



*Accident  
survenu le 15 mai 1997  
à Saint Chaffrey (05)  
au Piper PA 28 RT-201T  
immatriculé D-EKUS*

**RAPPORT**  
**d-us970515**

## **AVERTISSEMENT**

*Ce rapport exprime les conclusions auxquelles est parvenu le Bureau Enquêtes-Accidents sur les circonstances et les causes de cet accident.*

*Conformément à l'Annexe 13 à la Convention relative à l'aviation civile internationale et à la Directive 94/56/CE, l'analyse de l'événement n'a pas été conduite de façon à établir des fautes ou à évaluer des responsabilités individuelles ou collectives. Son seul objectif est de tirer de cet événement des enseignements susceptibles de prévenir de futurs accidents ou incidents.*

*En conséquence, l'utilisation de ce rapport à d'autres fins que la prévention pourrait conduire à des interprétations erronées.*

<b>AVERTISSEMENT</b> .....	<b>1</b>
<b>S Y N O P S I S</b> .....	<b>4</b>
<b>1- RENSEIGNEMENTS DE BASE</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1. Déroulement du vol</b> .....	<b>5</b>
<b>1.2. Tués et blessés</b> .....	<b>5</b>
<b>1.3. Dommages à l'aéronef</b> .....	<b>5</b>
<b>1.4. Autres dommages</b> .....	<b>5</b>
<b>1.5. Renseignements sur les personnes à bord</b> .....	<b>6</b>
<b>1.6. Renseignements sur l'aéronef</b> .....	<b>6</b>
<b>1.7. Conditions météorologiques</b> .....	<b>7</b>
1.7.1. Situation générale .....	7
1.7.2. Conditions estimées dans la région de Briançon lors de l'accident .....	8
1.7.3. Images satellitale et radar .....	9
1.7.4. Renseignements disponibles au départ .....	9
<b>1.8. Aides à la navigation</b> .....	<b>10</b>
<b>1.9. Télécommunications</b> .....	<b>10</b>
<b>1.10. Renseignements sur l'aérodrome</b> .....	<b>11</b>
<b>1.11. Enregistreurs de bord</b> .....	<b>11</b>
<b>1.12. Renseignements sur l'épave et sur l'impact</b> .....	<b>11</b>
1.12.1. Localisation de l'épave et environnement.....	11
1.12.2. Répartition de l'épave.....	11
1.12.3. Examen de l'épave .....	12
<b>1.13. Renseignements médicaux et pathologiques</b> .....	<b>13</b>
<b>1.14. Incendie</b> .....	<b>13</b>
<b>1.15. Questions relatives à la survie des occupants</b> .....	<b>13</b>
<b>1.16. Essais et recherches</b> .....	<b>13</b>
1.16.1. Lecture de la mémoire du GPS .....	13
1.16.2. Examen de la pompe à vide .....	14
1.16.3. Evolution dans la masse d'air .....	14
<b>1.17. Renseignements sur les organismes et la gestion</b> .....	<b>15</b>

<b>1.18. Renseignements supplémentaires</b> .....	<b>15</b>
1.18.1. Exploitation de la trajectographie radar .....	15
1.18.2. Vol à niveaux élevés .....	16
<b>2 - ANALYSE</b> .....	<b>17</b>
2.1. Première partie du vol : l'arrivée sur les Alpes .....	17
2.2. Deuxième partie du vol : le changement de stratégie .....	17
2.3. Troisième partie du vol : la dégradation des conditions de vol .....	18
2.4. Partie finale du vol : l'accident .....	20
<b>3 - CONCLUSIONS</b> .....	<b>21</b>
3.1. Faits établis par l'enquête .....	21
3.2. Causes probables .....	21

# SYNOPSIS

**Date de l'accident**

jeudi 15 mai 1997  
à 10 h 54 UTC<sup>1</sup>

**Aéronef**

Piper PA 28RT-201T  
immatriculé D-EKUS

**Lieu de l'accident**

Saint Chaffrey (05),  
Pic du Longet (2 500 m)

