

**METEOROLOGIE**  
**Campagne 1988**

PAR

**ALAIN ORAND ET MICHEL COLON**

INSTITUT DE LIMNOLOGIE, THONON-LES-BAINS

**RESUME**

*Les facteurs climatiques pris en compte en 1988 sont la température de l'air, l'insolation, le rayonnement, les précipitations et le vent. Ces paramètres sont mesurés aux stations climatologiques de Genève-Cointrin, Changins, Pully, Montreux-Clarens et Thonon-INRA.*

*L'année 1988 est caractérisée par un hiver et un printemps plutôt doux; la moyenne des températures des cinq premiers mois est de 2.7 °C plus élevée que la moyenne correspondante de 1987. L'insolation et le rayonnement, bien qu'en augmentation par rapport à l'année passée restent médiocres. Par contre 1988 se place parmi les années à forte pluviosité avec un total annuel voisin de 1.1 m à Thonon et 1.4 m à Montreux. Enfin le vent, facteur influant la dynamique des eaux, a surtout été important en février, mars et août.*

**1. INTRODUCTION**

Ce rapport est basé sur les mesures journalières effectuées aux stations météorologiques situées en bordure du lac Léman : sur la côte suisse sont impliquées les stations de Genève-Cointrin, Changins, Pully et Montreux et sur la côte française du lac celle de l'INRA de Thonon. Nous nous sommes limités aux paramètres climatologiques qui ont le plus d'importance sur l'évolution de la masse d'eau : la température de l'air, la pluviométrie, l'insolation, le rayonnement et le vent. Les moyennes interstations pour chacun des paramètres nous ont permis de choisir comme station de référence celle dont la moyenne annuelle se rapproche le plus de la moyenne interstation. Il s'agit de Pully pour la température de l'air et les précipitations, Changins pour le vent et Genève pour l'insolation et le rayonnement.

**2. TEMPERATURE DE L'AIR (FIGURES 1.1 ET 1.2)**

La température moyenne annuelle de la station de Thonon est de 11.2 °C ce qui place l'année 1988 au premier rang de ces 18 dernières années et au même niveau que l'année 1982. Cette augmentation de près de 1 °C de la moyenne annuelle entre 1987 et 1988 est due aux cinq premiers mois de l'année (+ 2.6 °C).

Pour les autres stations, l'augmentation est du même ordre de grandeur. La station de Genève est la plus froide, celle de Thonon la plus chaude. En définitive le fait marquant pour l'ensemble des 5 stations est la douceur de l'hiver 1987-1988.

TABLEAU 1 - Température de l'air (°C) - 1988

	GENEVE	CHANGINS	PULLY	MONTREUX	THONON	THONON MOY 1951-1988
JANVIER	4.3	4.4	4.7	4.8	5.1	1.7
FEVRIER	2.7	2.8	3.0	3.1	3.6	2.7
MARS	5.1	5.1	5.0	5.1	5.7	5.8
AVRIL	9.4	10.2	10.4	10.5	10.5	9.3
MAI	13.9	14.4	14.6	15.0	14.9	13.5
JUIN	16.9	16.9	16.9	17.1	17.3	17.2
JUILLET	18.9	19.1	19.3	19.3	19.6	19.7
AOUT	19.5	19.7	19.8	19.8	19.9	19.1
SEPTEMBRE	15.0	15.2	15.2	15.2	15.7	16.3
OCTOBRE	11.6	11.8	12.1	12.1	12.4	11.3
NOVEMBRE	4.7	5.3	4.9	5.4	5.4	6.1
DECEMBRE	2.9	3.6	3.9	3.6	4.1	3.0
MOYENNE	10.4	10.7	10.8	10.9	11.2	10.5

