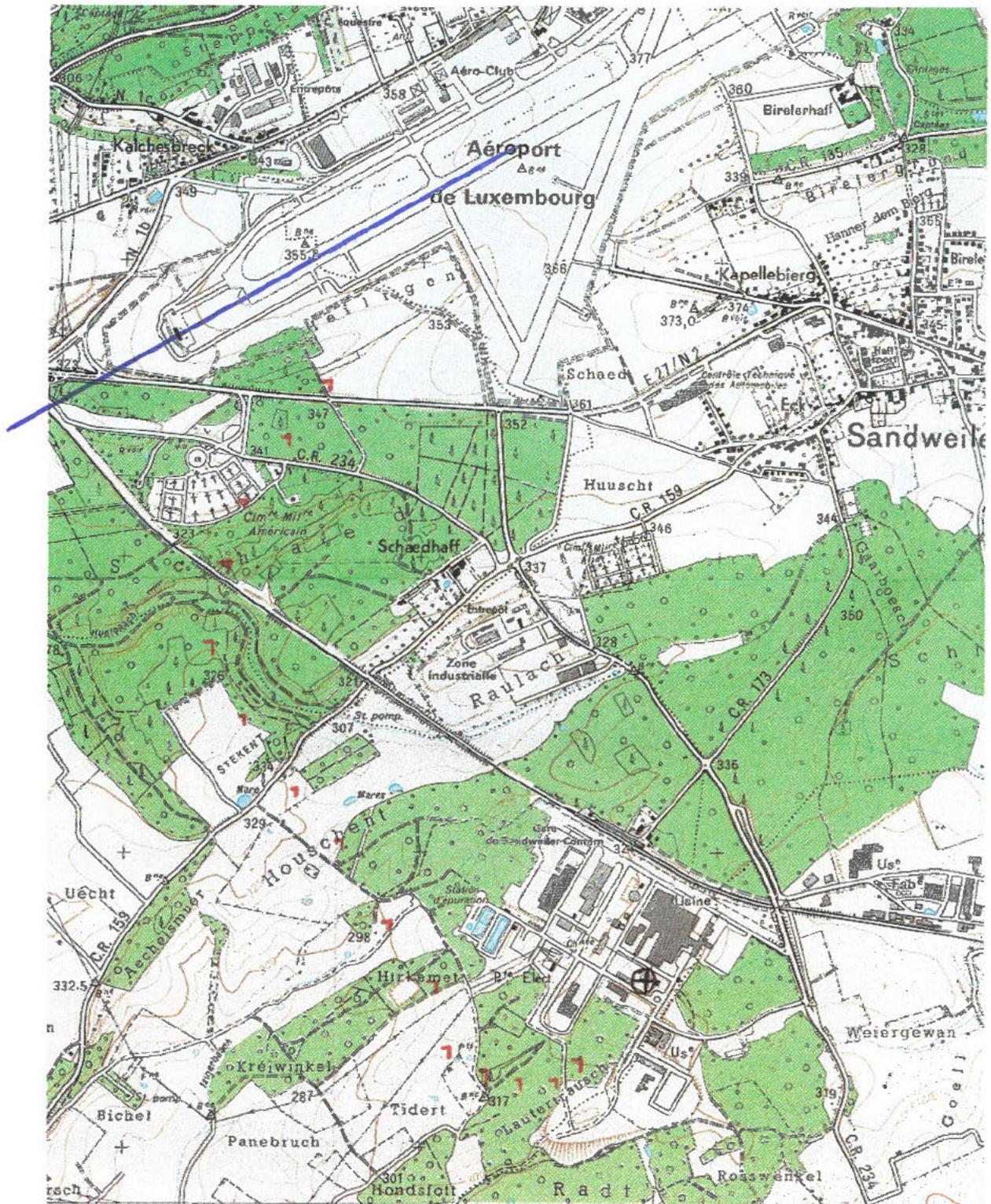


Descriptif du départ.

Straight ahead to LW L ; immediate LT within 4 DME LUX intercept R - 205 NTM not later than 28 DME NTM , direct to NTM VORTAC.

Remarques.

- IAS 230 Kt max
- climb gradient: 4,5% MNM
- cross 11 DME NTM FL 80 MNM
- after take-off contact immediately LUX APP (118.450) climbing to 4000 ft QNH



— départ NTM 2Z

7 plots du radar représentant la trajectoire de l'avion

⊕ endroit de l'épave