**Propriétaire**

Privé

**Nature du vol**

Privé

**Exploitant**

Privé

**Personnes à bord**

Le pilote et deux  
passagers

~~~~~

**Résumé**

Le PA 28 D-EKUS, en provenance de Würzburg-Schenkenturm dans le Bade-Wurtemberg, est en route vers Cannes-Mandelieu en vol VFR. Alors qu'il survole les Alpes en montée constante, le pilote est progressivement confronté à des conditions météorologiques défavorables. L'appareil casse en vol et les débris sont retrouvés dans une région escarpée.

**Conséquences**

Les trois occupants de l'aéronef sont tués, l'appareil est détruit.

---

<sup>1</sup> Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en temps universel coordonné (UTC). Il convient d'y ajouter deux heures pour obtenir l'heure légale en vigueur en France métropolitaine le jour de l'accident.

# 1- RENSEIGNEMENTS DE BASE

## 1.1. Déroulement du vol

Le 15 mai 1997 à 7 h 49, l'avion PA 28 immatriculé D-EKUS décolle de Würzburg-Schenkenturm (Bade-Wurtemberg, Allemagne) à destination de Cannes-Mandelieu, avec trois personnes à bord et le plein complet de carburant. Ce vol s'effectue en VFR (visual flight rules) avec plan de vol déposé. Sur ce plan de vol, la durée du vol est estimée à 3 h 15 avec une autonomie de six heures. La route prévue passe par Friedrichshafen (FHA), Trasadingen (TRA), Berne, Lausanne, Passeiry (PAS) et La Tour du Pin (TDP). La route effectivement suivie est conforme à celle prévue jusqu'à Lausanne, puis elle s'incurve vers le mont Blanc et s'oriente au sud directement vers Cannes, sans passer par PAS ni TDP.

Après sa traversée de l'espace aérien suisse, alors qu'à 10 h 21 l'avion se trouve au travers ouest du mont Blanc, Genève Information demande au pilote d'entrer en contact avec Marseille Information. Ce contact ne sera jamais établi.

La trajectoire radar montre que l'altitude de l'avion monte continuellement. La route laisse apparaître de multiples altérations de cap, particulièrement dans la phase finale de la trajectoire qui se termine par un demi-tour.

L'appareil casse en vol. Il est retrouvé disloqué au col de l'Oule, sur la commune de St Chaffrey, à une dizaine de kilomètres au nord de Briançon (05). La dernière position radar est enregistrée à 10 h 54 au niveau de vol 154.

## 1.2. Tués et blessés

| BLESSURES      | EQUIPAGE | PASSAGERS | AUTRES PERSONNES |
|----------------|----------|-----------|------------------|
| MORTELLES      | 1        | 2         | -                |
| GRAVES         | -        | -         | -                |
| LEGERES/AUCUNE | -        | -         | -                |

## 1.3. Dommages à l'aéronef

L'aéronef est détruit.

## 1.4. Autres dommages

Aucun.

## 1.5. Renseignements sur les personnes à bord

Le pilote, de nationalité allemande, était âgé de 33 ans et totalisait 120 heures de vol, dont 22 sur le type. Il était titulaire d'une licence de pilote privé avion en état de validité, délivrée par le Luftfahrtbundesamt (LBA), autorité de l'Aviation Civile allemande, en août 1989. Son expérience récente, y compris le vol de l'accident, se décomposait comme suit :

22 h 11 min dans les 90 derniers jours, toutes effectuées sur type,  
3 h 6 min dans les 30 derniers jours,  
3 h 6 min dans les 24 dernières heures.

Le passager avant, également de nationalité allemande et âgé de 78 ans, était aussi détenteur d'une licence de pilote privé avion en état de validité et totalisait environ 12 000 heures de vol. Il n'a pas été possible de connaître la date de délivrance de cette licence, ni son éventuelle expérience en IFR (instrument flight rules) ou en conditions de vol sans visibilité.

Le passager arrière n'avait pas de connaissance aéronautique connue.

## 1.6. Renseignements sur l'aéronef

### Cellule :

|                              |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| Constructeur :               | Piper Aircraft Corporation |
| Type :                       | PA 28RT-201T               |
| Numéro de série :            | 28R-8031090                |
| Certificat de navigabilité : | L 17959                    |
| Mise en service :            | 21 mai 1992                |
| Heures de vol totales :      | 2060                       |

### Moteur :

|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Constructeur :             | Continental |
| Type :                     | TSIO 360 FB |
| Puissance :                | 200 ch      |
| Numéro de série :          | 310383      |
| Heures de fonctionnement : | inconnues   |

### Hélice :

|                   |                                                 |
|-------------------|-------------------------------------------------|
| Constructeur :    | Hartzell                                        |
| Modèle :          | PHC C3YF-IRE (tripale métallique, pas variable) |
| Numéro de série : | EE 429                                          |

La cabine de l'appareil n'était pas pressurisée et ne disposait d'aucun équipement d'oxygène.

L'avion était équipé pour le vol aux instruments et doté d'un pilote automatique deux axes. Il disposait également d'un GPS de type Garmin G 100, qui a été retrouvé parmi les éléments de l'épave. Il était aussi équipé d'un transpondeur, couplé à un alticodeur, en état de fonctionnement.

Il s'agissait d'un avion de catégorie N acceptant les facteurs de charge limites -1,5 et +3,8. Il ne comportait pas de système d'antigivrage ou de dégivrage.

Sur ce modèle, le train d'atterrissage est maintenu rentré par pression et sa sortie en secours consiste à dépressuriser le circuit de commande. Il ne peut donc théoriquement sortir seul sous facteur de charge positif de par sa conception.

Dans cette version de PA 28, la vitesse de croisière moyenne est donnée pour 140 nœuds et son plafond est le FL 200.

Avec trois personnes à bord et le plein complet de carburant au départ, l'appareil était dans les limites de masse et centrage au moment de l'accident.

## **1.7. Conditions météorologiques**

Les bases et sommets des couches nuageuses indiqués dans la suite sont des altitudes. Le QNH sur la région était de 1013 hPa.

Les cartes figurent en annexe 4.

### **1.7.1. Situation générale**

#### Situation en altitude vers 3 000 mètres à 12 h 00 :

Flux de sud-sud-est de 15 à 25 nœuds entre les hautes pressions d'Europe centrale et un minimum sur le proche Atlantique.

#### En surface à 12 h 00 :

Les hautes pressions 1025 hPa sur la mer du Nord et l'Europe centrale rejettent le courant perturbé sur un axe s'étendant du sud-est des Iles Britanniques à la Tunisie.

Un front froid ondulant quasi stationnaire s'étend de la Bretagne à la Belgique, évoluant vers le nord de l'Allemagne. Une occlusion laisse d'importantes zones nuageuses sur le sud-est de la France et en mer Méditerranée vers la Tunisie.

La zone perturbée du sud-est de la France est caractérisée par un ciel très nuageux à couvert par altocumulus (Ac) et altostratus (As), doublés de stratocumulus (Sc) et cumulus (Cu) se développant dans l'après-midi. Des cumulonimbus (Cb) isolés se développent également sur les Alpes.



### **1.7.2. Conditions estimées dans la région de Briançon lors de l'accident**

Cette zone perturbée du sud-est de la France se traduit sur la région de Briançon par les conditions suivantes :

#### Nuages :

- 5 à 6 octas de Sc évoluant en Cu en cours de développement. Les bases les plus basses sont à 1 800/2 500 mètres et les sommets les plus hauts vers 5 500 mètres ; leur évolution est assez rapide sur les versants sud.
- 5 à 7 octas d'Ac-As dont la base vers 4 700 mètres s'abaisse à 3 900 mètres vers le sud. Le sommet de la couche se situe vers 5 000 mètres.
