

# METEOROLOGIE

Campagne 1991

PAR

Alain ORAND et Jean GAGNAIRE

INSTITUT DE LIMNOLOGIE (INRA), F - 74203 THONON-LES-BAINS

## RESUME

*Genève-Cointrin, Changins, Pully, Montreux-Clarens et Thonon-INRA sont les cinq stations météorologiques dont les résultats sont pris en compte dans ce rapport. Les paramètres climatiques examinés sont la température de l'air, la pluviométrie, l'insolation, le rayonnement global et le vent.*

*Avec 10.7 °C de moyenne annuelle à Thonon de la température de l'air, l'année 1991 est une année dans la norme caractérisée cependant par le mois d'août le plus chaud de ces trente dernières années.*

*La pluviométrie est déficitaire d'environ 15 % par rapport à la norme établie sur vingt ans. Le déficit est dû essentiellement à l'absence de pluie au mois d'août, mois le plus sec depuis le début des observations à Thonon en 1951.*

*L'insolation et le rayonnement global sont moyens bien que sur le plan mensuel les mois de mars et juin soient largement déficitaires.*

*Enfin, l'année 1991 est aussi une année moyenne pour le vent. A Changins, dans la classe de la force du vent supérieure à 5 m/s, il est surtout présent de la fin mars à la fin mai dans le secteur nord-est et en juin dans le secteur nord-ouest.*

## 1. INTRODUCTION

Il n'y a pas de modifications du réseau de mesures toujours constitué des stations climatologiques de l'Institut Suisse de Météorologie de Genève-Cointrin, Changins, Pully, Montreux-Clarens et de l'Institut de Limnologie INRA à Thonon-les-Bains. Les paramètres pris en compte dans ce rapport sont la température de l'air, la pluviométrie, l'insolation, le rayonnement global et le vent.

## 2. TEMPERATURE DE L'AIR (figures 1.1 et 1.2)

Après les trois années successives de 1988 à 1990, où la moyenne annuelle dépassait 11 °C à la station de Thonon, ce qui constituait un record des vingt dernières années, la température moyenne annuelle a été ramenée à 10.7 °C en 1991. Cette température correspond à celle d'une année moyenne si l'on considère les variations interannuelles depuis 1972. Cette baisse de la température moyenne annuelle entre 1990 et 1991 a été occasionnée par celle des mois de février (-6.5 °C), de mai (-5.1°C) et d'octobre (-2.2 °C). Par contre les mois de juillet (+1.1 °C), d'août (+1.1 °C) et de septembre (+2.4 °C) ont été sensiblement plus chauds que ceux de l'année 1990. En particulier, la moyenne mensuelle d'août à Thonon égale le maximum enregistré en août 1962.

Les résultats mensuels des cinq stations lémaniques prises en compte ne sont guère différents : Genève et Changins restent les stations les plus froides, Thonon et Montreux les plus chaudes.

TABEAU 1 - TEMPERATURE DE L'AIR (°C), 1991

	Genève	Changins	Pully	Montreux	Thonon
Janvier	2.6	2.3	2.7	3.0	3.3
Février	0.1	0.0	1.0	1.4	1.1
Mars	7.8	7.6	8.1	8.3	7.8
Avril	8.5	8.5	8.8	9.1	8.7
Mai	11.3	11.6	11.5	11.9	11.0
Juin	16.6	16.0	16.2	16.3	16.5
Juillet	21.2	20.8	20.9	21.0	21.2
Aaoût	21.3	21.1	21.5	21.5	21.4
Septembre	17.9	17.5	18.0	18.0	18.2
Octobre	9.8	9.6	10.2	10.2	10.7
Novembre	5.7	5.4	5.9	6.0	6.3
Décembre	1.5	1.1	1.6	1.6	2.6
MOYENNE	10.4	10.1	10.5	10.7	10.7

