

Annexe I

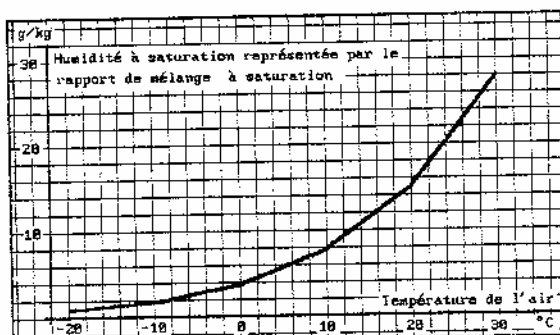
Humidité de l'air

Vapeur d'eau:

L'air contient une quantité variable de vapeur d'eau (gaz) invisible. La vapeur d'eau ne doit pas être confondue avec le nuage, visible, qui contient des particules (gouttelettes) d'eau (liquide) en suspension dans l'air. L'humidité de l'air est la mesure de la quantité de vapeur d'eau en tant que gaz dans l'air. Plus l'air est humide, plus il est chargé de vapeur d'eau.

Saturation de vapeur d'eau:

Une masse d'air ne peut contenir qu'un maximum de vapeur d'eau. Ce maximum (saturation) dépend de la température de la masse d'air. Plus l'air est chaud, plus il peut contenir un maximum de vapeur d'eau. Dès que le maximum est dépassé (c'est à dire dès que la masse d'air est saturée), l'excès de vapeur d'eau est transformé en particules liquides d'eau (nuage, brouillard). La figure ci-dessous montre la relation entre la température d'une masse d'air et la quantité maximale de vapeur d'eau que cette masse d'air peut contenir.



Relation entre la température de l'air et son humidité à saturation.

Voir définition du rapport de mélange ci-dessous.

Mesures de l'humidité de l'air:

Il existe plusieurs méthodes. On en décrira 4:

-Humidité absolue: quantité de vapeur d'eau par unité de volume d'air. (g/m³).

-Rapport de mélange: quantité de vapeur d'eau par unité de masse d'air sec. (g/kg).

-Point de rosée: Température à laquelle un volume d'air doit être abaissé pour qu'il soit saturé de vapeur d'eau. Le graphique ci-dessus montre la relation entre le rapport de mélange et le point de rosée. Par exemple, une masse d'air avec 1,8 g de vapeur d'eau par kg d'air sec a un point de rosée de -10 °C.

La valeur des 3 mesures ci-dessus ne varie pas si la température de l'air change. Il en est tout autrement avec l'humidité relative.

-Humidité relative:

$$\frac{\text{Rapport de mélange mesuré}}{\text{Rapport de mélange à saturation}} * 100 = \text{Hum. relative}$$

Plus la différence entre la température et le point de rosée est grande, plus l'air est sec.

Le graphique ci-dessous montre cette relation

Exemple:

Soit une masse d'air à 10 °C avec un rapport de mélange de 1,8 g/kg et un rapport de mélange à saturation de 7,8 g/kg.

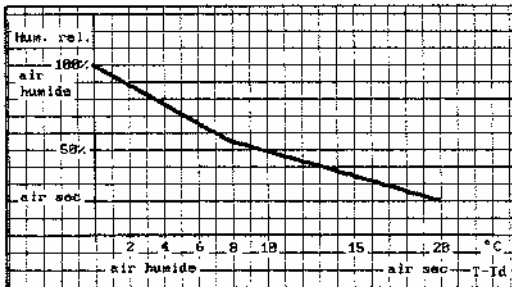
Si l'air est refroidi à 0 °C, le rapport de mélange à saturation devient 3,8 g/kg.

$$H. \text{ rel.} = 1,8/3,8*100 = 47 \%$$

Si l'air est refroidi à -10 °C, le rapport de mélange à saturation devient 1,8 g/kg.

$$H. \text{ rel.} = 1,8/1,8*100 = 100 \%$$

Finalement cette masse d'air a été refroidie jusqu'au point de rosée -10 °C où elle est devenue saturée de vapeur d'eau (humidité relative = 100%).



Relation approximative entre:
x) $\Delta T - T_d$ (différence entre la température de l'air et la température de point de rosée)
y) l'humidité relative en %

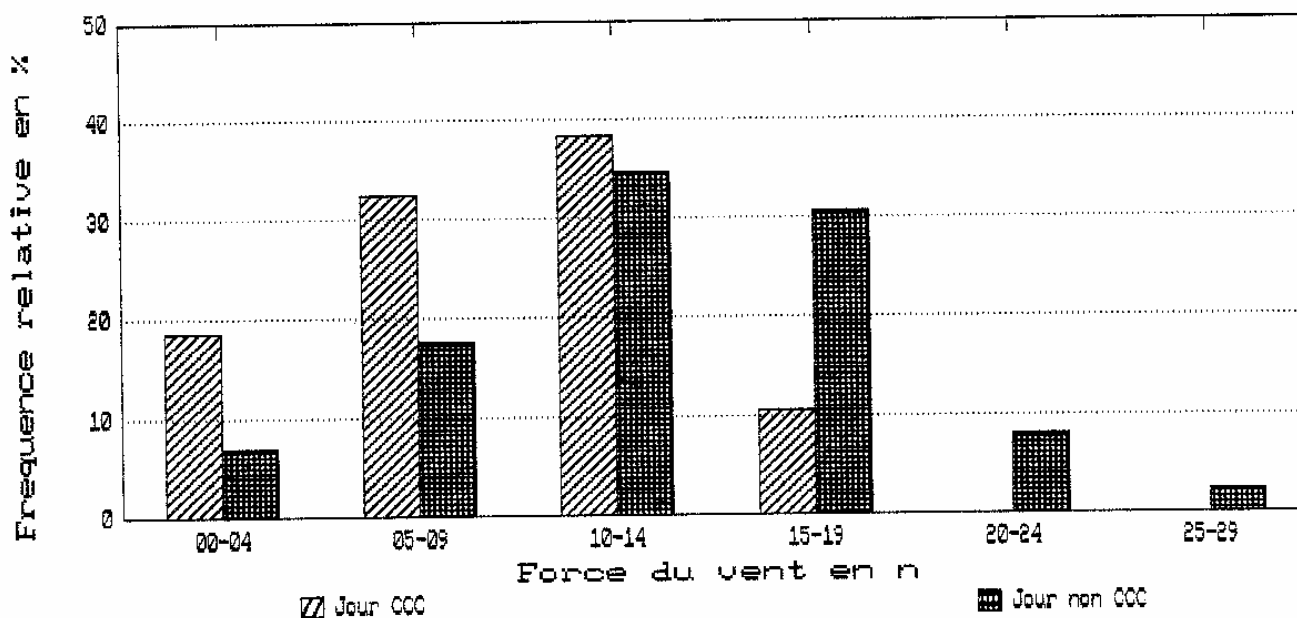
Annexe III

Distribution (diagramme de fréquences) des classes de valeurs des divers paramètres.