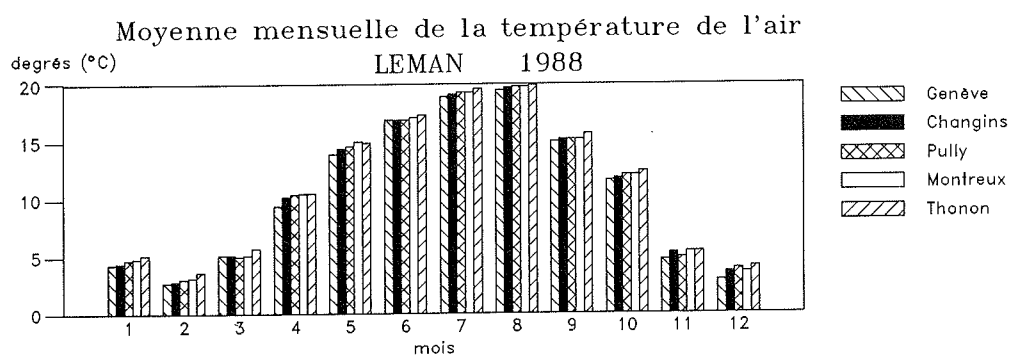


FIGURE 1.1

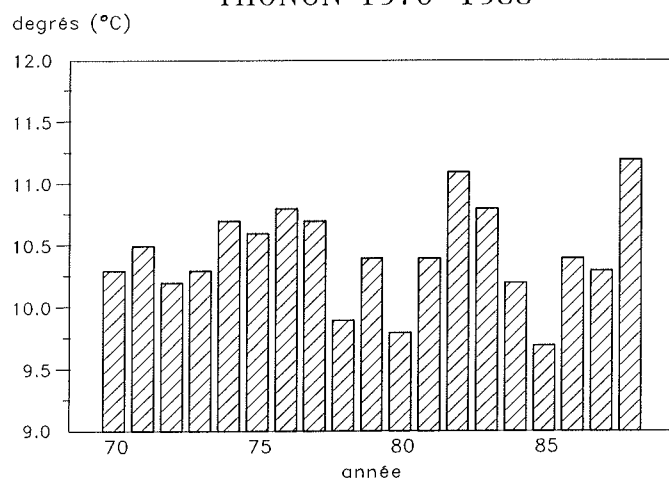
Variation interannuelle de la température  
THONON 1970-1988

FIGURE 1.2

### 3. PLUVIOMETRIE (FIGURES 2.1 ET 2.2)

Les précipitations totales annuelles à Thonon sont de 1093 mm et la moyenne annuelle interstation de 1141.6 mm. L'année 1988 se présente comme une année de forte pluviométrie. En effet le module pluviométrique annuel moyen de la station de Thonon, basé sur près de 40 années de mesures, est de 938.5 mm, ce qui a fait classer la période 1981-1986 parmi les années à pluviosité moyenne. En 1988, si l'on excepte les mois d'avril, juin et novembre, dont le total des précipitations est assez nettement inférieur au module, tous les totaux des autres mois lui sont supérieurs.

TABLEAU 2 - Pluviométrie (mm) - 1988

	GENEVE	CHANGINS	PULLY	MONTREUX	THONON
JANVIER	93.0	119.1	126.5	109.1	111.5
FEVRIER	92.3	104.8	108.9	128.9	86.5
MARS	112.1	139.0	106.6	167.6	127.0
AVRIL	56.0	44.7	44.6	68.0	42.5
MAI	98.8	129.8	149.5	125.9	114.5
JUIN	31.0	33.5	38.7	55.4	55.0
JUILLET	43.3	93.2	118.2	146.1	97.0
AOUT	62.8	69.1	106.8	152.8	102.0
SEPTEMBRE	66.6	87.5	137.9	91.7	95.5
OCTOBRE	155.9	171.7	161.0	182.9	164.5
NOVEMBRE	42.1	25.8	27.3	55.9	37.5
DECEMBRE	65.5	91.9	73.4	101.9	59.5
TOTAL	919.4	1110.1	1100.4	1386.2	1093.0

A noter la gradation d'ouest en est des totaux annuels pour les quatre stations helvétiques.

