

MÉTÉOROLOGIE

WEATHER

Campagne 2005

PAR

Philippe QUÉTIN

STATION D'HYDROBIOLOGIE LACUSTRE (INRA-UMR/CARRETEL), BP 511, FR - 74203 THONON-LES-BAINS Cedex

RÉSUMÉ

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

La température moyenne annuelle inter-stations en 2005 est de 10.6°C. A la station de Thonon, elle atteint 11.0°C. Depuis le début des mesures à Thonon en 1951, le seuil des 11°C a été atteint ou dépassé à 18 reprises, dont 13 fois depuis 1990.

L'année 2005 a une moyenne inter-stations des précipitations de 772 mm, à Thonon le total annuel se situe au 47^e rang de la chronologie 1951-2005, 2005 peut donc être considérée comme faiblement pluvieuse.

Concernant l'insolation, l'année 2005 avec une moyenne inter-stations de 2'145 h est la deuxième année la plus ensoleillée depuis 1985. A Thonon, l'année 2005 est au 2^e rang de la période 1954-2005. Les remarques faites sur l'insolation sont également valables pour le rayonnement global, où la moyenne inter-stations pour l'année 2005 est de 12.9 MJ/m².d.

L'année 2005 apparaît comme une année faiblement venteuse.

ABSTRACT

The results from the weather stations at Genève-Cointrin, Changins, Pully, Montreux-Clarens, and Thonon-INRA are included in this report up to October, when the Montreux-Clarens station was discontinued. The meteorological parameters investigated are the air temperature, the rainfall, the insolation, the global irradiation, and the wind.

The mean annual interstation temperature in 2005 was 10.6°C. At the Thonon station, it reached a value of 11.0°C. Since measurements began at Thonon in 1951, the 11°C threshold has been reached or exceeded on 18 occasions, 13 of them since 1990.

The year 2005 had a mean inter-station rainfall of 772 mm; at Thonon, the total annual rainfall was ranked 47th for the years 1951-2005, which means that 2005 can be classified as having had low rainfall.

With regard to insolation, the year 2005, with an inter-station mean of 2145 h, was the sunniest year since 1985. At Thonon, the year 2005 was ranked second for the period 1954-2005. The comments made about the insolation are also applicable to the global irradiation, with an inter-station mean for the year 2005 of 12.9 MJ/m².d.

The year 2005 was a year with little wind.

1. INTRODUCTION

Le réseau de mesure est modifié, il était constitué des stations climatiques de l'Office fédéral suisse de la météorologie et de la climatologie de Genève-Cointrin, Changins, Pully, Montreux-Clarens et du laboratoire de l'INRA de Thonon-les Bains jusqu'au mois d'octobre, depuis la station de Montreux est supprimée du réseau et l'on ne mesure plus à Pully la durée d'insolation. Les paramètres climatiques examinés sont les mêmes que ceux analysés lors des années précédentes : la température de l'air, la pluviométrie, l'insolation, le rayonnement global et le vent. Comme en 2003 et 2004, les unités du rayonnement global et de la vitesse du vent ont été conservées afin de faciliter les comparaisons avec les rapports des campagnes précédentes.

2. TEMPÉRATURE DE L'AIR

En 2005, la température moyenne annuelle inter-stations est de 10.6°C. Changins avec une moyenne annuelle de 10.1°C apparaît comme la station la plus froide, Thonon avec 11.0°C la plus chaude.

A Thonon, exceptés les mois de février et de décembre, la température moyenne mensuelle fut légèrement supérieure à la moyenne enregistrée entre 1951 et 2001 (tableau 1.1, figure 1.1).

Tableau 1.1 : Température moyenne mensuelle de l'air à chaque station en 2005 (°C).

Table 1.1 : Mean monthly air temperature for each station in 2005 (°C).