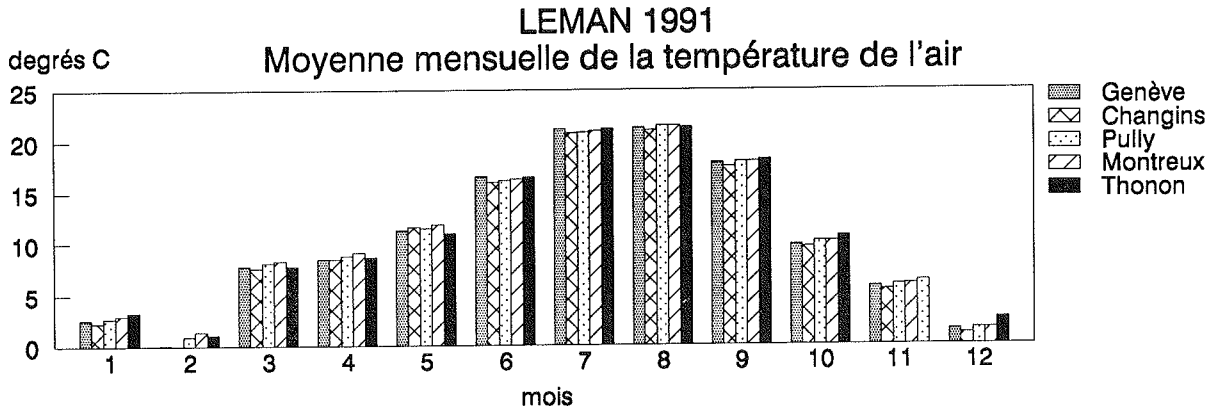


Figure 1.1

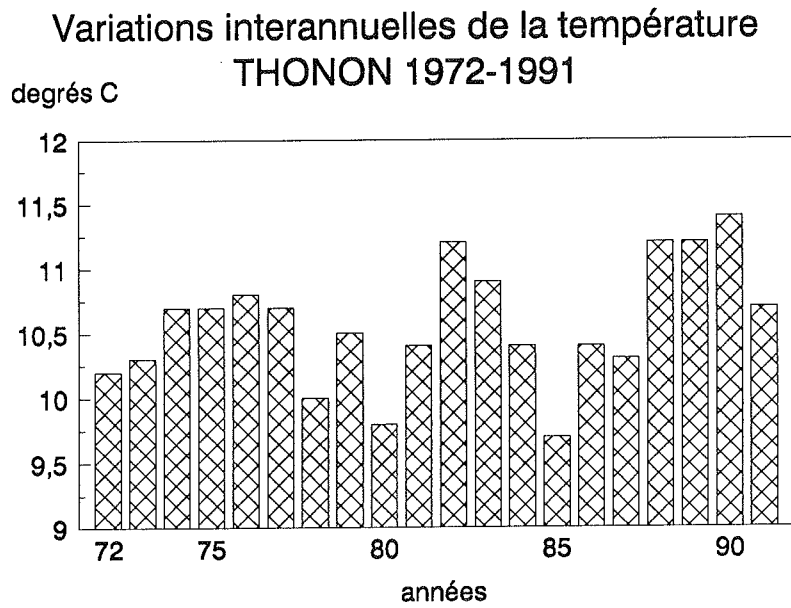


Figure 1.2

### 3. PLUVIOMETRIE (figures 2.1 et 2.2)

La station dont les résultats annuels se rapprochent le plus de la moyenne interstation est celle de Changins. En 1990, le Chablais savoyard a reçu un peu moins de précipitations que la partie suisse du Léman où la gradation d'ouest en est reste toujours caractéristique.

Avec un total de 744.8 mm de pluie, Genève est la station la moins arrosée et Montreux celle où les précipitations sont les plus importantes. Thonon, avec moins de 800 mm d'eau est au 5e rang des vingt dernières années dont les années les plus sèches sont dans l'ordre 1972, 1989, 1976, 1973 et 1991. Le mois d'août a été le plus sec (moyenne interstation : 11.1 mm) et le mois de juin le plus pluvieux de l'année (moyenne interstation : 146.4 mm).