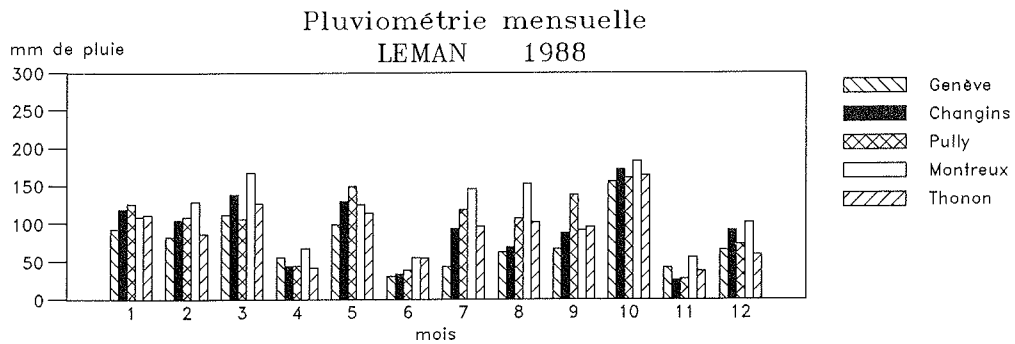


FIGURE 2.1

### Variation interannuelle de la pluviométrie THONON 1970-1988

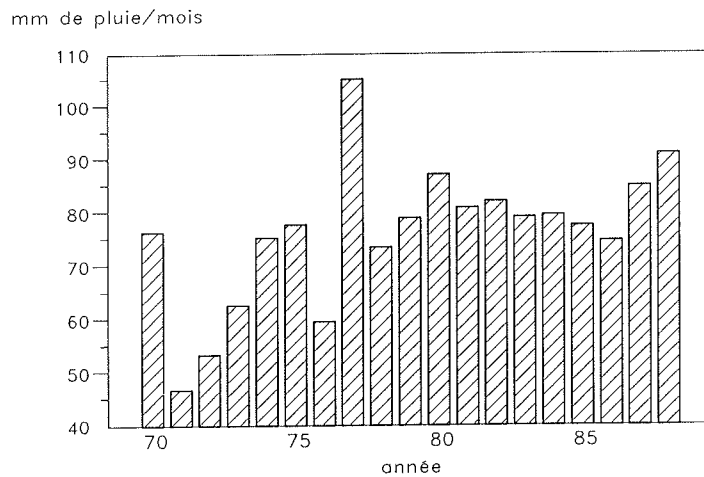


FIGURE 2.2

## 4. INSOLATION (FIGURES 3.1 ET 3.2)

Bien que présentant une sensible amélioration par rapport à l'année 1987, le total annuel de 1541.1 h d'insolation à la station de Thonon est largement en dessous du module établi sur la période 1953-1988 (1843.2 h). La station de Montreux-Clarens reste la station la moins ensoleillée du Léman. Par contre, Pully est celle qui présente le meilleur ensoleillement, ce qui était déjà le cas les années précédentes.

Au plan mensuel, les mois remarquables sont ceux de juin, juillet et août dont les totaux mensuels dépassent largement les 200 h. Quant aux mois de plus faible insolation, ce sont toujours ceux de la période hivernale de novembre à février.

TABLEAU 3 - Insolation (heures)-1988

	GENEVE	CHANGINS	PULLY	MONTREUX	THONON
JANVIER	39.3	38.8	44.4	40.0	27.7
FEVRIER	94.2	104.4	94.9	77.7	64.0
MARS	97.9	86.5	80.9	64.9	99.6
AVRIL	150.5	157.5	166.3	131.6	168.4
MAI	146.3	152.2	161.3	130.0*	173.2
JUIN	219.0	206.7	217.8	164.7	234.0
JUILLET	263.8	268.7	262.1	219.2	259.5
AOUT	242.8	240.3	244.0	201.6	216.6
SEPTEMBRE	188.8	187.6	172.6	131.7	157.2
OCTOBRE	95.7	100.5	97.7	78.0	69.7
NOVEMBRE	59.9	77.2	86.4	78.5	35.6
DECEMBRE	73.8	78.2	73.9	56.3	35.6
TOTAL	1672.0	1698.6	1702.3	1374.2	1541.1