	Genève	Changins	Pully	Montreux	Thonon	Thonon 1951-2000
Janvier	1.3	0.8	1.6	1.5	2.1	2.1
Février	0.6	0.1	0.5	0.8	1.1	3.1
Mars	6.8	6.1	6.8	6.9	6.5	6.2
Avril	10.5	9.5	9.9	9.8	9.9	9.4
Mai	15.3	14.4	14.9	14.8	14.9	13.9
Juin	20.5	19.5	19.9	19.4	19.7	17.4
Juillet	20.9	19.8	20.2	20.0	20.4	19.9
Août	18.6	17.8	18.3	18.0	18.6	19.5
Septembre	16.9	16.3	16.9	17.2	17.2	16.2
Octobre	11.7	11.5	12.6	12.4	12.6	11.4
Novembre	4.8	4.8	6.1		6.7	6.2
Décembre	0.4	0.3	0.9		1.8	3.3
Moyenne annuelle	10.7	10.1	10.7		11.0	10.7

Avec une température moyenne annuelle de 11.0°C à Thonon, l'année 2005 se classe au sixième rang de la période 1951-2005. C'est la 13^e fois depuis 1990 que le seuil des 11°C est atteint ou dépassé (tableau 1.2, figure 1.2).

Tableau 1.2 : Température moyenne annuelle de l'air à Thonon (°C).

Table 1.2 : Mean annual air temperature at Thonon (°C).

Années	Température moyenne annuelle	Années	Température moyenne annuelle
1980	9.8	1993	10.8
1981	10.4	1994	12.1
1982	11.1	1995	11.2
1983	10.9	1996	10.4
1984	10.4	1997	11.3
1985	9.7	1998	11.3
1986	10.4	1999	11.2
1987	10.3	2000	11.8
1988	11.2	2001	11.4
1989	11.2	2002	11.8
1990	11.4	2003	12.0
1991	10.7	2004	11.3
1992	11.2	2005	11.0