TABLEAU 2 - PLUVIOMETRIE (mm), 1991

	Genève	Changins	Pully	Montreux	Thonon
Janvier	36.8	48.9	60.3	62.7	44.5
Février	17.3	29.2	39.5	38.8	28.9
Mars	76.8	89.5	94.6	98.3	94.0
Avril	28.1	35.8	31.6	47.3	33.0
Mai	25.1	26.6	68.9	73.3	53.5
Juin	105.7	116.0	172.3	236.8	101.5
Juillet	50.9	60.1	114.3	150.7	59.5
Août	4.8	5.6	15.7	17.2	12.0
Septembre	129.7	134.3	121.6	113.6	102.5
Octobre	99.4	98.2	91.7	94.3	102.5
Novembre	91.1	112.1	152.7	145.9	125.5
Décembre	79.1	102.2	79.8	103.6	37.5
TOTAL	744.8	858.5	1043.0	1182.5	794.9

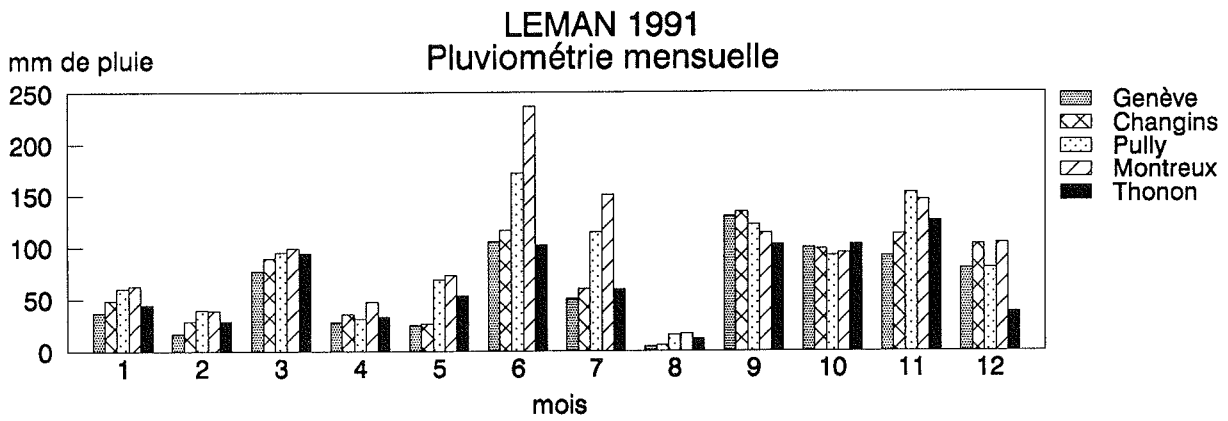


Figure 2.1

**Variations interannuelles de la pluviométrie**  
**THONON 1972-1991**

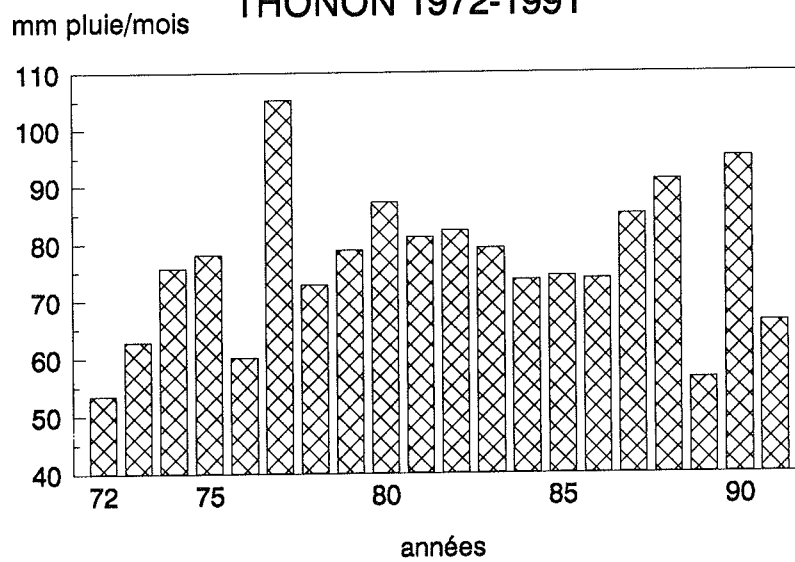


Figure 2.2

#### 4. INSOLATION (figures 3.1 et 3.2)

Le total annuel d'insolation à la station de Thonon (1'788 heures), est comparable à celui de l'année 1990 et se situe dans la moyenne générale des vingt dernières années. Les résultats des trois stations météorologiques de Genève, Changins et Pully sont voisins et dépassent largement les totaux annuels des stations de Thonon et Montreux. Avec cette dernière l'écart est d'environ une heure par jour. L'insolation des mois de mars et juin accuse un fléchissement très important. L'insolation du mois de mars est à peine supérieure au mois de février et le mois de juin largement inférieur au mois de mai. L'insolation mensuelle à Thonon par rapport à l'année moyenne calculée sur 40 ans est déficitaire en mars et juin et excédentaire en mai et en août.