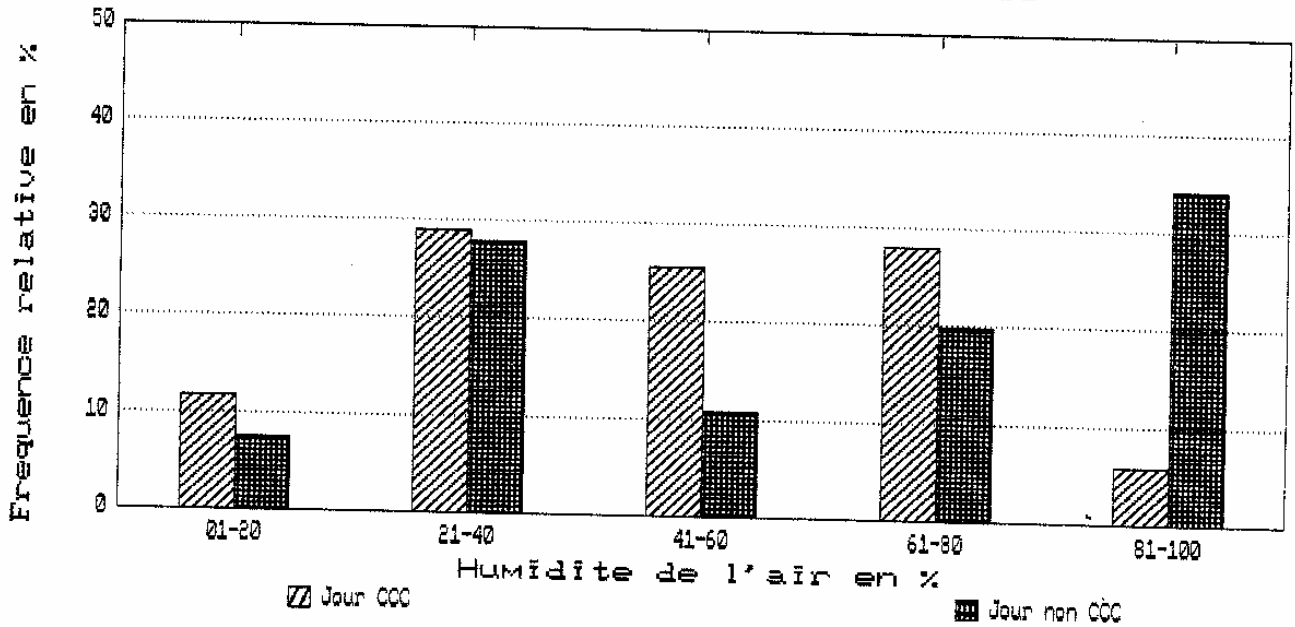
Les valeurs de chaque paramètre sont réparties en classes (par exemple, pour la force du vent au Jungfraujoch à 07.00 h, on choisit les classes 0 à 4, 5 à 9, 10 à 14 noeuds etc.)

A partir de la base de données précédente, on étudie la distribution (histogramme de fréquences) des classes de valeurs des divers paramètres pour les jours 0 et pour les jours n. Une comparaison des fréquences relatives (jours 0 par rapport aux j. n) de chaque classe peut être faite. Par exemple, on trouve que pour environ 33% des jours 0 et 18% des j. n, la force du vent au Jungfraujoch se situait entre 5 et 9 noeuds.