- 5 à 6 octas de cirrus (Ci) épais dont la base se situe au delà de 6 000 mètres.

#### Phénomènes :

Précipitations éparses, irrégulières et de courte durée n'atteignant pas toujours le sol. Des témoins au sol à Saint Chaffrey (05) ont précisé que les sommets des montagnes étaient accrochés et que la région de Briançon essayait une averse de pluie à l'heure de l'accident.

#### Visibilité :

8 à 15 km, réduite sous averses.

#### Vent et température :

Au FL100 : 160° / 30 kt, 0/+1 °C.

Au FL155 : 160° / 30 kt, -8/-10 °C.

Au FL180 : 160° / 25 kt, -16/-17 °C.

#### Givrage :

Isotherme 0 °C à 3 300 mètres,  
isotherme -10 °C à 4 600 mètres.

Givrage modéré à fort avec présence d'eau en surfusion entre 3 300 et 4 600 mètres. Givrage fort en sommets de cumulus.

#### Turbulence :

Modérée, avec possibilité de phénomènes ondulatoires d'origine orographique dans le flux de sud sous le vent des reliefs au-dessus de 3 000 mètres.

### **1.7.3. Images satellitale et radar**

Les images satellitales mettent en évidence une ligne de nuages sur la frontière franco-italienne qui s'apparente à une ligne de grain. Elle est orientée du sud-sud-ouest au nord-nord-est et se déplace lentement vers le nord dans le flux général de sud-sud-est.

Le canal visible montre que ces nuages sont denses et le canal infrarouge fournit des températures de sommets entre -38 °C dans la partie la plus nord et -22 °C dans la partie la plus sud. Ces températures correspondent respectivement à des altitudes de l'ordre de 8 000 et 6 000 mètres.

La mosaïque radar permet de voir que des précipitations sont associées à ce système nuageux. Selon leur réflectivité, elles correspondent à des intensités comprises entre 6 et 36 mm/h dans l'ouest du département des Hautes Alpes.

A l'heure de l'accident, cette ligne nuageuse affecte l'extrême nord du département, c'est-à-dire la région de Briançon et le lieu où fut retrouvée l'épave. Les sommets des nuages avoisinent -22 °C et les précipitations associées atteignent 6 à 12 mm/h.

### **1.7.4. Renseignements disponibles au départ**

Les conditions au décollage à Würzburg étaient :

- vent : 330 / 6 kt,
- visibilité de 8 kilomètres,
- ciel clair,
- température de 19 °C.

Il n'a pas été possible de déterminer les informations météorologiques dont le pilote disposait pour entreprendre le vol. Toutefois les prévisions de Météo-France indiquaient sur la région sud-est de la France la couverture nuageuse suivante :

pour 9 h 00 :

- 2 à 4, localement 5 à 7 octas de stratocumulus entre 4 000 et 7 000 pieds,
- 5 à 7 octas d'altocumulus entre 10 000 et 18 000 pieds,
- des cirrus entre 22 000 et 32 000 pieds.

pour 12 h 00 :

- la même couverture nuageuse, avec, en plus,
- des cumulonimbus isolés en montagne entre 3 000 et 28 000 pieds, avec risque d'orages et d'averses.

## 1.8. Aides à la navigation

Pour sa navigation, le pilote pouvait disposer d'un certain nombre de moyens radiobalisés sur sa route. Il a été vérifié que ceux correspondant à la dernière partie du vol du D-EKUS étaient en état de fonctionnement.

## 1.9. Télécommunications

Les recherches du contrôle allemand concernant les radiocommunications avec le D-EKUS ont été vaines. Apparemment, il n'y a pas eu de contact avec l'avion.

La route du D-EKUS le conduisait à traverser l'espace aérien contrôlé de classe C de Genève. Le contact radio étant obligatoire, le pilote a appelé Genève Approche sur la fréquence 131,32 MHz à 9 h 54. On lui a alors demandé de contacter la fréquence appropriée, celle de Genève Terminal, 119,52 MHz avant d'entrer dans l'espace aérien de classe C.

Ces échanges radiophoniques sont enregistrés et leur transcription figure en annexe 2. Les enregistrements restituent une référence horaire qui permet d'établir, pour cette partie du vol, la chronologie suivante :

- A 9 h 56, Genève TMA demande au pilote du D-EKUS de monter au niveau 90 pour cause de trafic et de cheminer par deux points de compte-rendu pour rejoindre La Tour du Pin.  
*"..., and if you can, climb up to flight level niner zero, due to traffic please."  
"Uniform Sierra, after Saint-Prex proceed Passeiry then La Tour du Pin."*
- En fait, le pilote se dirige directement sur La Tour du Pin. A 10 h 05, il demande à faire route directement sur Chamonix.  
*"Delta Uniform Sierra, is it possible to fly from here direct to Chamonix ?"*
- Le contrôle lui rappelle qu'il est en régime de vol VFR et qu'il décide de sa route.  
*"Oh at your convenience. You are VFR Sir, if you wish you may proceed to Chamonix."*
- A 10 h 13, le pilote demande à monter au niveau 115.  
*"Delta Uniform Sierra, request climbing up to flight level one one five."*
- Le contrôle lui répond qu'il n'y a pas de problème et lui demande de contacter Genève Information sur 126,35 MHz.  
*"Uniform Sierra, you're cleared to climb at your discretion."  
"And Uniform Sierra contact Geneva Information on one two six three five for further..."*
- Genève Information demande au pilote son cheminement.  
*"Delta Uniform Sierra roger, report routing ?"*
- Ce dernier ne répond pas et collationne son immatriculation.
- A 10 h 21, Genève Information lui demande de passer avec Marseille Information.  
*"Delta Uniform Sierra contact Marseille Information, one two four decimal five, good-bye."*

Le pilote répond 21 secondes plus tard.

- Puis, dans un dernier message sur la fréquence de Genève Information, il parle du niveau 120.

*"????? flight level one two..... zero."*

Il n'y aura pas de contact radio avec le contrôle français.

## **1.10. Renseignements sur l'aérodrome**

Sans objet.

## **1.11. Enregistreurs de bord**

La réglementation n'impose pas d'enregistreur sur ce type d'appareil. Il n'en était pas équipé.

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

### **1.12.1. Localisation de l'épave et environnement**

L'épave, dispersée, est située dans un cirque montagneux, à environ 2 500 mètres d'altitude.

Il n'a pas été trouvé de trace d'impact autre que celles produites par la chute au sol des différents éléments de l'épave.

### **1.12.2. Répartition de l'épave**

L'ensemble de l'épave a été retrouvé dispersé sur une surface de l'ordre de dix hectares (0,1 km<sup>2</sup>). Cette répartition fait l'objet d'un document en annexe 1.

On trouve successivement sur un axe sud-est / nord-ouest :

- le moteur avec le train avant, le bâti moteur et l'hélice,
- le panneau d'instruments avec les manches,
- la partie avant de la cabine incluant le longeron principal et le siège pilote,
- l'aile gauche,
- l'aile droite,
- la partie supérieure de la cabine,
- la partie arrière du fuselage,
- la dérive,
- la gouverne de direction,
- l'empennage horizontal droit,
- l'empennage horizontal gauche.

La distance entre les premier et dernier éléments avoisine 650 mètres. De nombreux autres éléments comme les sièges, des débris de verrière ou de métal sont dispersés dans la zone.

### **1.12.3. Examen de l'épave**

Tous les éléments de l'avion ont été retrouvés sur le site.

#### **1.12.3.1. Examen d'ensemble**

Les volets sont rentrés, le train d'atterrissage sorti et verrouillé. La manette de commande de sortie de train est sur "sorti" dans le cockpit.

Le moteur est tombé dans la neige et repose sur le flanc droit. L'hélice est à côté du moteur, détachée. Une pale est fléchie vers l'arrière et les deux autres ne sont pas déformées. L'arbre porte-hélice est rompu en statique à l'impact.

Compte tenu des déformations observées sur l'hélice, le moteur délivrait peu de puissance lorsqu'il a touché le sol.