TABLEAU 3 - INSOLATION (heures), 1991

	Genève	Changins	Pully	Montreux	Thonon
Janvier	28.9	32.9	44.5	46.8	23.2
Février	103.3	108.5	110.4	87.8	86.0
Mars	96.8	101.3	105.4	87.7	100.6
Avril	193.4	202.9	206.9	164.6	194.2
Mai	244.3	239.5	233.4	184.6	251.3
Juin	188.4	193.5	189.3	151.6	217.2
Juillet	276.3	289.7	281.9	223.1	280.7
Août	308.3	312.3	313.7	281.2	278.8
Septembre	191.0	201.2	195.2	161.7	174.8
Octobre	130.9	140.0	135.4	96.0	111.8
Novembre	37.9	36.4	37.4	38.8	36.2
Décembre	56.8	64.9	61.3	57.8	33.3
<b>TOTAL</b>	<b>1856.3</b>	<b>1923.1</b>	<b>1914.8</b>	<b>1581.7</b>	<b>1788.1</b>

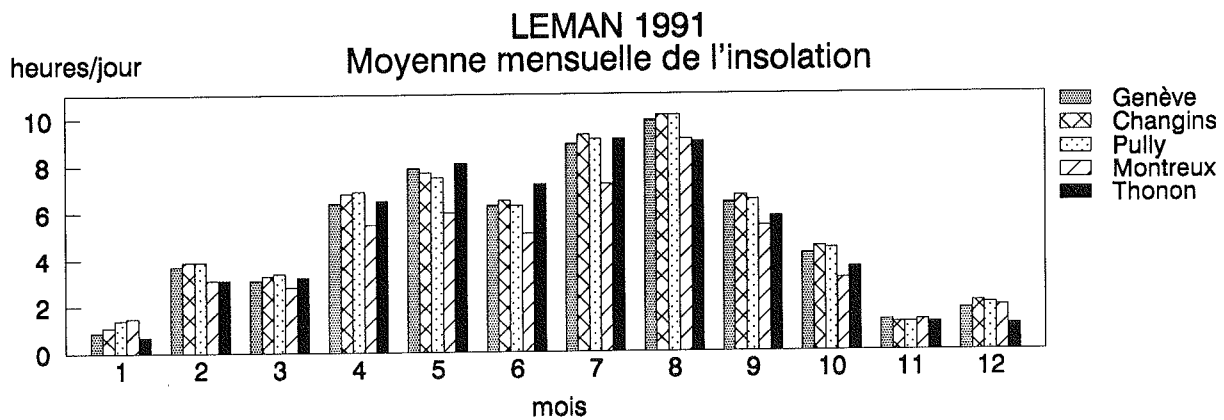


Figure 3.1

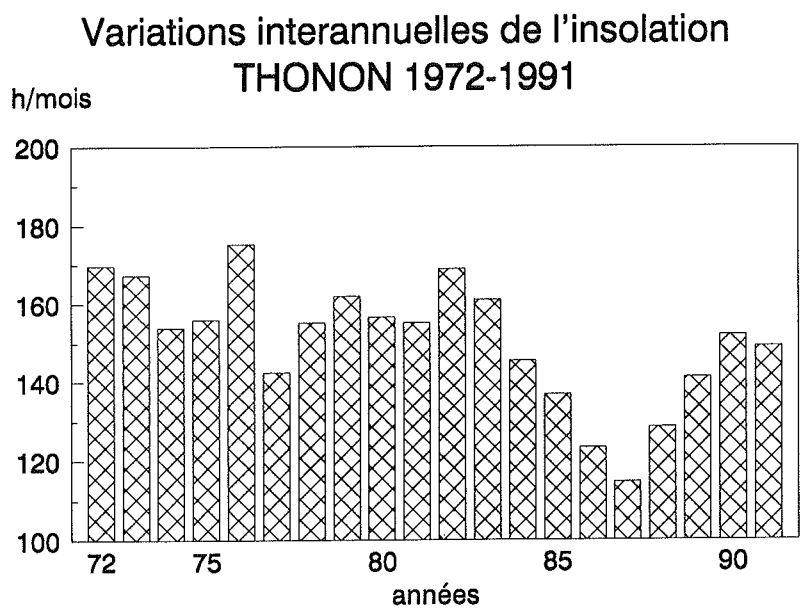


Figure 3.2

## 5. RAYONNEMENT (figures 4.1 et 4.2)

La station de Montreux-Clarens n'est pas équipée pour la mesure du rayonnement global. Les commentaires sont donc basés sur les résultats de quatre stations : Genève-Cointrin, Changins, Pully et Thonon.

La moyenne annuelle enregistrée à Thonon est sensiblement inférieure à celle des autres stations considérées. Le mois de juillet dont les résultats d'insolation sont inférieurs aux résultats du mois d'août a pourtant un rayonnement global supérieur. Les écarts interstation sont faibles et bien inférieurs aux écarts d'insolation. On relève malgré tout la faiblesse relative des mois de mars et juin.

TABLEAU 4 - RAYONNEMENT GLOBAL (MJ/m<sup>2</sup>.j), 1991

	Genève	Changins	Pully	Thonon
Janvier	2.6	2.6	3.1	2.1
Février	7.2	7.2	7.5	6.1
Mars	9.5	9.2	9.6	8.4
Avril	17.0	16.4	17.3	15.9
Mai	21.0	19.5	19.6	20.2
Juin	19.8	18.6	19.2	19.4
Juillet	22.4	22.0	22.0	22.3
Août	20.5	19.6	20.3	20.4
Septembre	13.6	13.3	13.6	13.0
Octobre	8.4	8.8	8.3	7.6
Novembre	3.3	3.5	3.5	3.0
Décembre	2.9	3.3	3.3	2.3
MOYENNE	12.4	12.0	12.3	11.7