\* mesure de mai, à la station de Montreux, extrapolée

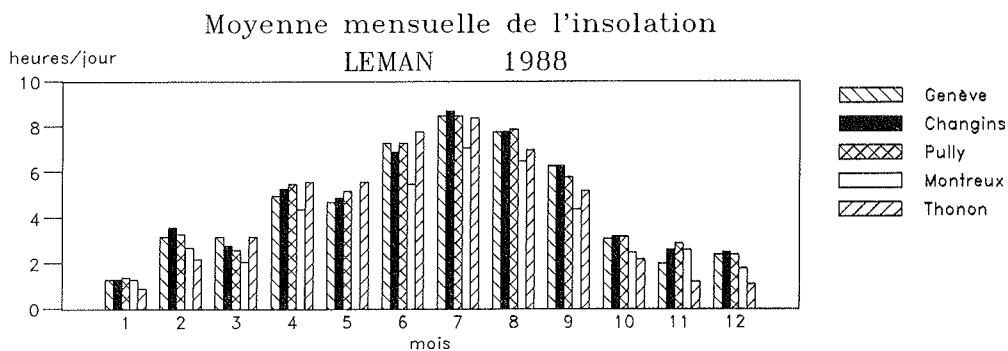


FIGURE 3.1

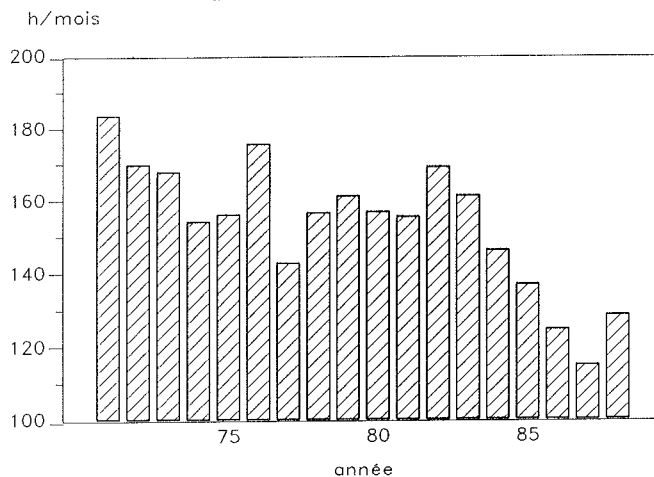
Variation interannuelle de l'insolation  
THONON 1971-1988

FIGURE 3.2

## 5. RAYONNEMENT (FIGURES 4.1 ET 4.2)

Les écarts sensibles entre les résultats de l'insolation des différentes stations climatologiques sont dus à la nébulosité croissante d'est en ouest, ce qui rejoint les résultats de la pluviométrie. Pour le rayonnement, entre les stations de Genève, Changins et Pully, les écarts annuels sont de l'ordre du 1/10ème de MJ/m<sup>2</sup>.j. Par rapport aux années précédentes, et comme pour l'insolation, les résultats pour le rayonnement sont sensiblement plus élevés. De 1982 à 1987, on relève une diminution constante du rayonnement. En 1988, nous retrouvons les niveaux des années 1984 et 1985 mais qui étaient cependant très médiocres.

TABLEAU 4 - Rayonnement global (MJ/m<sup>2</sup>.j)

	GENEVE	CHANGINS	PULLY	MONTREUX	THONON
JANVIER	3.0	3.0	3.0		2.5
FEVRIER	6.6	6.8	6.4		5.2
MARS	9.7	9.0	8.2		8.7
AVRIL	14.8	15.1	15.1		14.5
MAI	16.5	17.1	17.2		16.3
JUIN	21.4	21.3	20.8		20.4
JUILLET	21.1	21.5	21.1		21.1
AOUT	18.2	18.0	17.8		17.3
SEPTEMBRE	13.9	13.0	12.7		12.2
OCTOBRE	7.2	6.8	7.1		5.7
NOVEMBRE	3.8	3.9	4.6		3.0
DECEMBRE	3.2	3.0	3.1		2.3
MOYENNE	11.6	11.5	11.4		10.8