#### **1.12.3.2. Examen des ailes et des surfaces de gouvernes**

Les surfaces des gouvernes et les ailes ne montrent pas de signe de flottement (flutter). Elles ne portent pas d'impact de type grêle, de même que le fuselage.

L'aile droite et l'aile gauche sont désolidarisées du fuselage au niveau de l'implanture. Elles présentent des déformations en traction sur l'intrados et en compression sur l'extrados. Le longeron est déformé, de la même façon que le revêtement des ailes, en flexion ascendante.

La dérive est rompue en flexion latérale de la droite vers la gauche et de l'avant vers l'arrière avec une rotation dans le sens trigonométrique en vue de haut. Le plan fixe horizontal s'est rompu en flexion statique ascendante, de l'avant vers l'arrière.

#### **1.12.3.3. Le panneau d'instruments et les commandes moteur**

Les trois commandes du moteur sont retrouvées en position avant. Les câbles de commande sont dessertis, ce qui indique une forte traction.

Seuls deux relevés ont pu être effectués sur les instruments :

- la montre est arrêtée à 11 h 52,
- l'altimètre indique 6 000 pieds avec un calage sur 1013 hPa, QNH du jour.

### **1.13. Renseignements médicaux et pathologiques**

Il n'a pas été pratiqué d'autopsie.

### **1.14. Incendie**

Il n'y a pas eu d'incendie.

### **1.15. Questions relatives à la survie des occupants**

A 11 h 46, le plan de vol n'étant pas clôturé, le centre de contrôle de Marseille s'inquiète et s'enquiert de la position de l'appareil auprès du centre de Genève et du terrain de destination Cannes-Mandelieu. Cette position n'étant connue ni de Genève ni de Cannes, une phase d'alerte est déclenchée par Marseille à 12 h 04 sous la forme d'un message ALERFA. A 12 h 34 un message DETRESFA est lancé. Les recherches aboutissent et à 13 h 20, l'avion est retrouvé disloqué au col de l'Oule, à une dizaine de kilomètres au nord de Briançon.

Compte tenu des ruptures et de la dispersion de l'épave, il ne pouvait pas y avoir de survivant à cet accident.

### **1.16. Essais et recherches**

#### **1.16.1. Lecture de la mémoire du GPS**

Le GPS Garmin G 100 a conservé en mémoire les derniers paramètres précédant la coupure de l'alimentation, ce qui a permis de faire apparaître les valeurs suivantes :

|                                |                                  |
|--------------------------------|----------------------------------|
| Latitude :                     | 44° N 59.25'                     |
| Longitude :                    | 06° E 36.87'                     |
| Cap :                          | 025°                             |
| Altitude :                     | 14939 pieds                      |
| TAS (vitesse propre) :         | 144 nœuds                        |
| TAT (température totale) :     | -2°C                             |
| Terrain le plus proche :       | LFNC (Mont Dauphin Saint Crépin) |
| Azimut par rapport au terrain: | 003°                             |
| Distance du terrain :          | 17,16 NM                         |

Les coordonnées géographiques correspondent au nord du lac de Cristol, environ deux kilomètres au nord-ouest du col de l'Oule. La température totale de -2°C correspond à une température statique d'environ -4 à -5 °C, compte tenu de la vitesse de l'appareil affichée par le GPS.

Il n'a pas été possible de reconstituer la trajectoire de l'avion au cours de ce vol à partir du GPS car le mode d'enregistrement de trajectoire n'avait pas été activé.

### **1.16.2. Examen de la pompe à vide**

L'expertise de la pompe à vide alimentant les instruments a apporté les éléments suivants :

- les cannelures de l'arbre d'entraînement ont une géométrie correcte. Le carter d'entrée et le boîtier de la pompe portent la trace d'un impact important.
- le démontage fait apparaître des fissurations du rotor, à partir du fond des gorges de rainures vers l'alésage central. L'endommagement le plus conséquent concerne la rainure de la palette située exactement au droit de l'impact extérieur. Après enlèvement des fragments, les palettes et la chambre de la pompe ne présentent que des traces normales de fonctionnement. La rotation de l'arbre d'entraînement est libre et les doigts dans le rotor ne sont pas endommagés. Les ouvertures et canalisations sont propres.

L'examen a montré que l'éclatement du rotor a eu lieu à l'impact. L'état et l'aspect des autres composants indiquent que l'ensemble était en état de fonctionner avant l'impact et alimentait donc l'horizon artificiel.

### **1.16.3. Evolution dans la masse d'air**

La trajectoire de l'appareil, obtenue à partir des enregistrements radar et de la lecture des niveaux altimètre, a été replacée dans son environnement atmosphérique reconstitué à partir des renseignements fournis par Météo-France et des paramètres de vol, obtenus auprès de la compagnie Air France Europe, d'appareils survolant le sud des Alpes dans le créneau de l'accident.

La trajectoire en coupe verticale établie dans l'espace et le temps figure en annexe 3. Elle retrace l'évolution du D-EKUS au cours des vingt-cinq dernières minutes de vol.

#### **1.16.3.1. Nébulosité et instabilité**

La reconstitution du trajet suivi par le D-EKUS fait apparaître des masses nuageuses dont la densité s'intensifie au fur et à mesure de sa progression vers le sud. Il monte lentement et passe au-dessus des stratocumulus qui s'étendent entre 2 500 et 3 500 mètres.

A la faveur de l'évolution diurne, les stratocumulus évoluent en cumulus et se développent. L'avion finit par rencontrer une ligne de nuages denses engendrant des précipitations et remontant vers le nord. Les images satellitales montrent que les sommets dépassent 6 000 mètres.

### **1.16.3.2. Givrage**

La quantification du givrage a été réalisée à partir de l'évolution de la masse d'air sur le relief des Alpes, sur la base du radiosondage de Nîmes, représentatif de la masse d'air régnant des Cévennes aux Alpes du sud.

Le profil vertical de la masse d'air et les coupes verticales en température issues des dépouillements des vols cités confirment l'instabilité de la masse d'air de type convective et la présence de nuages entre -20 et -40 °C. Ces nuages se composent de cumulus de couches inférieures et de nuages d'étage moyen.

L'étude de la masse d'air et de son évolution dans le temps et sur les reliefs fait apparaître une quantité d'eau disponible moyenne de 2,3 g/m<sup>3</sup> dans la couche comprise entre les FL 120 et 155 (température moyenne de -6°C), à l'intérieur des nuages de type Cu développés mis en évidence par les images satellitales. Cette valeur n'inclut pas les précipitations qui pourraient venir de couches supérieures. A titre comparatif, elle est proche de la borne supérieure envisagée en givrage maximum intermittent (2,8 g/m<sup>3</sup> sans correction d'extension horizontale du nuage) dans le JAR 25.

Le radiosondage de Nîmes figure en annexe 4, ainsi que celui issu de son évolution dans le temps et sur le relief superposé aux paramètres d'environnement fournis par Air France Europe.

## **1.17. Renseignements sur les organismes et la gestion**

Sans objet.

## **1.18. Renseignements supplémentaires**

### **1.18.1. Exploitation de la trajectographie radar**

Les enregistrements radar des centres de contrôle en route de Genève et de Marseille ont permis de reconstituer la trajectoire de l'appareil jusqu'à la perte de détection.

Les radars ont détecté le code transpondeur 4525 affiché par le pilote, ainsi que le niveau de vol restitué par l'alticodéur de bord (annexe 3).