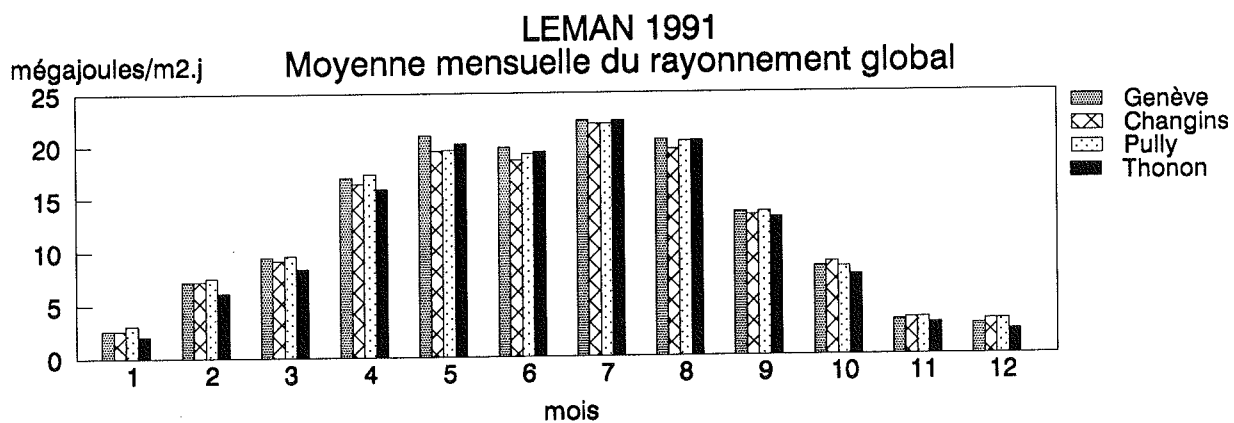


Figure 4.1

**Variations interannuelles du rayonnement**  
**THONON 1972-1991**

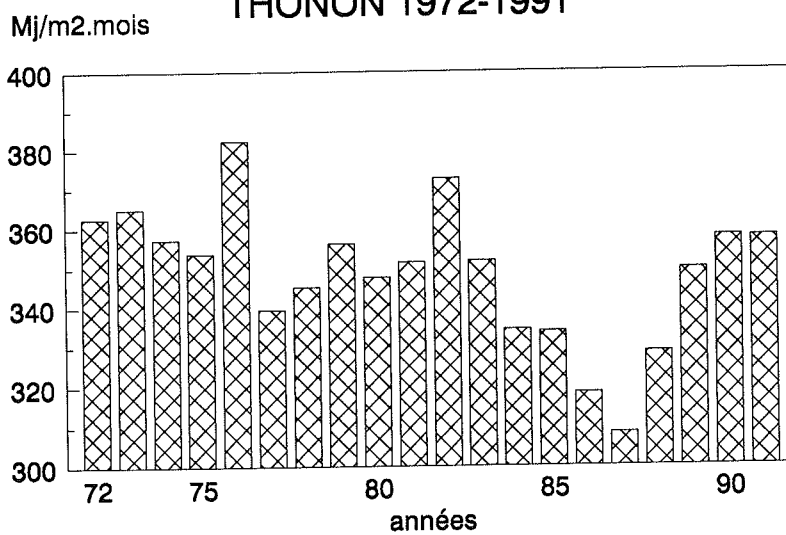


Figure 4.2

## 6. VENT (figures 5.1, 5.2 et 5.3)

La mesure du vent à 13 heures est toujours la plus forte des quatre mesures journalières effectuées dans les stations de la rive nord du Léman. Changins reste la station la plus ventée des cinq stations.

A Thonon, nous disposons d'un enregistrement en continu de la vitesse et de la direction du vent. En ce qui concerne la force du vent si on examine les moyennes journalières supérieures à 5 m/s on en trouve :

- six en janvier (de 5.1 à 8.6 m/s)
- une en février (6.7 m/s)
- deux en mars (6.6 et 8.3 m/s)
- deux en avril (6.7 et 10.5 m/s)
- trois en mai (6.1 à 8.3 m/s)
- deux en octobre (5.2 et 5.7 m/s)
- deux en novembre (5.4 et 9.1 m/s)
- cinq en décembre (5.6 à 9.3 m/s).

A Thonon, les mois de janvier et de décembre sont ceux qui présentent les périodes ventées les plus longues et les plus intenses.

Si on cherche les coïncidences favorables à un bon mélange des eaux du lac, c'est-à-dire température basse et vent fort, on s'aperçoit qu'en 1991 on ne trouve que deux périodes :

27 et 28 janvier et du 5 au 7 février

A la station de Changins, les vents de vitesse supérieure à 5 m/s sont des vents de secteur nord ouest en juin et de secteur nord-est de fin mars à fin mai.