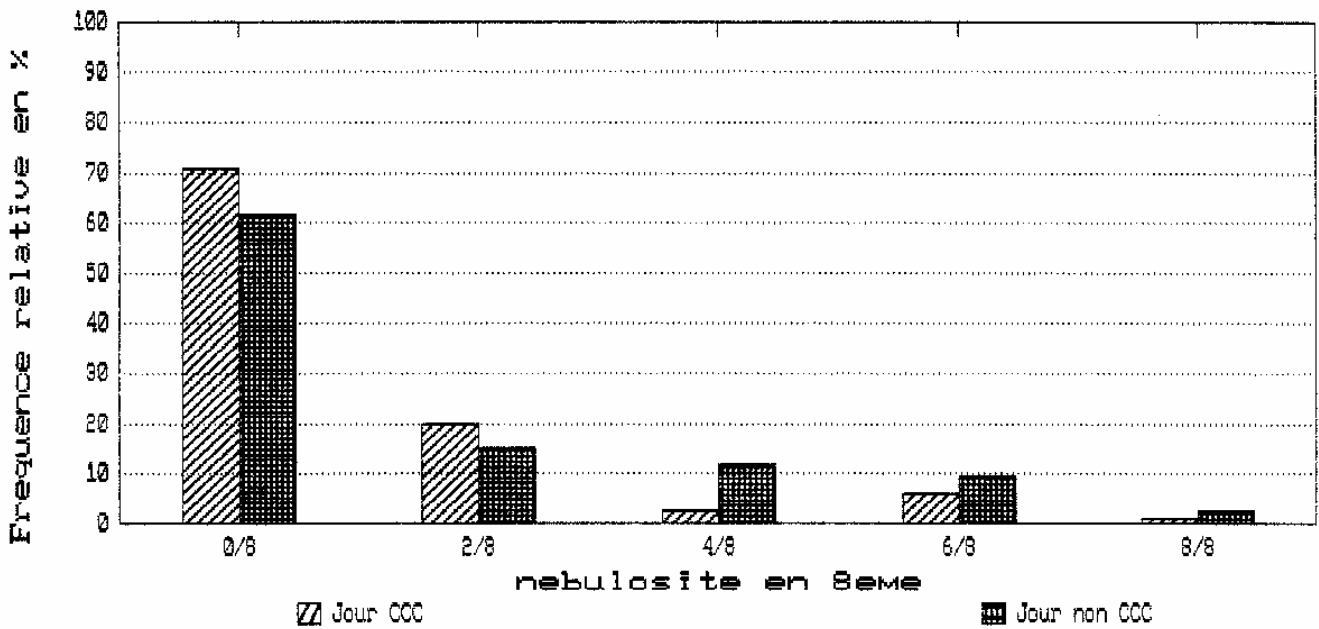
Force du vent au Jungfraujoch 07.00



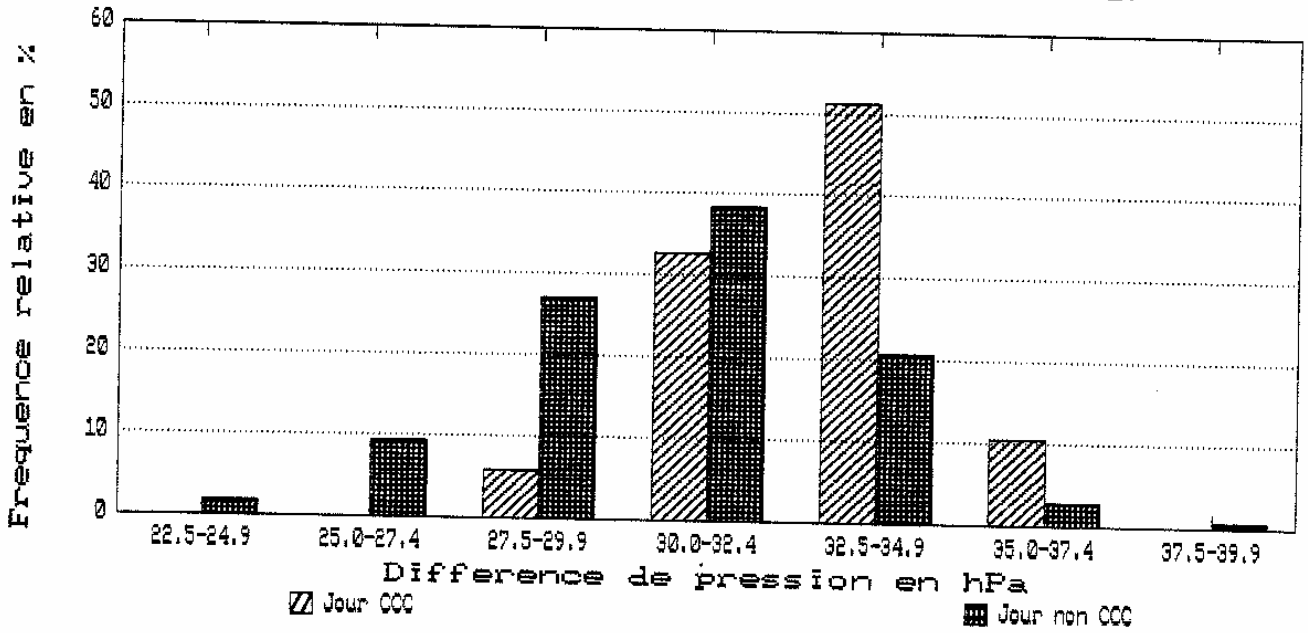
HUMIDITE au JungfrauJoch 07.00



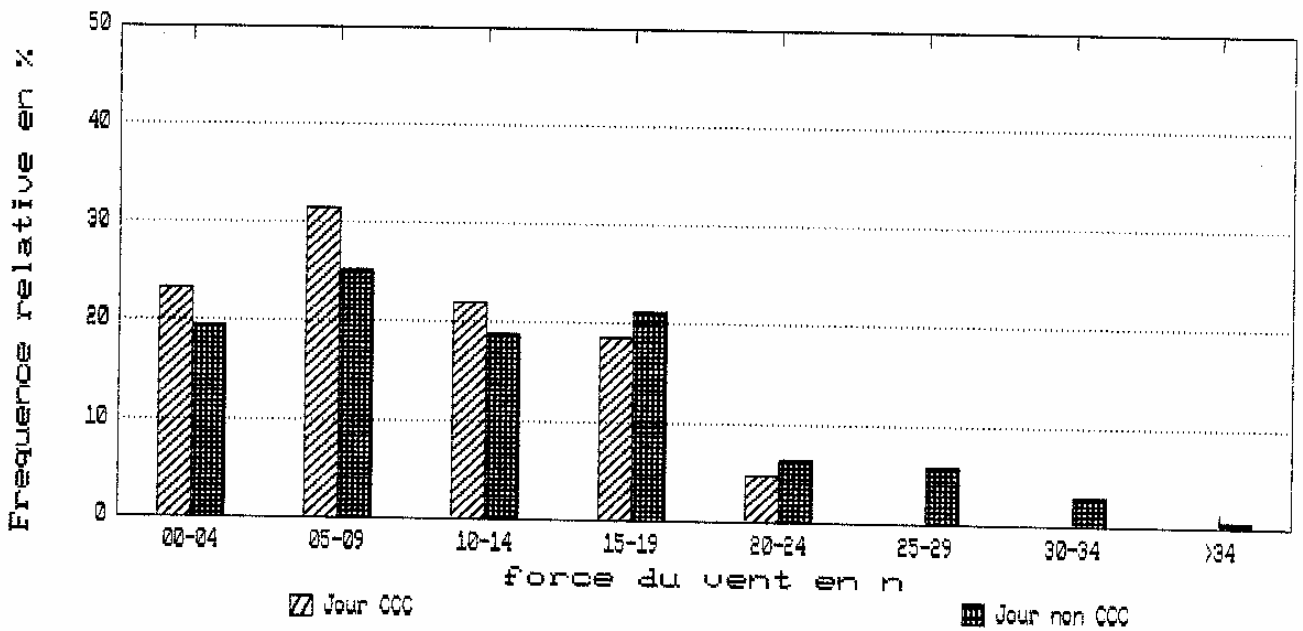
Nebulosite a Sion 07.00