L'enregistrement disponible débute à 9 h 29, moment où l'avion se trouve à une dizaine de milles marins au sud du VOR de Willisau (WIL), au FL 066, faisant route au sud-ouest. Il est en montée en route vers Friedrichshafen (FRI). Il atteint le FL 080 à 9 h 33. Il passe FRI au FL 086 et à 9 h 43, toujours avec une route au sud-ouest. Il atteint ensuite successivement le point de report REVL1 à 9 h 49 au FL 086 et Saint-Prex (SPR) à 10 h 00 au FL 090.

A partir de ce point, le cap suivi par l'appareil subit une légère altération par la gauche. La trajectoire s'incurve vers le VOR de La Tour du Pin (TDP).



Une dizaine de milles marins après SPR, à 10 h 05, l'avion effectue un virage à 80 degrés par la gauche, ce qui lui fait prendre une route au 140 vers Chamonix. Il passe le FL 090 à 10 h 12 et monte régulièrement.

La trajectoire subit à nouveau une altération de route par la droite à douze milles marins avant le mont Blanc, à 10 h 18. L'avion atteint le FL 123 et prend une route au sud. La trajectoire reste alignée jusqu'à 10 h 29. Puis elle subit une série de petites altérations de route jusqu'à 10 h 50. L'appareil atteint le FL 135 à 10 h 37 lorsqu'il se trouve un peu à l'ouest des glaciers de la Vanoise et le FL 140 à 10 h 45 en passant le col de Névache.

A 10 h 50 l'avion entame un demi-tour alors qu'il se trouve au FL 149, à l'est du col du Chardonnet. Ce virage s'effectue à une vitesse radar moyenne de 110 nœuds, avec un rayon de l'ordre de deux milles marins, soit un taux de virage de 50 degrés à la minute. Le niveau de vol au cours de ces quatre dernières minutes varie beaucoup : sa variation entre deux tours d'antenne atteint jusqu'à -2500 et +1500 pieds par minute. La piste est orientée au nord jusqu'à une dernière détection à 10 h 54. Le mode C restitue le FL 154.

### **1.18.2. Vol à niveaux élevés**

Le vol prolongé à des niveaux élevés peut générer le phénomène d'hypoxie. Ce phénomène peut débuter aux alentours du FL 100. L'état général ainsi que l'état de santé du moment du pilote sont susceptibles de faire varier le niveau auquel surviennent insidieusement les symptômes. Ces derniers se traduisent par une lenteur de réaction, tant sur le plan verbal que sur celui des mouvements. Ils se poursuivent par une difficulté réelle d'analyse de situation et une incapacitation. Ils peuvent aller jusqu'à la perte de connaissance en cas de maintien prolongé à des altitudes élevées.

La reconstitution de la trajectoire du D-EKUS (voir ci-dessus) montre que ses occupants ont passé, sans équipement d'oxygène, quarante minutes au-dessus du FL 100, dont vingt-sept minutes entre les FL 120 et 140 et dix minutes au-dessus du FL 140.

En ce qui concerne la réglementation française relative aux conditions d'utilisation d'aéronefs civils en aviation générale, l'arrêté du 24 juillet 1991 stipule que :

- *pour tout vol à un niveau de vol supérieur à 125 (altitude pression 3 800 mètres), chaque membre de l'équipage de conduite doit disposer d'un système d'inhalation et d'une réserve d'oxygène suffisante pour l'alimenter pendant la durée du vol à ce niveau.*
- *pour tout vol à un niveau de vol supérieur à 145 (altitude pression 4 400 mètres), chaque personne à bord doit disposer d'un système d'inhalation et d'une réserve d'oxygène suffisante pour l'alimenter pendant la durée du vol à ce niveau.*

## **2 - ANALYSE**

### **2.1. Première partie du vol : l'arrivée sur les Alpes**

La première partie du vol semble s'être déroulée normalement, le début de l'enregistrement radar montre en effet que l'avion se trouve sur la route prévue sur le plan de vol.

L'examen de la trace radar à partir de 9 h 30 montre que l'avion suit une trajectoire rectiligne passant comme prévu par Friedrichshafen (FRI) et se poursuivant vers Saint-Prex (SPR). Le pilote établit son premier contact radio avec les organismes suisses à 9 h 54, environ douze milles marins après le point de report REVL1. Il est alors envoyé sur la fréquence de Genève Terminal qu'il contacte à 9 h 55. La confusion que fait le pilote entre les différents organismes du contrôle suisse montre qu'il est peu concentré ou qu'il a préparé son vol sommairement.

Genève Terminal propose au pilote de monter au niveau 90 pour cause de trafic. Celui-ci collationne et s'exécute. Puis le contrôle lui demande de se diriger vers La Tour du Pin (TDP) par deux points de report qui sont Saint-Prex (SPR) et Passeiry (PAS). La réponse, quatorze secondes plus tard, est inaudible parce qu'émise en même temps que le message de rappel du contrôle. Ce délai, aussi, peut signifier que le pilote est occupé à autre chose.

Après le survol de SPR, la trajectoire s'oriente vers TDP. Le contrôle ne manque pas de remarquer à la fréquence que l'avion ne suit pas le trajet annoncé. Le vol est toujours assuré au niveau 90 et selon une trajectoire rectiligne.

### **2.2. Deuxième partie du vol : le changement de stratégie**

Manifestement le pilote est en train de changer de stratégie, puisqu'il prévoyait dans son plan de vol une navigation passant par PAS et TDP et que maintenant il s'oriente vers TDP directement. Peut-être veut-il écourter la durée du vol sachant qu'il est aux commandes depuis plus de deux heures. Puis il change à nouveau en demandant au contrôle l'autorisation de se diriger directement vers Chamonix puis Cannes par les Alpes. On peut s'interroger sur les raisons de cette décision. En effet, cette route est plus courte et présente un intérêt touristique indéniable, mais les masses nuageuses sont plus prononcées sur le relief des Alpes et il y est prévu une activité orageuse dès la mi-journée. Ce choix conforte l'hypothèse d'une préparation insuffisante du vol, au moins d'un point de vue météorologique en relation avec le problème des altitudes de sécurité en montagne.

L'avion vire à hauteur d'Annemasse et fait route vers le mont Blanc. Le relief survolé atteint 6 000 à 8 000 pieds. Vers 10 h 13 il commence à aborder les sommets à l'ouest de Sallanches qui montent jusqu'à plus de 9 000 pieds. Il demande au contrôle à monter au niveau de vol 115, ce qui lui est accordé.

Sur demande de Genève Terminal, il contacte Genève Information puisqu'il est sorti de la TMA de Genève et qu'il se trouve dans une partie de l'espace aérien français délégué à la Suisse. Lorsqu'à 10 h 14 il se signale vers Chamonix et que le contrôle l'interroge sur son cheminement, le pilote se borne à collationner son immatriculation, ce qui laisse penser qu'il n'a pas compris la demande. On peut penser que le pilote travaille la navigation pour la poursuite du vol ou qu'il discute avec les passagers.

A 10 h 18 l'appareil effectue un virage par la droite aux environs de Megève et suit un cap au sud. Le relief survolé n'est pas plus prononcé puisqu'il n'excède pas 10 000 pieds. Cependant, le pilote choisit de monter vers le FL 125. Il est vraisemblable qu'il veut monter au-dessus de la première masse nuageuse que sont les stratocumulus dont les sommets atteignent le FL 115.

A 10 h 21 le contrôle lui indique de contacter Marseille Information sur 124,50 MHz. Il n'y a pas de réponse. Ce n'est que vingt et une secondes plus tard et après un rappel qu'il collationne la fréquence de Marseille. Il émet ensuite un message dont on ne comprend que "flight level one two ... zero". La trajectoire radar montre qu'à cette heure l'appareil se situe au niveau de vol 123 au travers ouest du mont Blanc. Il s'agit de la dernière émission radiophonique du PA 28 dont la trajectoire reste orientée au sud et le vol stable au FL 123 jusqu'à 10 h 28, moment où il passe travers Bourg-Saint-Maurice.