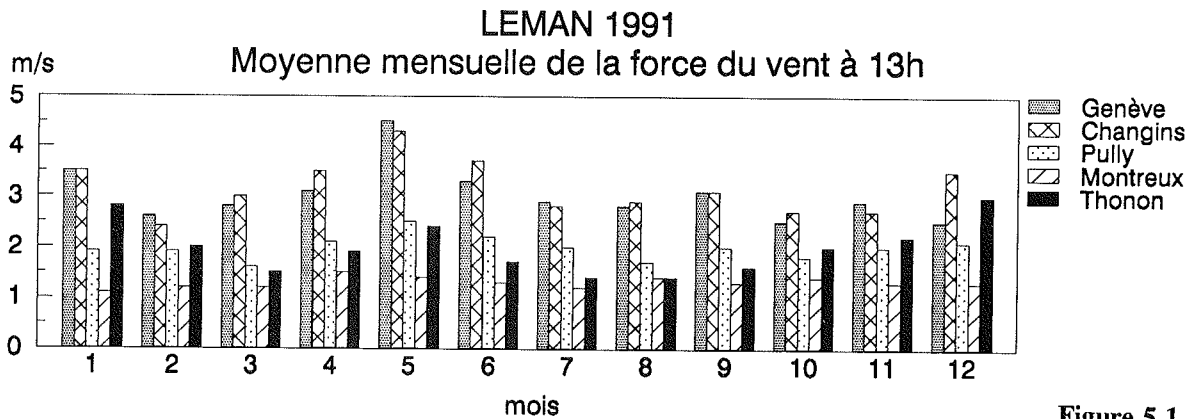


Figure 5.1

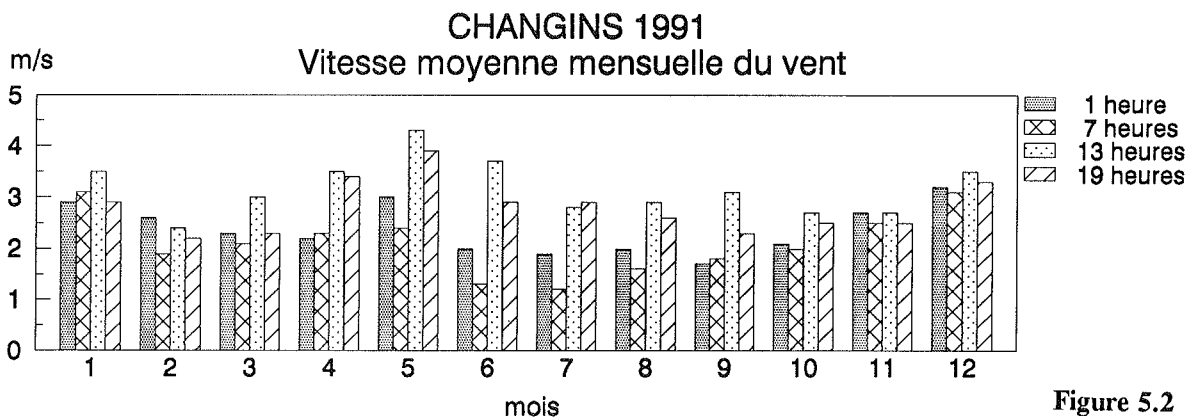


Figure 5.2

CHANGINS 1991  
force du vent (> 5 m/s) à 13 heures

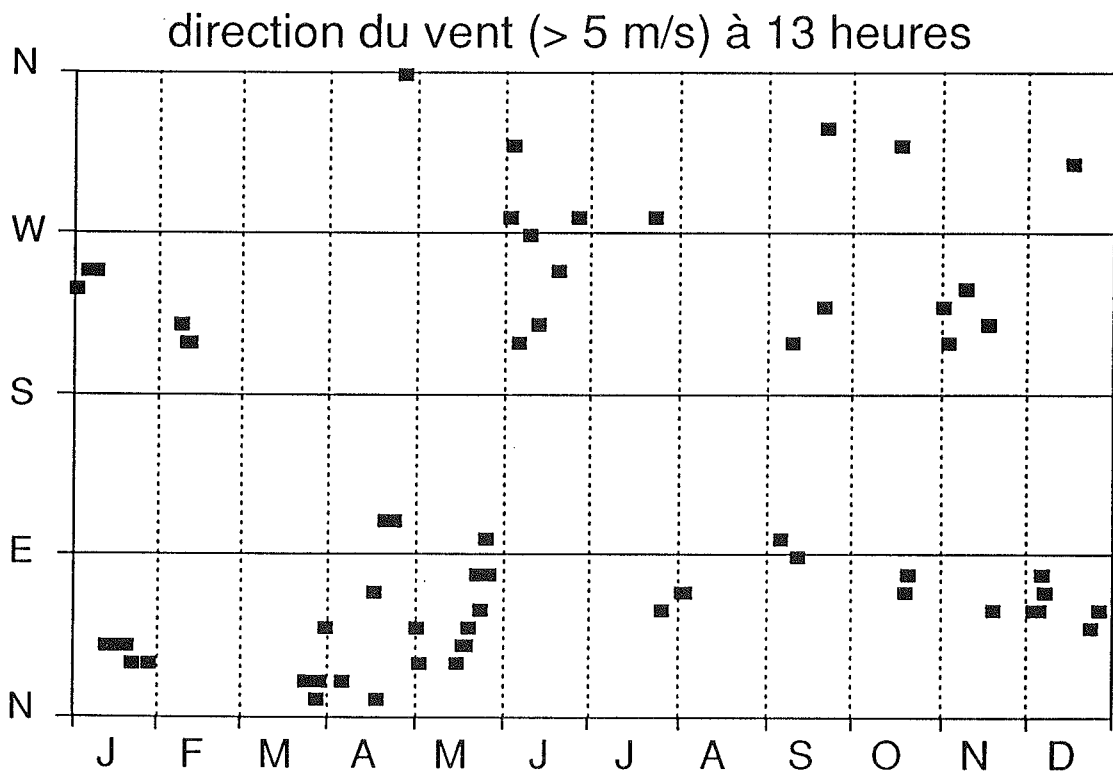
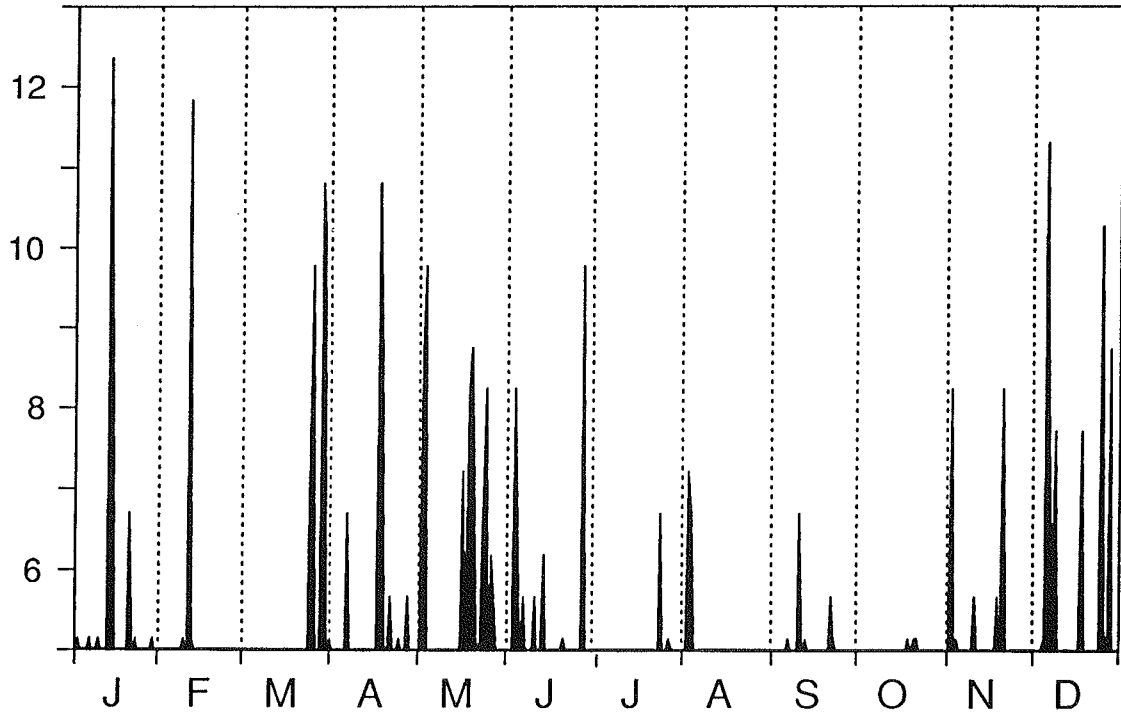


Figure 5.3

## 7. CONCLUSIONS

L'année 1991 est une année normale pour la température de l'air avec cependant un mois relativement froid en février (moyenne interstation : 0.7 °C), et un mois exceptionnel en août dont la température de l'air est la plus forte depuis 1962. L'insolation et le rayonnement global annuel sont dans la moyenne des vingt dernières années, les valeurs faibles de mars et juin étant compensées par les totaux atteints en mai et août. En ce qui concerne le vent celui-ci n'a été réellement important que pendant trois jours en février (le mois le plus froid) ce qui n'a pas été suffisant pour assurer un brassage complet des eaux du lac. A Changins, dans la classe de la force du vent supérieure à 5 m/s, il est surtout présent de la fin mars à la fin mai dans le secteur nord-est et en juin dans le secteur nord-ouest.

Enfin sur le plan de la pluviométrie, on enregistre pour l'année 1991, un déficit annuel de l'ordre de 15 % à la station de Thonon-INRA. Ce déficit est principalement dû à la faiblesse des précipitations en avril et surtout en août qui est le mois record depuis le début des observations à Thonon (1951).