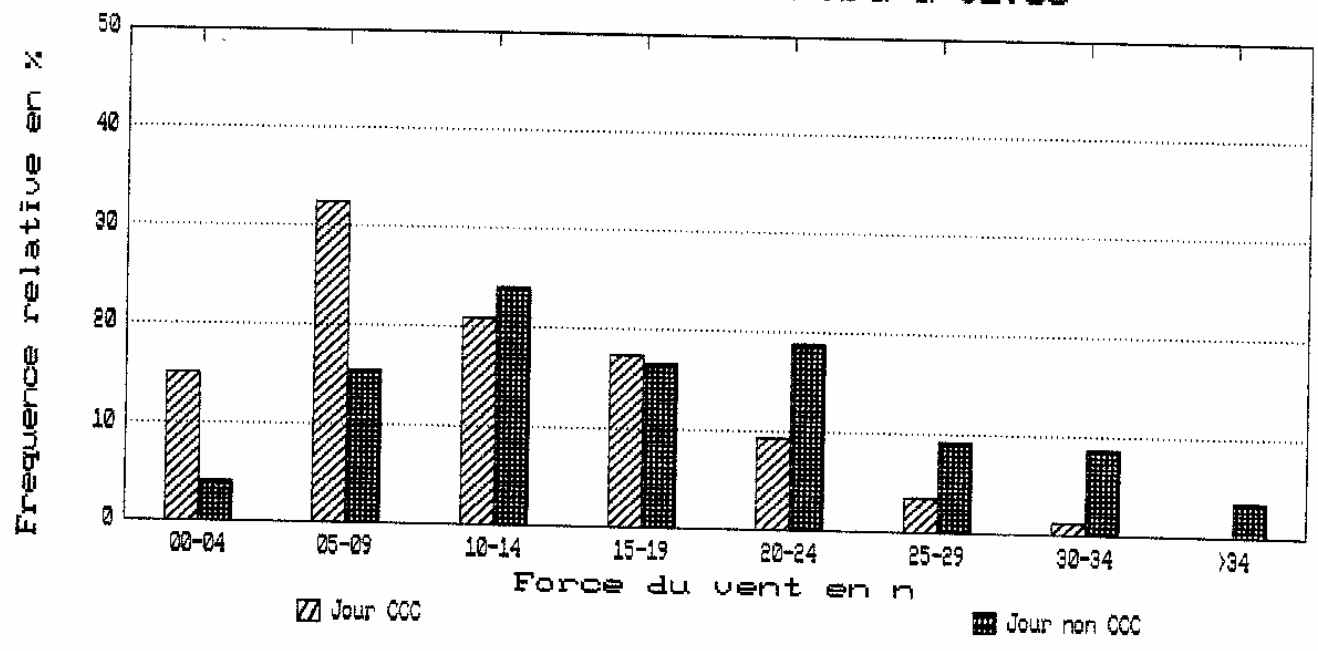
Difference de pression transalpine a 07



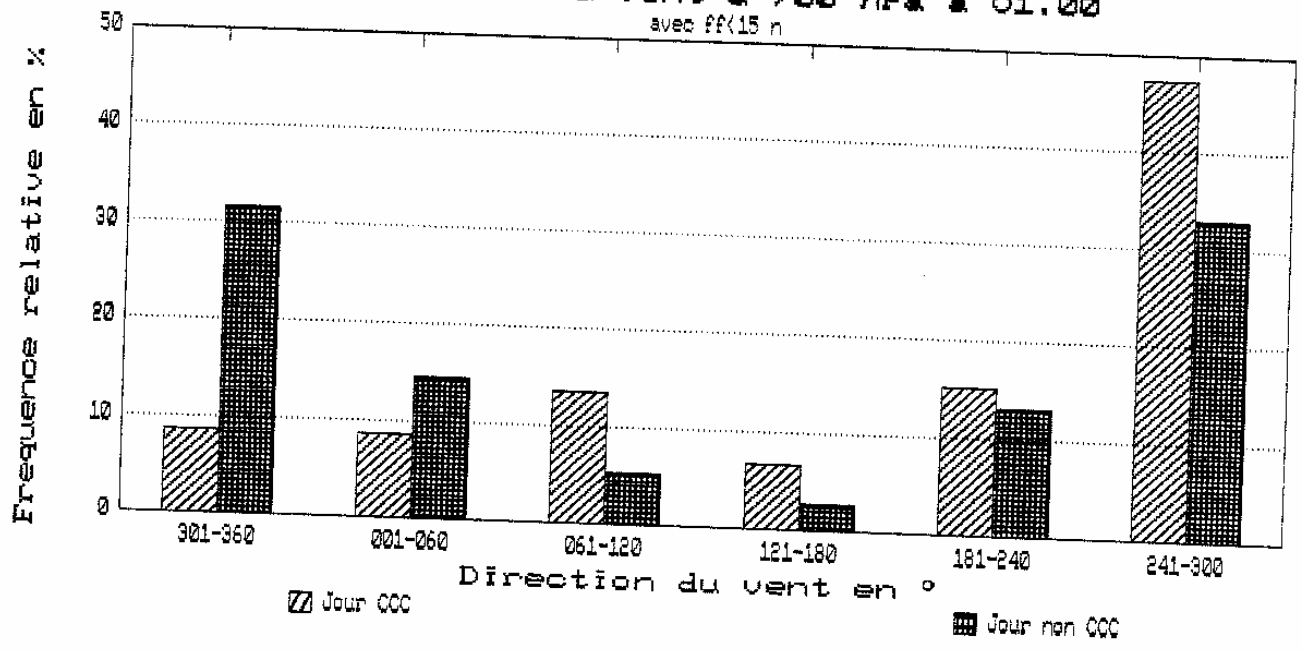
Force du vent a 850 hPa a 01.00



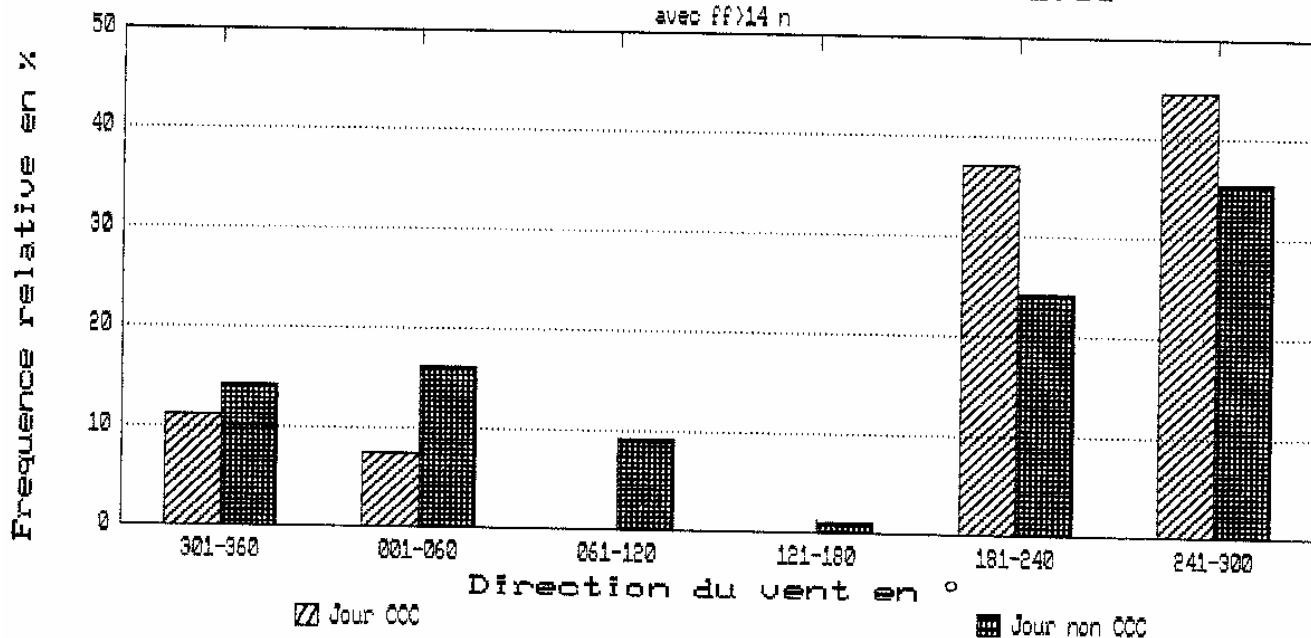