La lenteur observée dans les communications peut simplement signifier que le pilote est occupé à autre chose mais elle peut aussi constituer un indice de début d'hypoxie. Le temps passé sans équipement d'oxygène atteint en effet plus de quarante-cinq minutes au-dessus du FL 085, dix minutes au-dessus du FL 100 et cinq minutes au-dessus du FL 120. De plus, l'expérience du pilote est faible et il est vraisemblable qu'il commence à être fatigué.

Jusque là, l'appareil s'est déplacé selon des segments rectilignes, ce qui tend à prouver que le pilote automatique est actif. De plus, on constate qu'à partir du moment où le pilote a décidé de survoler les Alpes, l'avion a navigué d'aérodrome en aérodrome. Il a viré aux abords d'Annemasse vers Chamonix. Puis il a pris un cap au sud à hauteur de Megève et s'est dirigé vers Bourg-Saint-Maurice. Il est probable que cette trajectoire est le résultat de l'utilisation du GPS, voire du GPS couplé au pilote automatique. Et la présence du GPS à bord a pu contribuer à la décision du pilote de survoler les Alpes ou le conforter dans son choix d'une partie de vol sans contact visuel permanent avec le sol.

### **2.3. Troisième partie du vol : la dégradation des conditions de vol**

La trajectoire montre dès lors une altération de cap de l'ordre d'une vingtaine de degrés. Le pilote fait toujours du "VFR on top" au-dessus des stratocumulus, et il semble contourner un banc de nuages plus conséquent au vent du roc du Bécoin. Il continue à monter pour atteindre le FL 133 à 10 h 31. Cela fait quinze minutes qu'il vole au-dessus du FL 120. Le phénomène d'hypoxie, maintenant certain, doit altérer ses facultés d'analyse de la situation et l'empêcher d'appréhender

pleinement le danger de la situation, ce qui explique qu'il continue de monter, sa principale préoccupation restant, semble-t-il, d'éviter les nuages.

En outre, il est probable que le pilote, après plus de trois heures de vol, la dernière demi-heure s'étant effectuée dans de mauvaises conditions météorologiques, ressent pleinement l'effet de la fatigue, ce qui accentue l'effet de l'hypoxie et contribue à la dégradation de son jugement et de son pilotage.

A l'approche du parc national de la Vanoise, qu'il est interdit de survoler en dessous de 3 300 pieds sol et où les glaciers culminent à plus de 12 600 pieds, le pilote altère sa route vers le sud-ouest. A ce niveau, il évolue toujours entre deux masses nuageuses : au-dessus des Cu-Sc et sous les Ac-As. Se dirigeant vers le sud, il entre dans une zone où le flux de sud-sud-est atteint 25 à 30 nœuds entre 3 000 et 5 500 mètres. La nébulosité s'intensifie à la faveur de l'évolution diurne : les Sc et Cu se font de plus en plus fréquents et développés et la couche d'Ac-As plus dense. A partir de 10 h 32, la trajectoire met en évidence des altérations de cap successives allant jusqu'à une trentaine de degrés. Le pilote évite les têtes de Cu qui montent jusqu'à 5 500 mètres. L'orientation générale de l'avion tend vers le sud-ouest. Il reste au vent des reliefs les plus élevés de la région du parc de la Vanoise. A 10 h 37 il se trouve au FL 136 et passe Val Thorens.

Puis la trajectoire s'oriente à nouveau au sud. Les reliefs survolés sont de moindre altitude et culminent à 2 500 mètres. Cependant les Cu-Sc se densifient au fur et à mesure de la progression vers le sud et les Cu se développent davantage. L'avion monte encore et atteint le FL 140 à 10 h 45 quand il passe travers la roche du Chardonnet.

Les conditions météorologiques continuent à se dégrader. Les reliefs sont accrochés par les premières couches ; les Ac-As se sont densifiés et leur base est descendue en dessous des 4 000 mètres. Les Cu qui ont atteint le stade de TCu (tower cumulus) sont noyés dans la masse nuageuse et tendent à souder l'ensemble. Des averses de pluie se produisent par endroits. L'avion atteint le FL 149 à 10 h 50 puis entame un demi-tour par la gauche.

Le demi-tour s'effectue par petits changements successifs de cap. Globalement le taux moyen de virage n'excède pas cinquante degrés par minute et l'inclinaison correspondante de l'avion reste inférieure à dix ou quinze degrés. Au cours de cette évolution l'altitude varie avec une amplitude comprise entre -2 500 et +1 500 pieds par minute. Il est fort probable que ces variations d'altitude sont le résultat de turbulences associées aux courants ascendants et descendants. Compte tenu des altérations faibles de cap, on peut penser que l'avion est maintenant dans les nuages, et donc, par voie de conséquence, qu'il subit les effets d'un fort givrage, compte tenu de la quantité d'eau disponible dans les nuages ( $2,3 \text{ g/m}^3$ ). Or l'avion ne possède pas de protections contre le givrage. Tout ceci peut expliquer le demi-tour, le pilote cherchant à revenir dans la zone qui était encore favorable au vol à vue lors de son passage.

Au vu des promptes variations de cap et d'altitude, il est également probable que le pilote automatique est déconnecté, volontairement ou du fait des turbulences.

## 2.4. Partie finale du vol : l'accident

La trajectoire durant la dernière minute de vol, globalement orientée au nord, montre des petits changements nets de cap. A 10 h 54, le contact radar est perdu.

La dernière indication de l'altimètre donne le niveau de vol 154, soit une altitude de 15 400 pieds au QNH 1013 hPa, ou encore 4 695 mètres. Cette indication fournie par les radars français et suisse est pratiquement identique aux données en mémoire dans le GPS qui indiquent une altitude de 14 939 pieds. Ainsi la fin de la poursuite radar du PA 28 doit être attribuée à une coupure de l'alimentation des servitudes électriques à bord de l'avion.

Cette coupure de l'alimentation peut s'expliquer par la rupture en vol de l'avion, rupture confirmée par la dispersion de l'épave au sol. En effet, l'avion avait un cap sensiblement au nord en fin de reconstitution de trajectoire radar, et le vent soufflait du sud-sud-est. Or, on retrouve ses débris répartis, des éléments les plus lourds aux plus légers, sur un axe sud-est / nord-ouest.

Ces éléments d'analyse ainsi que les déformations et le sens de rupture des différentes parties de l'avion apparues à l'examen de l'épave permettent d'avancer le scénario probable de fin en vol.

Au cours de sa progression vers le sud, l'appareil entre dans les nuages. Il subit alors des turbulences sévères ainsi que les effets du givrage dans les nuages et sous les précipitations. N'ayant pas de protections contre ce phénomène, il se charge rapidement de glace. Les qualités de vol sont dès lors dégradées, la masse augmentée et les vitesses de décrochage réduites. Il s'ensuit une perte de contrôle à l'issue du demi-tour d'autant que le pilote, qui n'a plus de références visuelles extérieures, ne semble pas être qualifié pour le vol aux instruments et que ses facultés sont diminuées par l'hypoxie. Tous ces éléments combinés conduisent à la sortie du domaine de vol. Alors, sous facteur de charge positif, l'aile droite se rompt en flexion ascendante au niveau de l'emplanture, puis l'aile gauche. Le train sorti augmente les contraintes sur les ailes. Consécutivement à la rupture première de l'aile droite, l'empennage vertical subit une déformation en flexion de la droite vers la gauche et le fuselage se déforme en torsion. Ensuite l'empennage horizontal puis la dérive se désolidarisent du fuselage et la cellule se rompt en différents points.

Il faut émettre une réserve concernant la sortie du train. De par sa conception, il ne pouvait sortir de lui-même sous facteur de charge positif. Ainsi sa sortie aurait eu lieu sur action, inexpliquée, du pilote puisque la manette de train a été retrouvée sur position basse, et donc avant la rupture tant qu'il y avait de l'énergie électrique à bord. Cependant on ne peut écarter l'éventualité de sa sortie au cours de la rupture ou sous la violence de l'impact au sol.