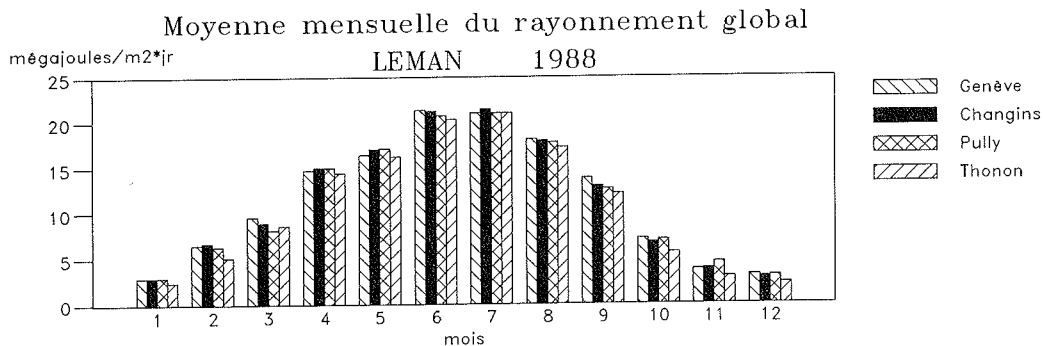


FIGURE 4.1

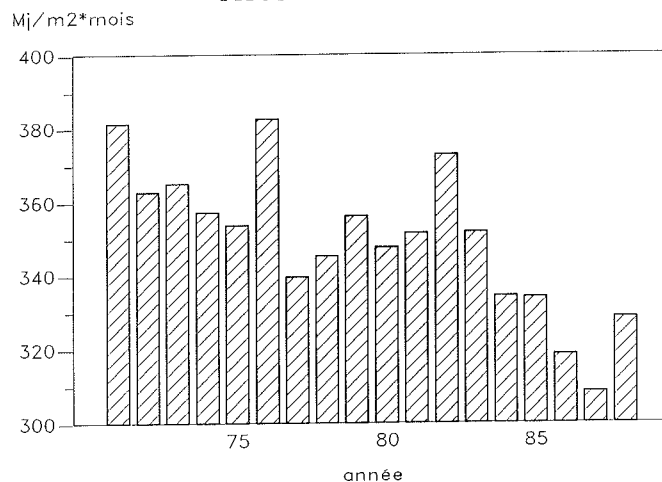
Variation interannuelle du rayonnement  
THONON 1971-1988

FIGURE 4.2

## 6. VENT (FIGURES 5.1, 5.2 ET 5.3)

Pour les stations de la côte suisse du Léman, les valeurs instantanées de la force et de la direction du vent sont relevées 3 ou 4 fois par jour à heure fixe 1 h, 7 h, 13 h, 19 h. A la station INRA de Thonon nous disposons d'un enregistrement continu de la force du vent. Au vu des résultats des 5 stations, nous avons considéré que la station de Changins était la plus représentative et que parmi les différents relevés, celui de 13 h présentait le plus de variabilité.

En 1988, le vent est le plus important pendant les mois de février, mars et août avec des moyennes mensuelles respectivement de 4.1, 3.5 et 3.4 m/s<sup>1</sup>. Les vitesses maximum instantanées à 13 h à la station de Changins sont réparties un peu différemment avec 13.9 m/s<sup>1</sup> le 27 février, 9.8 m/s<sup>1</sup> le 22 novembre et 9.3 m/s<sup>1</sup> le 18 juin. Pour ces trois jours, il s'agit de vent de secteur nord-est.