Force du vent à 700 hPa à 01.00



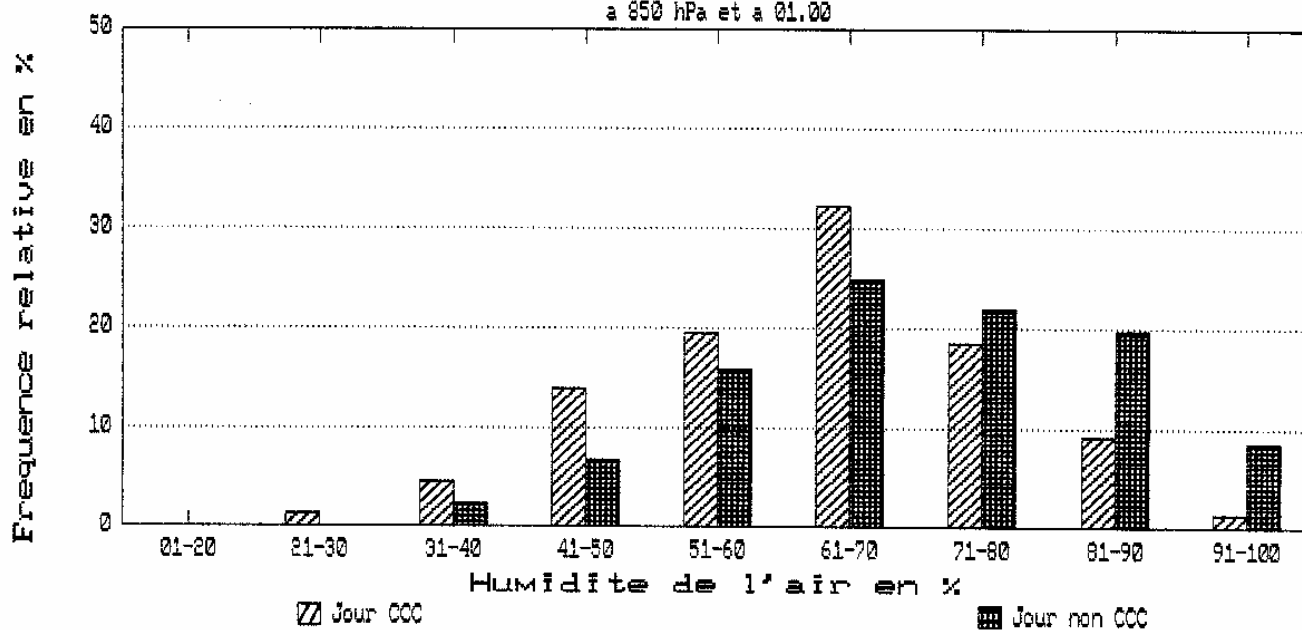
Direction du vent à 700 hPa à 01.00
avec ff < 15 m



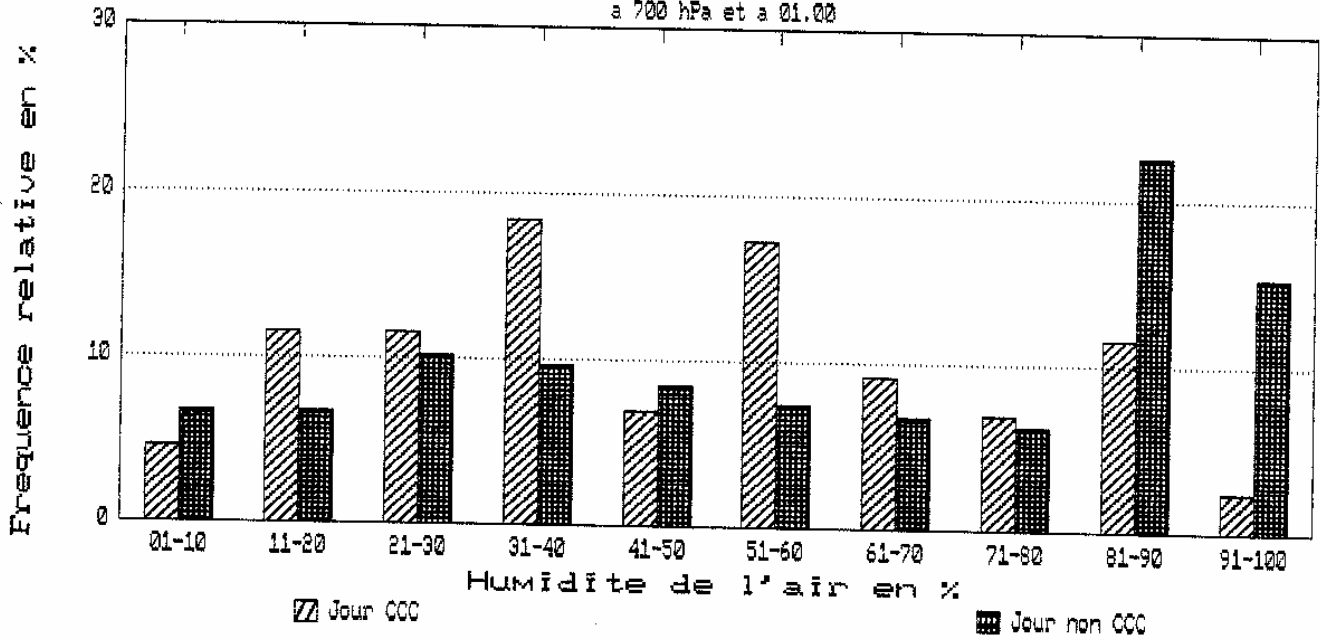
Direction du vent a 700 hPa a 01.00
avec ff > 14 n