## **3 - CONCLUSIONS**

### **3.1. Faits établis par l'enquête**

- Le pilote détenait les brevet et licence requis pour entreprendre le vol.
- L'appareil possédait un certificat de navigabilité en état de validité.
- L'avion n'était pas équipé de système fournissant de l'oxygène à ses occupants.
- La masse d'air était instable avec des développements convectifs associés à de la turbulence et des averses dans la région du site d'accident.
- Les conditions étaient givrantes et les quantités d'eau disponible dans les nuages avoisinaient  $2,3 \text{ g/m}^3$ .
- La pompe à vide alimentant les instruments fonctionnait avant l'impact au sol.
- L'avion s'est rompu en vol sous facteur de charge positif.

### **3.2. Causes probables**

La rupture en vol de l'appareil, alors qu'il venait d'effectuer un demi-tour, est due à une perte de contrôle et à l'application de trop fortes contraintes sur la cellule sous facteur de charge positif.

Les facteurs suivants ont favorisé la survenue de l'accident :

- préparation sommaire du vol qui a contribué au choix du survol des Alpes où de mauvaises conditions météorologiques étaient prévues,
- phénomène d'hypoxie,
- entrée dans les nuages avec perte des références visuelles,
- givrage et turbulences au sein des nuages,
- fatigue du pilote compte tenu de la durée du vol et des mauvaises conditions météorologiques rencontrées.

# Annexes

## **ANNEXE 1**

Répartition de l'épave

## **ANNEXE 2**

Communications radio avec le centre  
de contrôle Suisse

## **ANNEXE 3**

Trajectoire radar

## **ANNEXE 4**

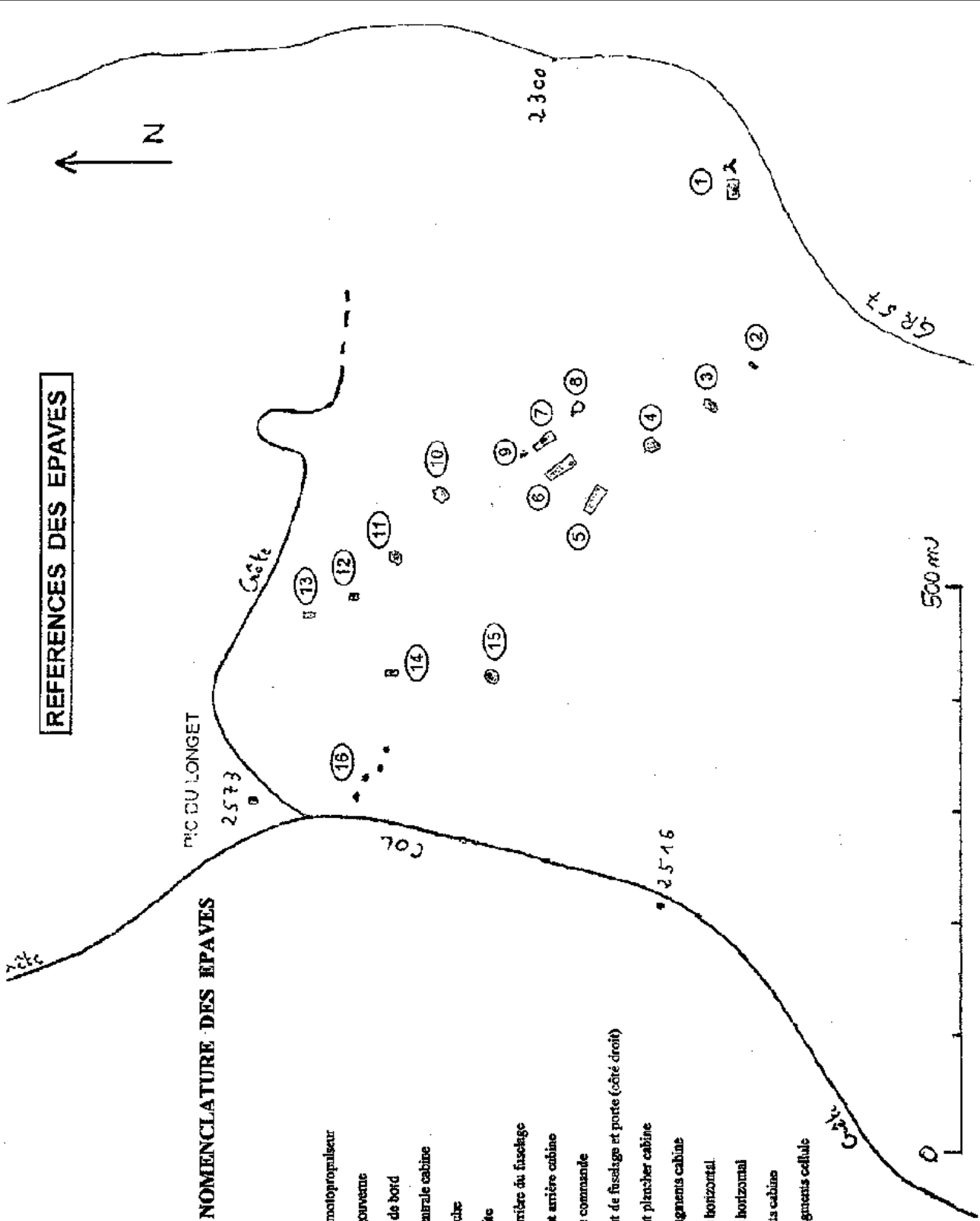
Dossier météorologique

EPAVES

REFERENCES DES EPAVES

NOMENCLATURE DES EPAVES

- 1) Groupe motopropulseur
- 2) Débris gouverne
- 3) Tableau de bord
- 4) Partie centrale cabine
- 5) Aile gauche
- 6) Aile droite
- 7) Pointe arrière du fuselage
- 8) Fragment arrière cabine
- 9) Câble de commande
- 10) Fragment de fuselage et porte (côté droit)
- 11) Fragment plancher cabine
- 12) Petits fragments cabine
- 13) Plan fixe horizontal
- 14) Plan fixe horizontal
- 15) Fragment cabine
- 16) Petits fragments cellule





**SWISSCONTROL**Page no.1  
Date: 15. May 97**TRANSCRIPT SHEET**

| To<br>Col.1 | From<br>Col.2 | Hour<br>Col 3 | Communications<br>Col.4 | Observations<br>Col.5 |
|-------------|---------------|---------------|-------------------------|-----------------------|
|-------------|---------------|---------------|-------------------------|-----------------------|

**Frequency 131.32 MHz: Geneva Approach, concerning DEKUS only**

|     |     |         |                                                                                    |  |
|-----|-----|---------|------------------------------------------------------------------------------------|--|
| APP | DUS | 0954 17 | Geneva Information, Delta Echo Kilo Uniform Sierra.                                |  |
| DUS | APP | 24      | This is Geneva IFR Approach Radar.                                                 |  |
| APP | DUS | 37      | Could you please give me the frequency of Information ?                            |  |
| DUS | APP | 40      | Who is calling ?                                                                   |  |
| APP | DUS | 42      | Delta Echo Kilo Uniform Sierra requesting for information, heu Geneva Information. |  |
| DUS | APP | 48      | What is your position ?                                                            |  |
| APP | DUS | 50      | Five minutes north Sierra Papa Romeo, flight level eight five.                     |  |
| DUS | APP | 56      | Contact Terminal please, one one nine five two, before entering Airspace Charlie.  |  |
| APP | DUS | 0955 05 | Heu please say again, one one nine ?                                               |  |
| DUS | APP | 08      | Heu take one one nine five two, Geneva Terminal, before entering Airspace Charlie. |  |
| APP | DUS | 14      | O.K., thanks.                                                                      |  |
| APP | DUS | 24      | Geneva Information, Delta Echo Kilo Uniform Sierra ?                               |  |
| DUS | APP | 30      | Squawk four five two five.                                                         |  |

**Frequency 119.52 MHz: Geneva Terminal, concerning DEKUS only**

|     |     |         |                                                                                                                                                                                                                  |            |
|-----|-----|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| TMA | DUS | 0955 32 | Geneva Information, Delta Echo Kilo Uniform Sierra ?                                                                                                                                                             |            |
| DUS | TMA | 35      | Roger Delta Uniform Sierra, this is Geneva Terminal, go ahead.                                                                                                                                                   |            |
| TMA | DUS | 39      | Delta Echo Kilo Uniform Sierra position five minutes north Sierra Papa Romeo, Papa Alfa two eight, VFR from ?????, Echo Delta Foxtrot Whiskey to Cannes, flight level eight five, squawking four two five three. | unreadable |

TRANSCRIPT SHEET

| To<br>Col.1 | From<br>Col.2 | Hour<br>Col.3 | Communications<br>Col.4                                                                                                                   | Observations<br>Col.5                                      |
|-------------|---------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| DUS         | TMA           | 0955 55       | Roger squawk four five two five, Delta Uniform Sierra. Confirm you are maintaining flight level eight five ?                              |                                                            |
| TMA         | DUS           | 0956 02       | Uniform Sierra maintaining flight level eight five. Please say again squawking ?                                                          |                                                            |
| DUS         | TMA           | 07            | Four five two five.                                                                                                                       |                                                            |
| TMA         | DUS           | 10            | Will squawk four five two five.                                                                                                           |                                                            |
| DUS         | TMA           | 13            | Roger, and if you can, climb to flight level niner zero, due to traffic please.                                                           |                                                            |
| TMA         | DUS           | 19            | Uniform Sierra, we will climb up to flight level nine zero.                                                                               |                                                            |
| DUS         | TMA           | 36            | Uniform Sierra, after Saint-Prex proceed Passeiry then La Tour du Pin.                                                                    | no answer                                                  |
| DUS         | TMA           | 50            | Delta Uniform Sierra, Geneva ?                                                                                                            |                                                            |