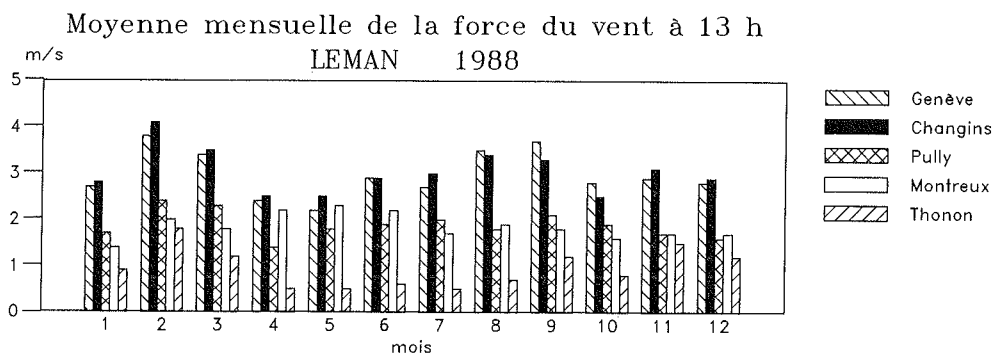


FIGURE 5.1

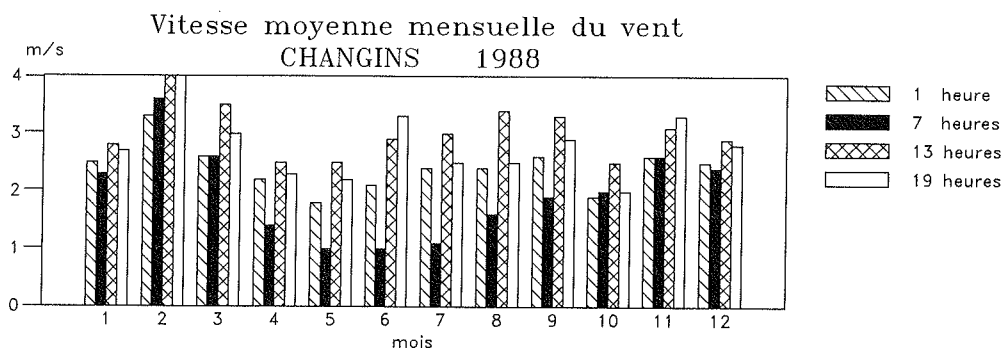


FIGURE 5.2

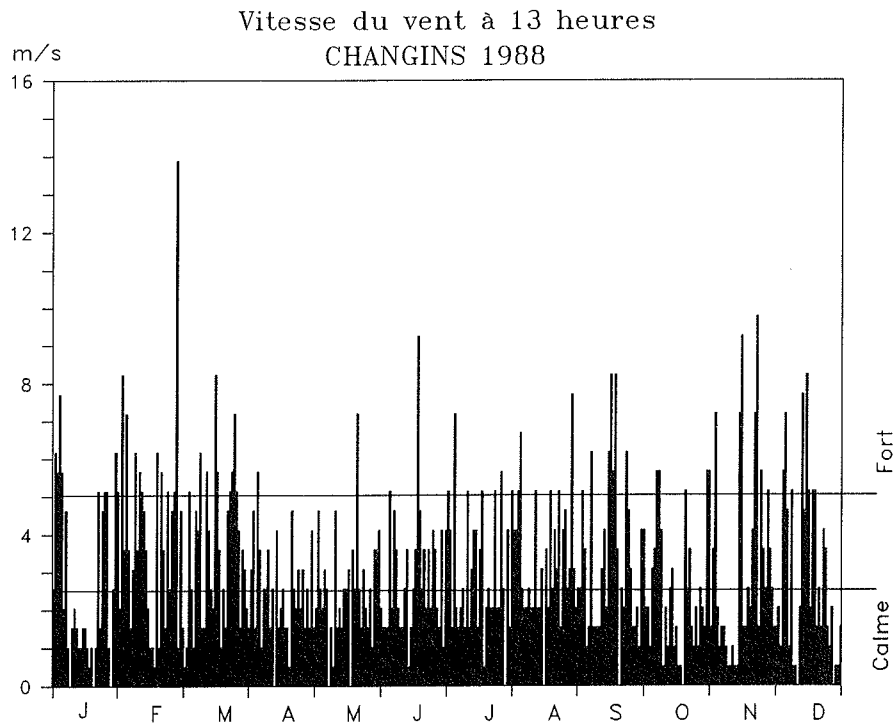


FIGURE 5.3

## 7. CONCLUSIONS

L'année 1988 se présente comme une année à forte pluviométrie, si l'on excepte les mois d'avril, de juin et de novembre. L'augmentation très nette de la moyenne annuelle de la température de l'air est due à un hiver et un printemps plutôt doux. En ce qui concerne l'insolation et le rayonnement global, l'augmentation sensible entre 1987 et 1988 permet de retrouver les niveaux des années 1984 et 1985, années cependant médiocres pour ces deux facteurs climatiques. L'activité du vent a été la plus forte en février et mars, avec principalement des vents de secteur sud-ouest ainsi qu'en août avec des vents dominants du secteur sud-est.