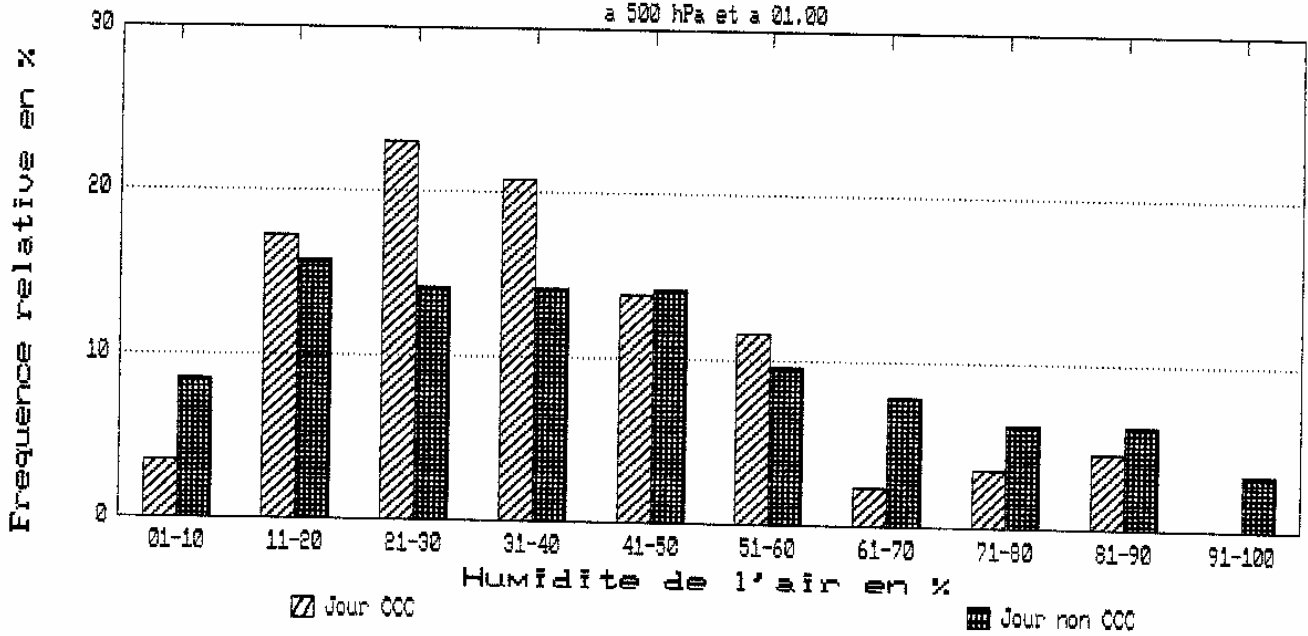
Humidite dans l'atmosphere libre
a 950 hPa et a 01.00

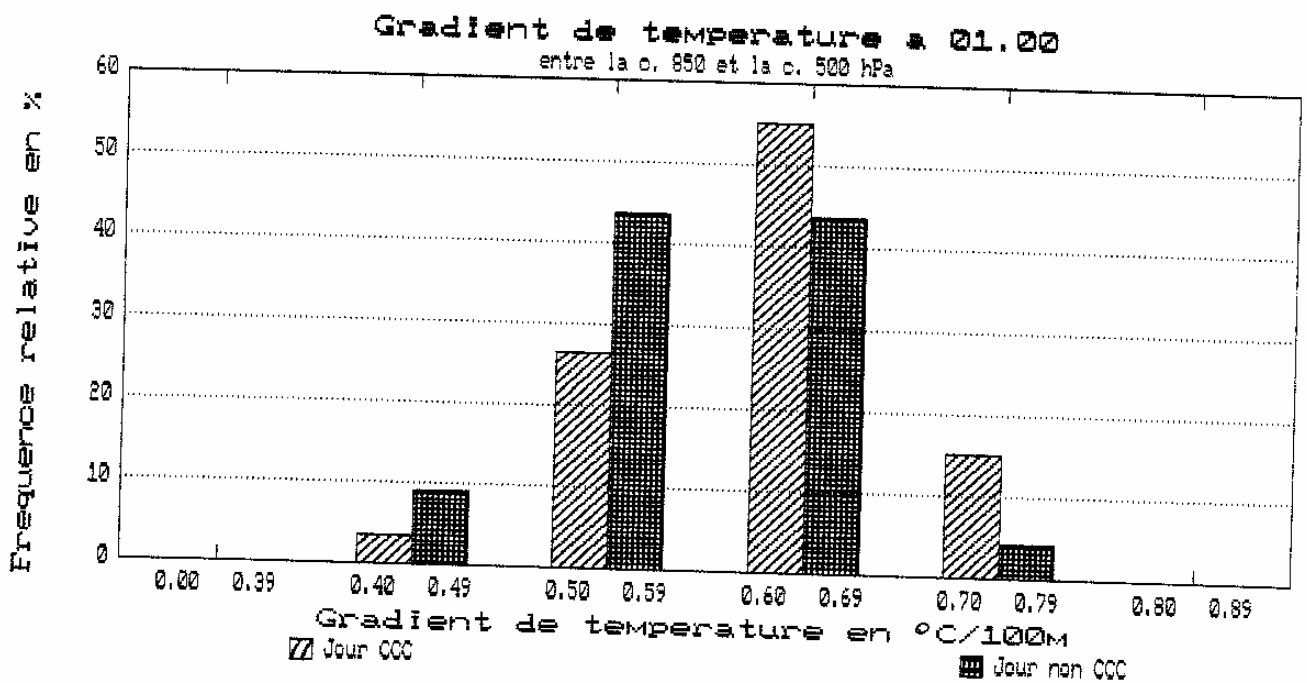
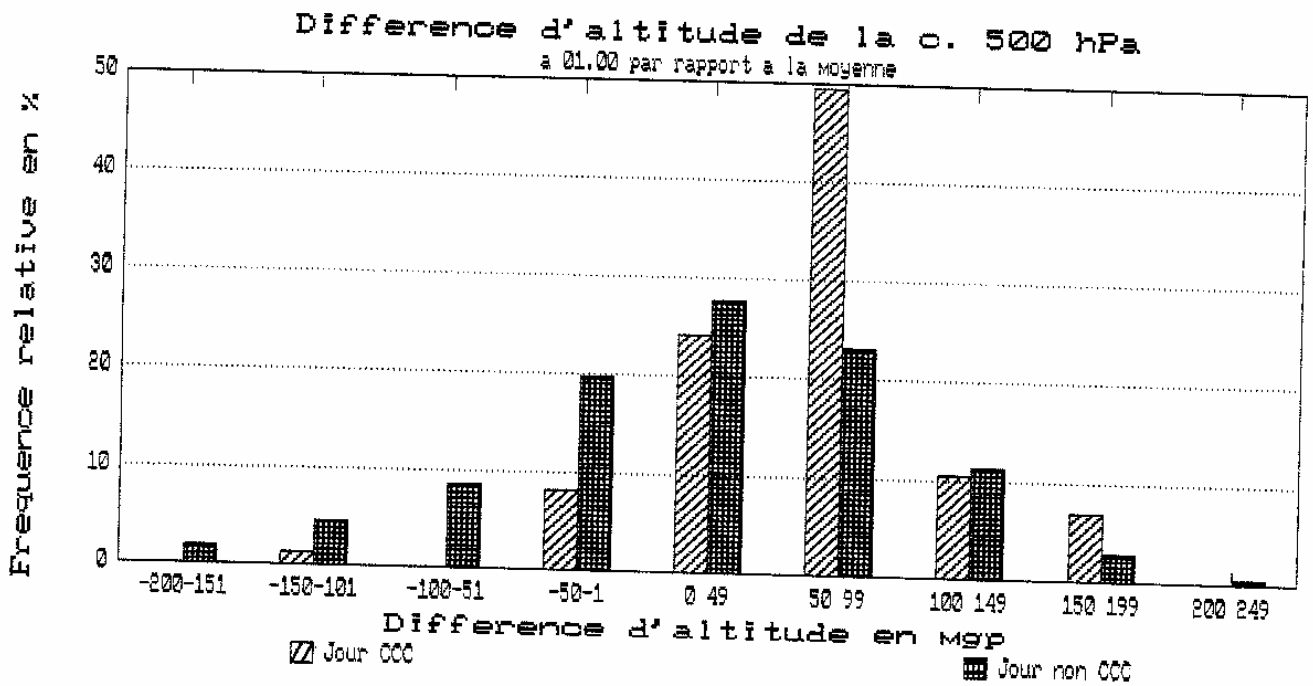