| TMA         | DUS           | 50            | .....????? .....Tour du Pin.                                                                                                              | unreadable, the two stations were calling at the same time |
| DUS         | TMA           | 54            | Yes, proceed Passeiry - La Tour du Pin, and I confirm, report now reaching flight level niner zero, please.                               |                                                            |
| TMA         | DUS           | 0957 00       | We am climbing up to niner zero.                                                                                                          |                                                            |
| TMA         | DUS           | 56            | Uniform Sierra flight level niner zero.                                                                                                   |                                                            |
| DUS         | TMA           | 58            | Thank you Uniform Sierra.                                                                                                                 |                                                            |
| DUS         | TMA           | 1000 41       | Delta Uniform Sierra, would you confirm you are already direct to La Tour du Pin ?                                                        |                                                            |
| TMA         | DUS           | 47            | Uniform Sierra already direct Tour du Pin.                                                                                                |                                                            |
| DUS         | TMA           | 50            | Roger, I told you before to follow Saint-Prex - Passeiry - La Tour du Pin. So then continue now direct La Tour du Pin at level nine zero. |                                                            |
| TMA         | DUS           | 1001 00       | Uniform Sierra continuing to Tour du Pin at flight level nine zero.                                                                       |                                                            |
| DUS         | TMA           | 04            | Roger.                                                                                                                                    |                                                            |
| TMA         | DUS           | 1005 23       | Geneva Approach, Delta Echo Kilo Uniform Sierra ?                                                                                         |                                                            |

## TRANSCRIPT SHEET

| To<br>Col.1 | From<br>Col.2 | Hour<br>Col.3 | Communications<br>Col.4                                                                                          | Observations<br>Col.5 |
|-------------|---------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| DUS         | TMA           | 1005 26       | Go ahead.                                                                                                        |                       |
| TMA         | DUS           | 28            | Delta Uniform Sierra, is it possible to fly from here direct to Chamonix ?                                       |                       |
| DUS         | TMA           | 34            | Oh at your convenience. You are VFR Sir, if you wish you may proceed to Chamonix.                                |                       |
| TMA         | DUS           | 39            | Thank you very much, we are heading now to Chamonix.                                                             |                       |
| DUS         | TMA           | 42            | Roger.                                                                                                           |                       |
| DUS         | TMA           | 1010 36       | Delta Uniform Sierra, just for my information, would you proceed after Chamonix direct to Cannes, via the Alps ? |                       |
| TMA         | DUS           | 42            | Yes, that is correct.                                                                                            |                       |
| DUS         | TMA           | 44            | O.K., thank you.                                                                                                 |                       |
| TMA         | DUS           | 46            | Thank you.                                                                                                       |                       |
| TMA         | DUS           | 1013 00       | Delta Uniform Sierra, request climbing up to flight level one one five.                                          |                       |
| DUS         | TMA           | 05            | Uniform Sierra, you're cleared to climb at your discretion.                                                      |                       |
| TMA         | DUS           | 09            | Uniform Sierra, cleared to climb up.                                                                             |                       |
| DUS         | TMA           | 17            | And Uniform Sierra contact Geneva Information on one two six three five for further. "Tschuss, schonen Tag".     |                       |
| TMA         | DUS           | 27            | Uniform Sierra, I change to one two six three five, thanks ?????                                                 | unreadable            |

Frequency 126.35 MHz: Geneva Flight Information Centre, concerning DEKUS only

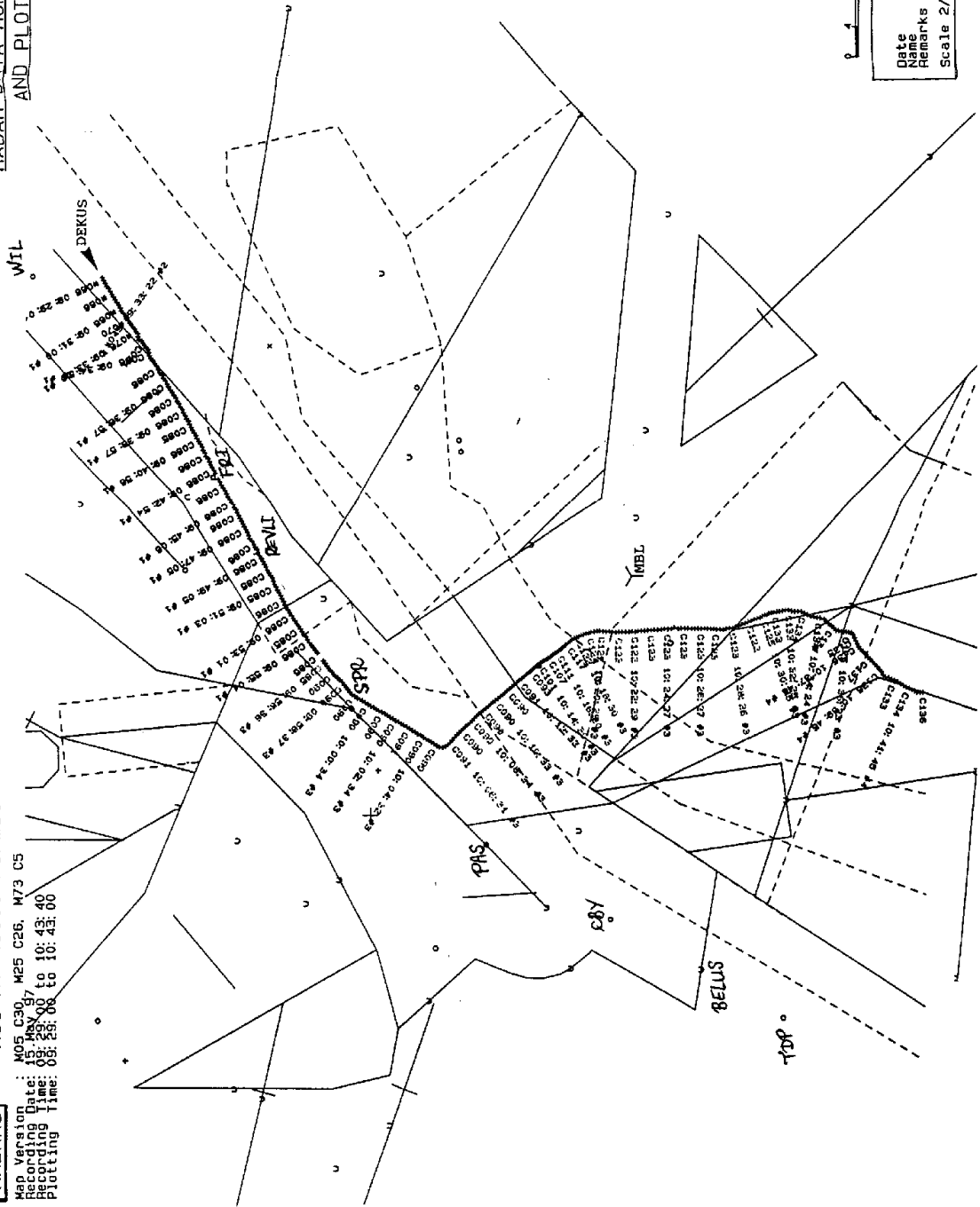
|     |     |         |                                                                       |
|-----|-----|---------|-----------------------------------------------------------------------|
| FIC | DUS | 1014 31 | Geneva Information, Delta Echo Kilo Uniform Sierra.                   |
| DUS | FIC | 37      | Delta Echo Kilo Uniform Sierra, Geneva Information bonjour, go ahead. |



**RADAR-DATA MONITORING ANALYSIS  
AND PLOTTING SYSTEM**

**RADMAS**  
 Rep. version : M05 C307 M25 C26, M73 C5  
 Recording Date: 05.05.97 to 10:43:40  
 Plotting time: 09:26:08 to 10:43:00

ACC MV-40000 Format  
 Sample 1 -A4253  
 Sample 2 -A4253  
 Sample 3 -A4253  
 Sample 4 -A4253  
 Trk 240  
 Trk 232  
 Trk 240

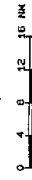
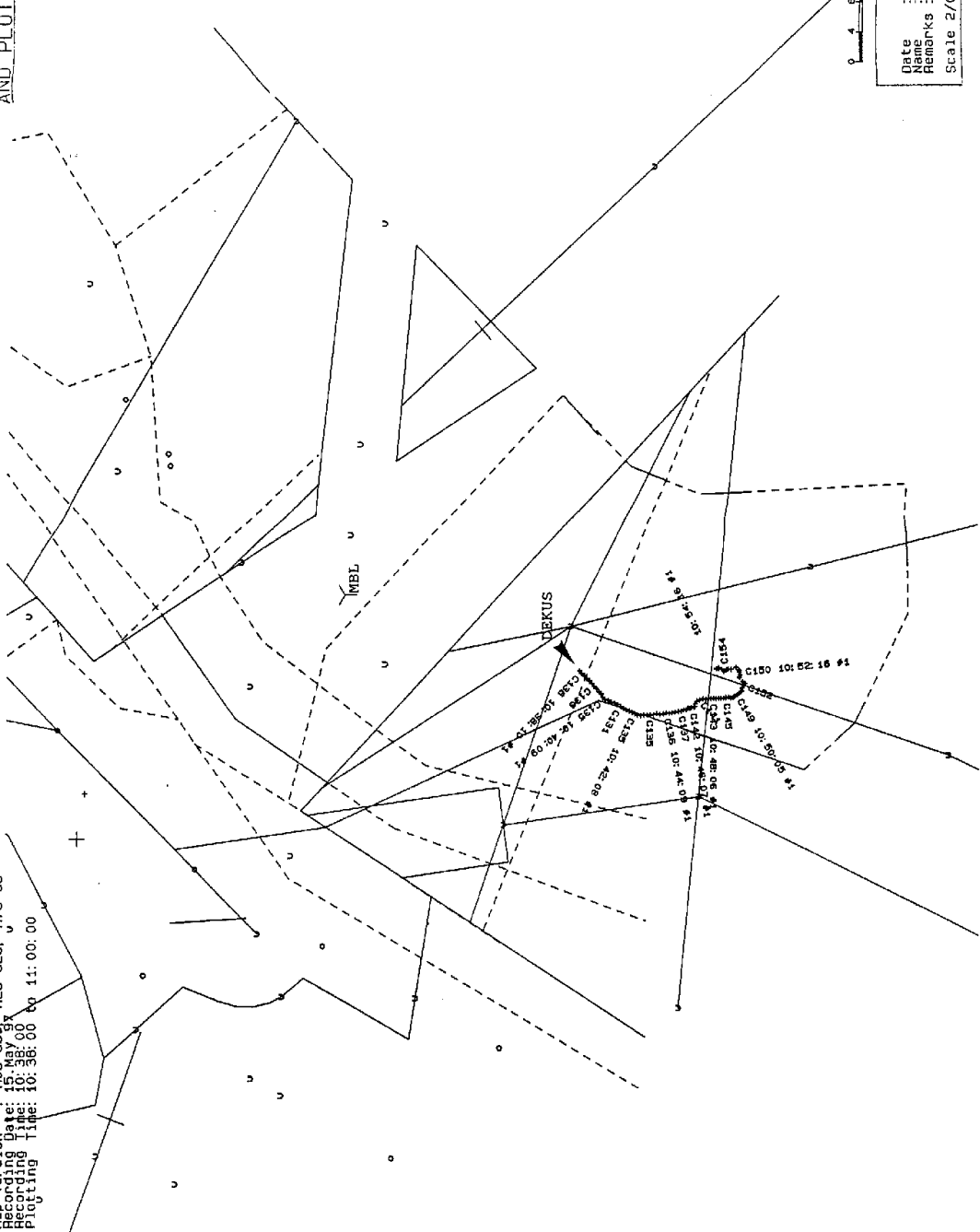


**Evaluation**  
 Date : 20 May 97  
 Name : Monica Simonet  
 Remarks : Accident DEKUS, 15 May 97  
 Scale 2/0 x=-153 y=-39

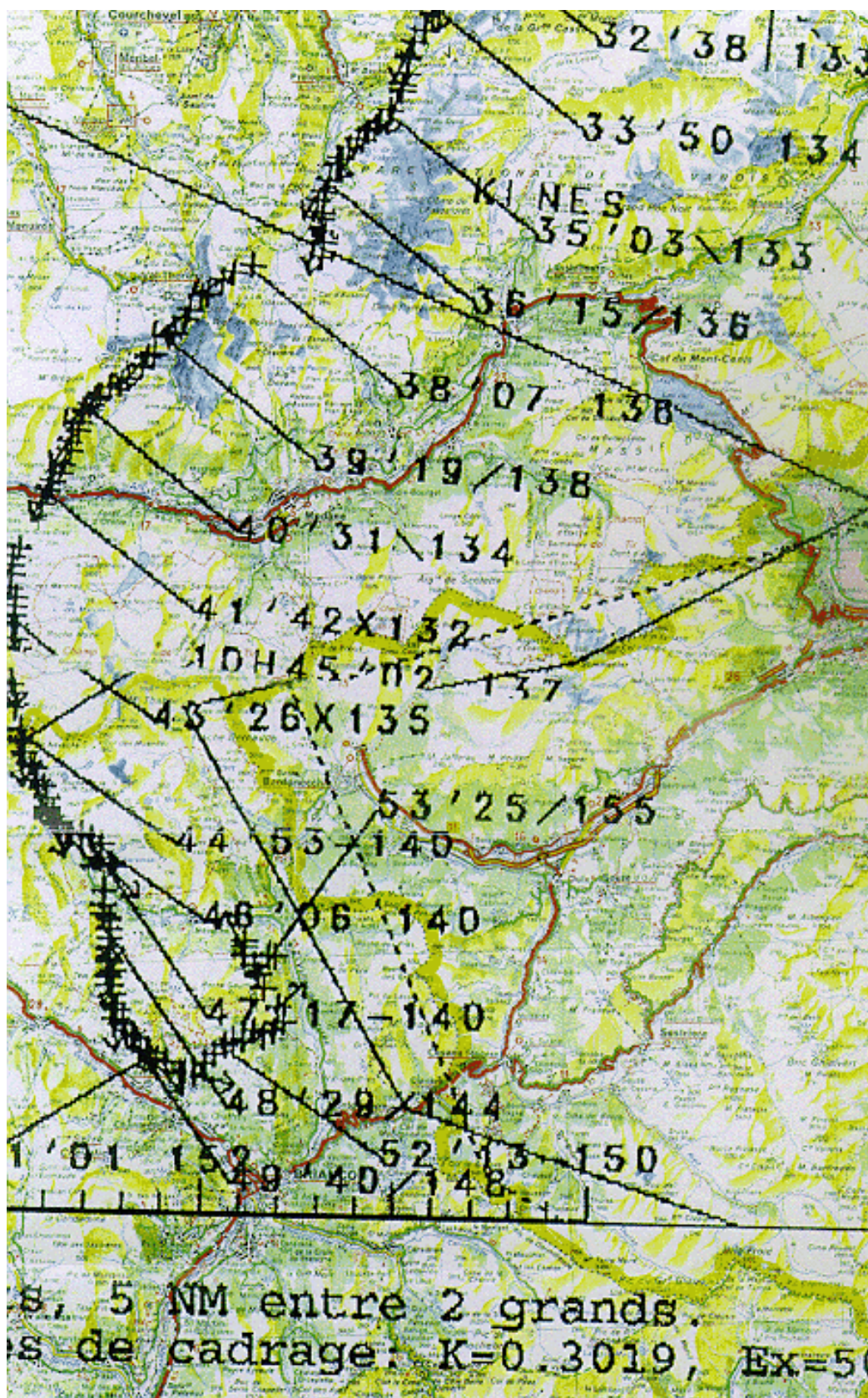
**RADAR-DATA MONITORING ANALYSIS  
AND PLOTTING SYSTEM**

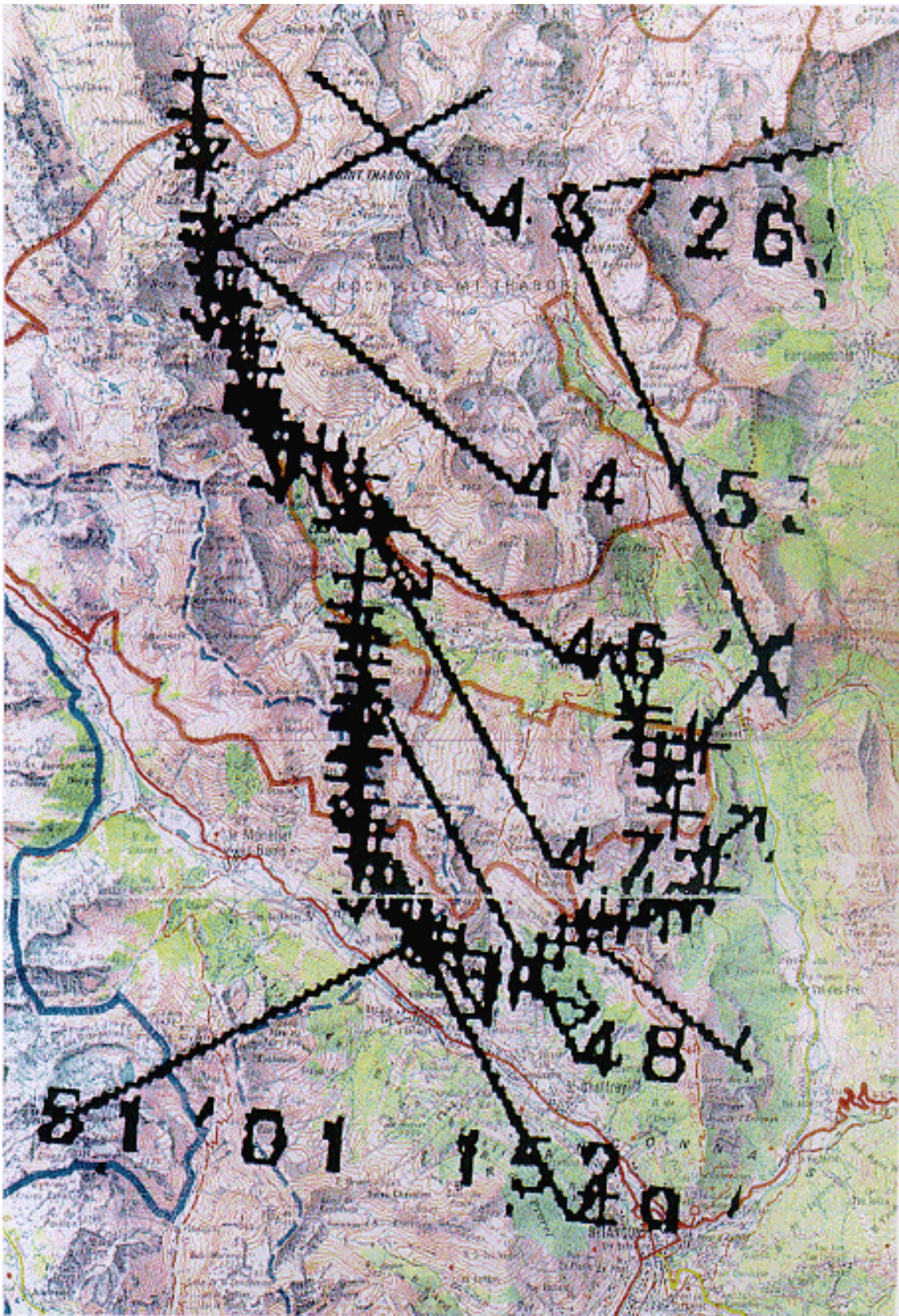
Sample 1 -44525 Trk 24

**RADMAS**  
ACC MV-40000 Format  
Map Version: M05 C30, M25 C26, M73 C5  
Date: 10. MAY 97  
Recording Time: 10:38:00  
Plotting Time: 11:00:00

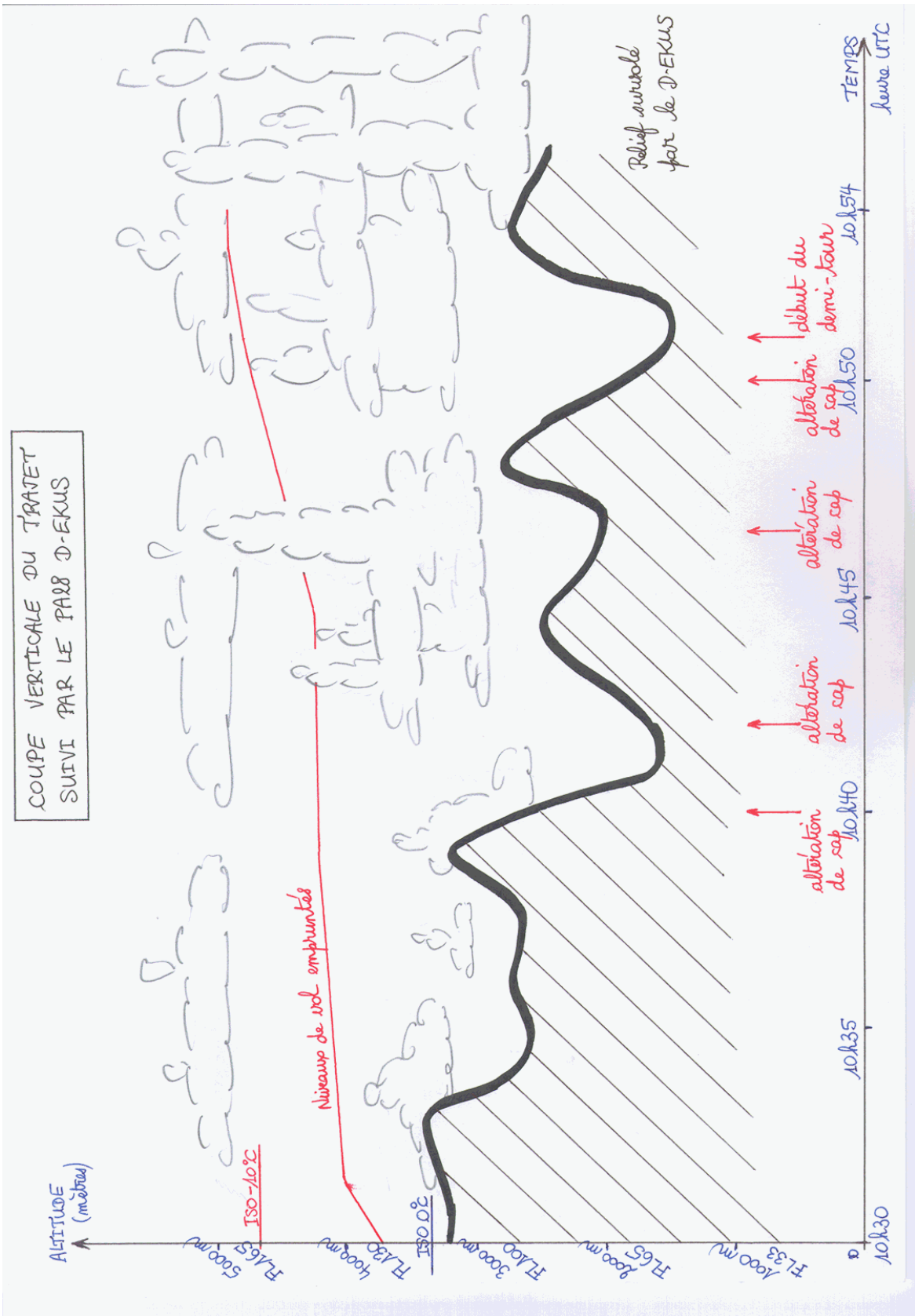


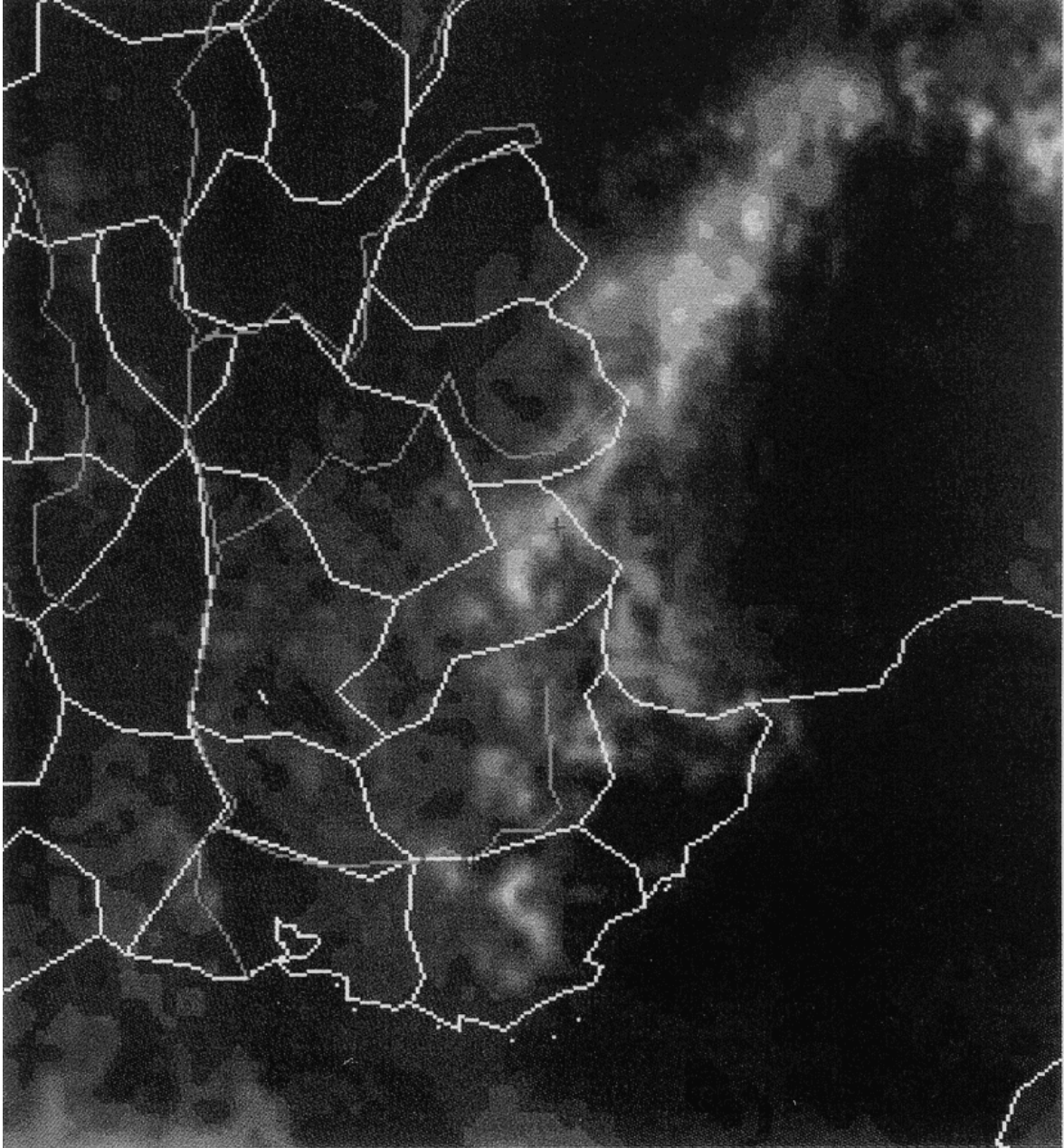
**Evaluation**  
Date: 15. May 97  
Name: Monica Simen  
Remarks: Accident DEKUS, 15. MAY 97  
Scale 2/0 x= -153 y= -359



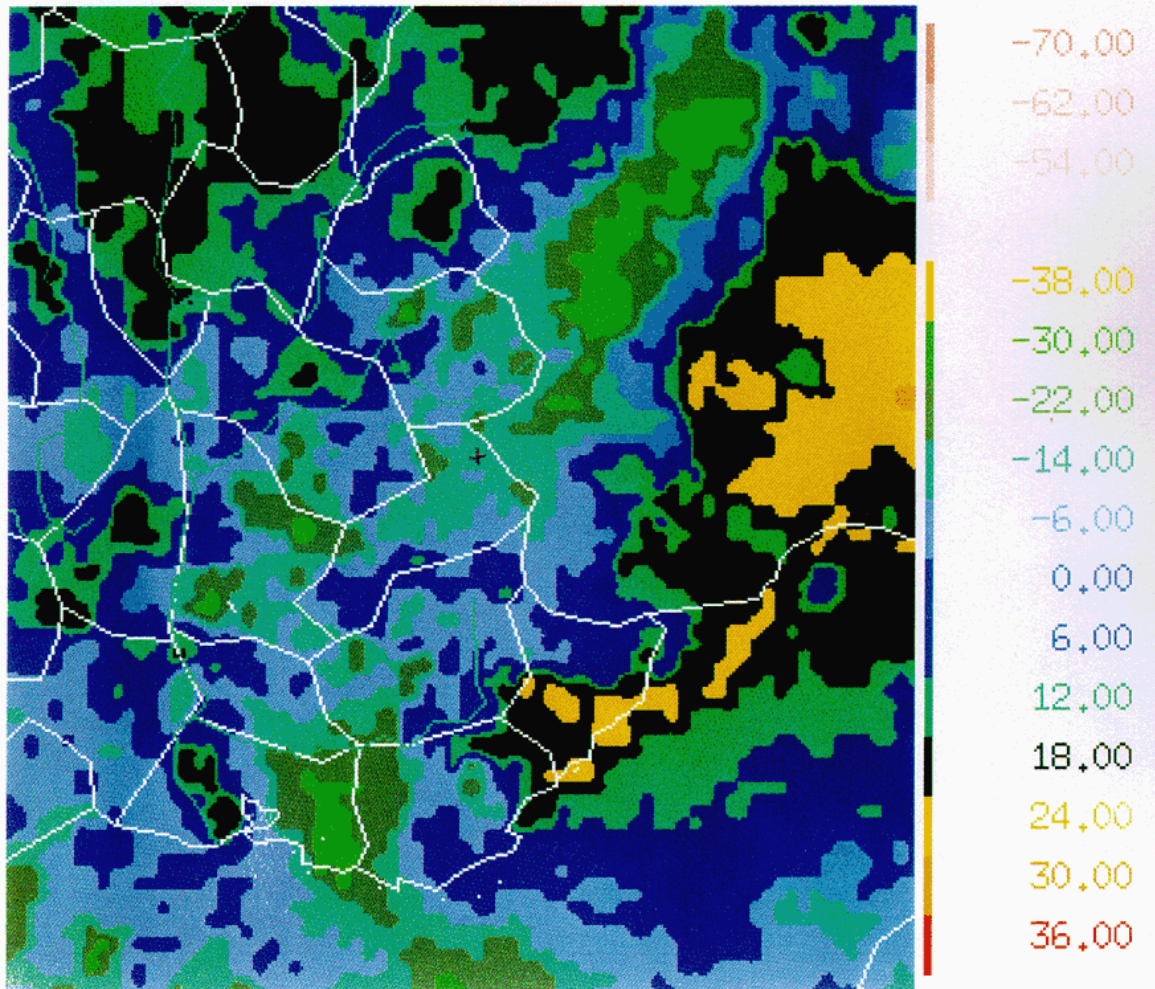




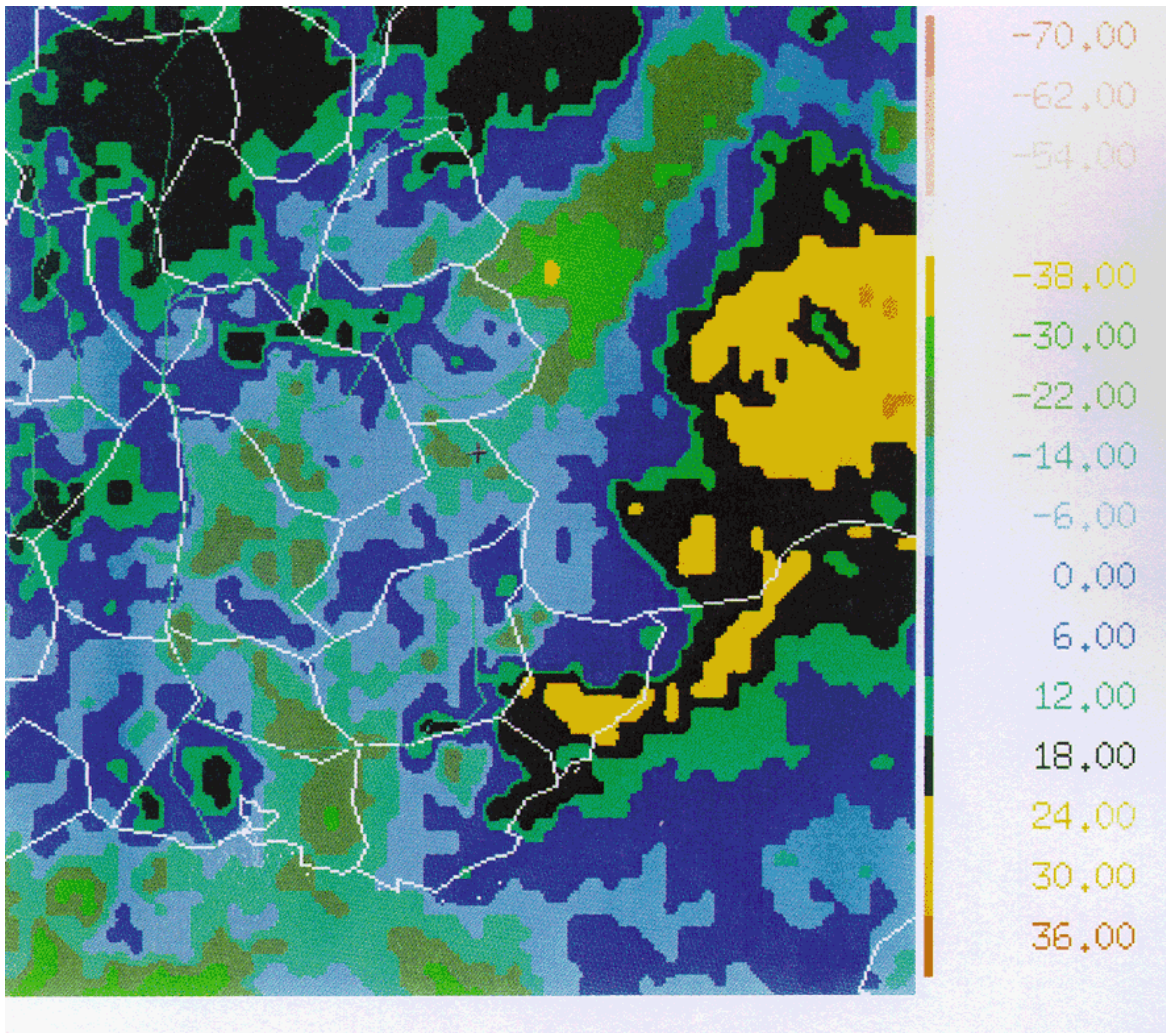




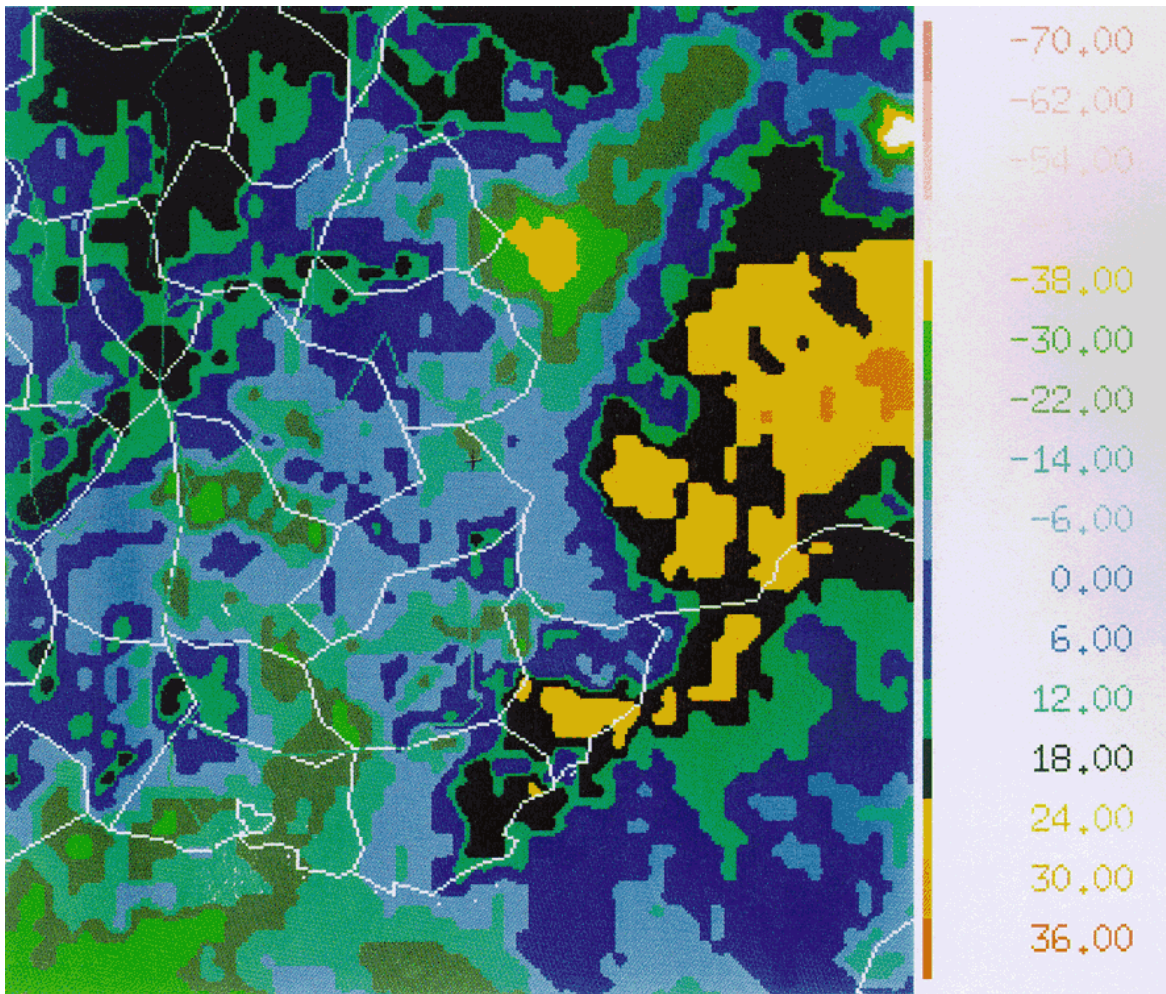
VISIBLE FRANCE le 15 Mai 1997 à 1100 UTC



INFRA-ROUGE FRANCE le 15 Mai 1997 à 1030 UTC



INFRA-ROUGE FRANCE le 15 Mai 1997 à 1100 UTC



INFRA-ROUGE FRANCE le 15 Mai 1997 à 1130 UTC