HUMIDITE dans l'atmosphere libre
a 700 hPa et a 01.00

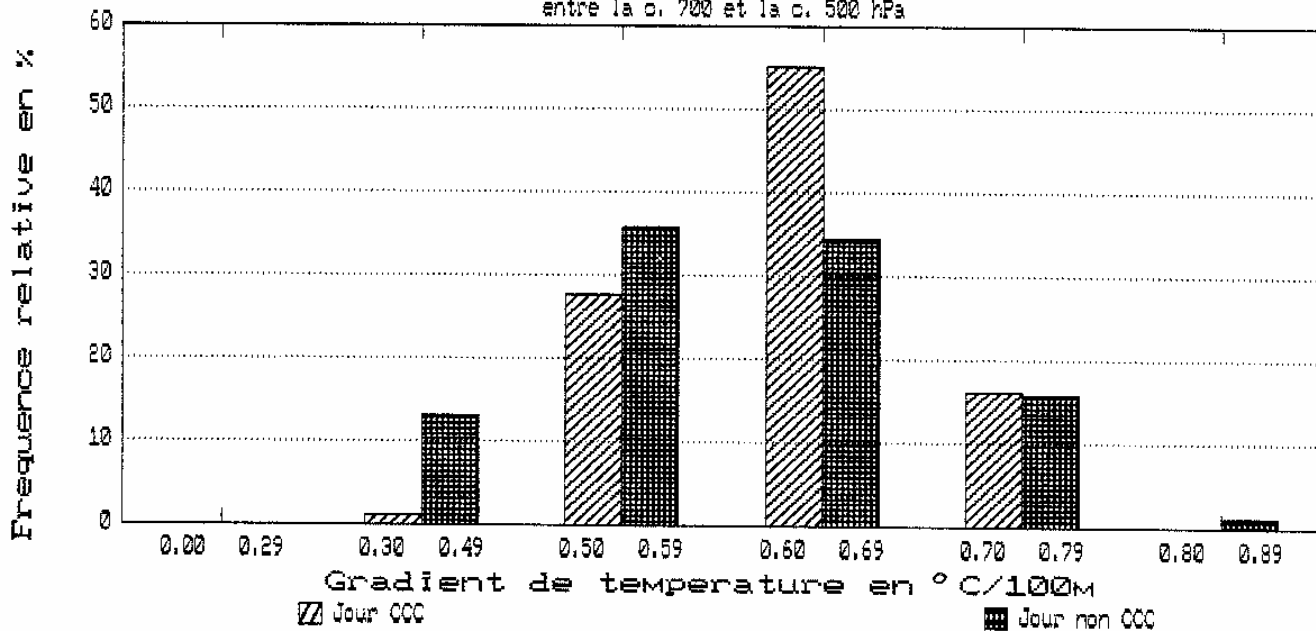


HUMIDITE dans l'atmosphere libre
a 500 hPa et a 01.00

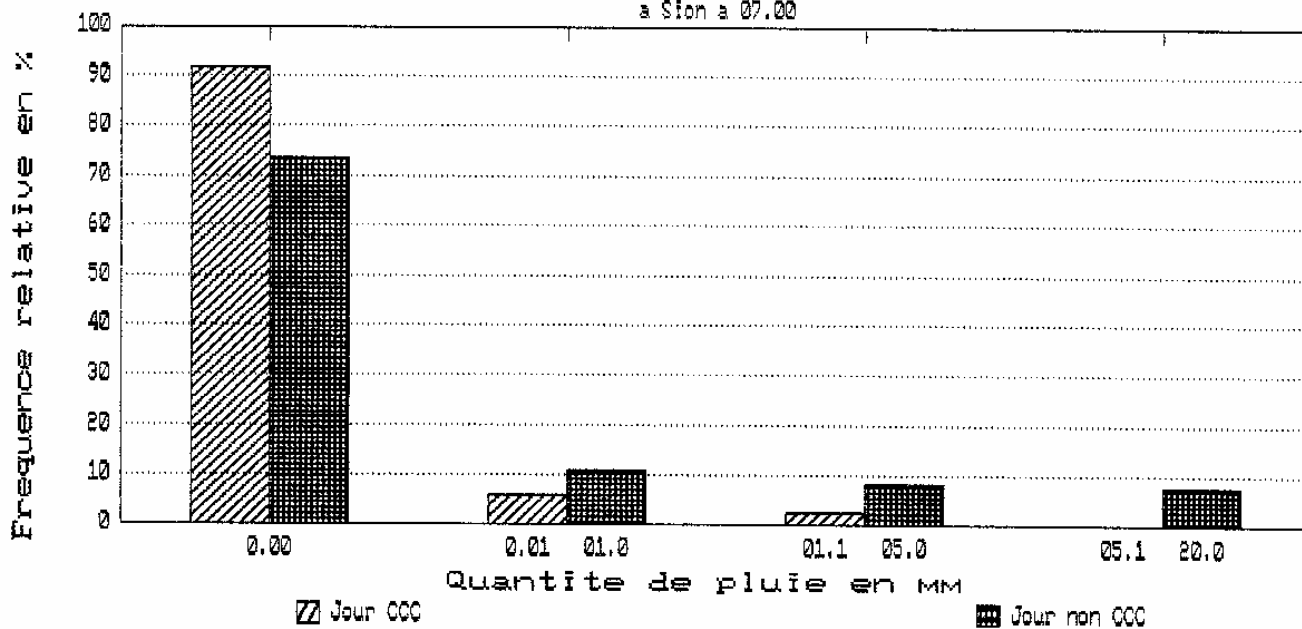




Gradient de temperature a 01.00
entre la p. 700 et la p. 500 hPa



Quantite de pluie la veille (07-07)
a Sion a 07.00



ANNEXE VII: BIBLIOGRAPHIE

Auteur(s)
Titre de l'ouvrage ou de l'article
Editeur ou Journal, no du journal, année, mois

ALBISSER Peter
precis de météorologie pour l'alpiniste
Club Alpin Suisse, 1983

ANDRE J-C.
cycle de l'eau
Sci&vie (hors série) atmosphère 174, 1991,

BESSEMOULIN, VIAUT
manuel de météorologie du vol à voile
Blondel la Rougery, 1948

BOUET Max
l'insolation en Valais
la Murithienne, soc vs sci nat. 65, 1948

BOUET Max
les brises locales à Montana (Valais)
la Murithienne, soc vs sci nat. 66, 1949

BOUET Max
la pluie en Valais
la Murithienne, soc vs sci nat. 67, 1950

BOUET Max
la variation diurne de la pression dans la vallée du Rhône suisse
Jour. scient. de la météorol. 14, 1952, 06

BOUET Max
brise de vallée et température
la Murithienne, soc vs sci nat. 71, 1954

BOUET Max
le vent en Valais
Mém soc vd de sci nat. 79, 1961, 04

BOUET Max
extrêmes de température en vallée de Rhône et sur le littoral lémanique
la Murithienne, soc vs sci nat. 83, 1966

BOUET Max
climat et météorologie de la Suisse romande
Payot Lausanne, 1972

BREHM M., FREYTAG C.
erosion of the night-time thermal circulation in an alpine valley
Arch. Met. Geoph. Biokl. B 31 1982

CHEVALIER G.
tout bouge
Sci&vie (hors série) atmosphère 174, 1991,

ANNEXE VII: BIBLIOGRAPHIE

Auteur(s)
Titre de l'ouvrage ou de l'article
Editeur ou Journal, no du journal, année, mois

DREISEITL E.
slope and free air temperature in the Inn valley
Meteorol. Atmos. Phys. 39, 1988

EICHENBERGER Willy
météorologie, cours pour aviateurs
Schweizer Verlaghaus AG 1973

EKHART E.
de la structure thermique de l'atmosphère dans la montagne
La météorologie, 1948, 03

FREYTAG Carl
atmosphärische Grenzschicht in Alpentälern während der Exp. HAWEL, DISKUS und MERKUR
Met. Institut, Univ. Münschen, 1985, 12

GEORGII W.
les bases météorologiques du vol à voile
Serv. doc. info. tech. aéron. 1948

HACK K. H.
météorologie pour aviateurs
Aéro-Club de Suisse, 1978

HOUGHTON Richard, WOODWELL George
le réchauffement de la Terre
Pour la science, 140, 1989, 06

JONZEL J., LORIUS C., RAYNAUD D.
chauds et froids d'autrefois
Sci&vie (hors série) atmosphère 174, 1991,

KEIDEL Claus G.
les nuages et la prévision du temps
Fernand Nathan, 1981

KIMBLE G.
le temps d'hier, d'aujourd'hui, de demain
Dunod, 1957

LANZINGER A.
Vergleich zwischen der Atmosphäre im Tal und über dem Alpenvorland
Diplomarbeit, Univ. Innsbruck 1987, 03

LE TREUT H.
climat futur: chaud devant!
Sci&vie (hors série) atmosphère 174, 1991,

LEYKAUF H.
meteorological navigation of alpine long-distance soaring flights
OSTIV congress, Hobbs USA, 1983

ANNEXE VII: BIBLIOGRAPHIE

Auteur(s)

Titre de l'ouvrage ou de l'article

Editeur ou Journal, no du journal, année, mois

LINDEMANN Carsten

parameters of thermal convection as measured by a powered glider

OSTIV, congrès de Châteauroux, 1978

MINISTERE DES TRANSPORTS, DIRECTION GEN. DE L'AVIAT. CIV, SERVICE DE FORMATION AERONAU.

manuel du pilote de voile à voile

Cepadues, 1981

NEININGER B., LIECHTI O.

mesoscale measurements for gliding forecast in an alpine valley

18th OSTIV congress, Hobbs USA,

NEININGER B., LIECHTI O.

local winds in the upper Rhone valley

Geojournal, 8.3, 1984

NICKUS Ulrike

die thermische Struktur der Inntal Atmosphäre

Diplomarbeit, Univ. Innsbruck, 1983, 03

NICKUS Ulrike, VERGEINER I.

the thermal structure of the Inn valley atmosphere

Arch. Met. Geoph. Biocl. A 33 1984

OSTIV, WMO

handbook of meteorological forecasting for soaring flight

WMO, 1978

PETTERSEN Sverre

introduction to meteorology

McGraw-Hill Book Company, 1969

REICHMANN Helmut

la course en planeur

Seidec, 1982

ROTACH Heinrich

meteo für streckenpiloten (3 parties)

Delta info (3 numéros), 85-86

SADOURNY R.

les instruments de l'observation atmosphérique

Sci&vie (hors série) atmosphère 174, 1991,

SCHMALZL Johannes

meteorolog. Untersuchung von Hängegleiter-Streckenflügen im Raum Nordtirol

Diplomarbeit, Univ. Innsbruck 1989, 05

SMA/ISM (Schweiz. Met. Anstalt)

Klimatologie der Schweiz (Beihefte den Annalen der SMA)

SMA, 1-27 59-86

ANNEXE VII: BIBLIOGRAPHIE

Auteur(s)
Titre de l'ouvrage ou de l'article
Editeur ou Journal, no du journal, année, mois

SMA/ISM (Schweiz. Met. Anstalt)
Annalen der SMA
SMA, 68-86

TRUGG. G.
Handbuch für Segelflugprognose
rapport de travail SMA/ISM, 88, 1979, 07

VON KALCKREUTH Jochen
en planeur au-dessus des Alpes
Seidec, 1985

WALLINGTON C. E.
meteorology for glider pilots, third international edition
John Murray, 1977