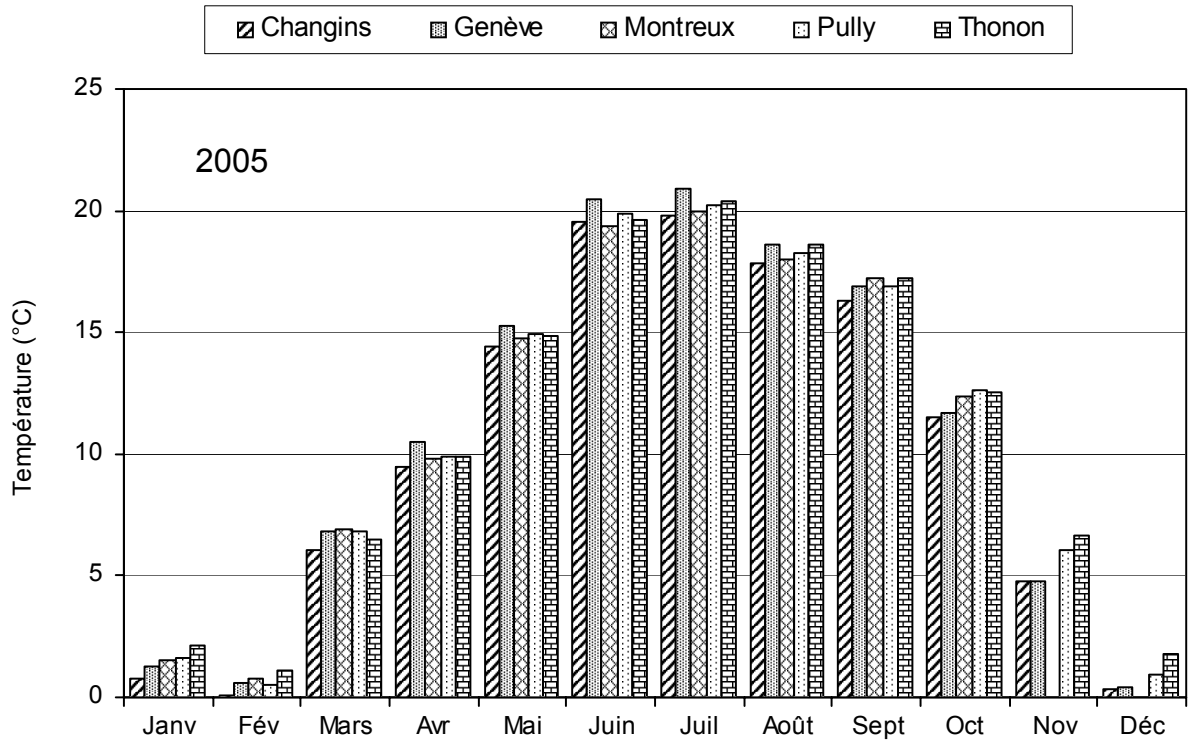


Figure 1.1 : Moyenne mensuelle de la température de l'air de chaque station en 2005.

Figure 1.1 : Mean monthly air temperature at each station in 2005.

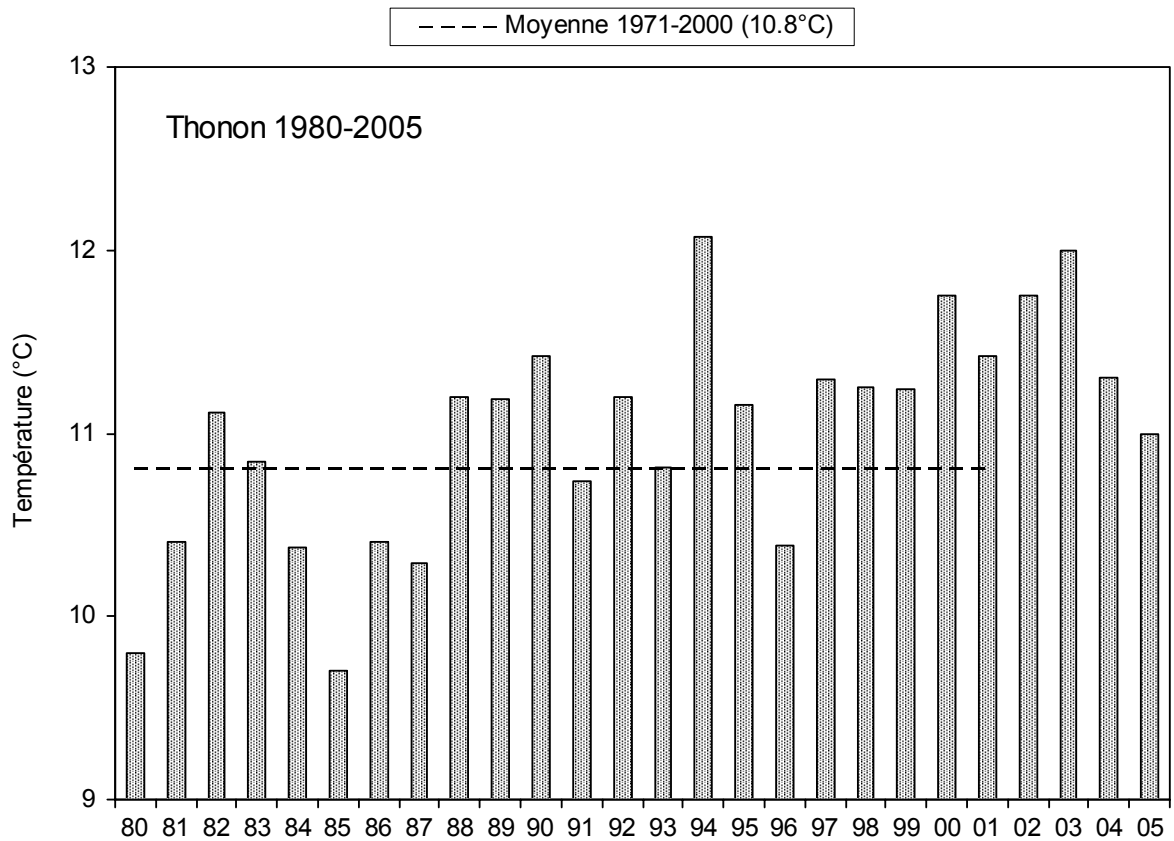


Figure 1.2 : Température moyenne annuelle de l'air à Thonon.

Figure 1.2 : Mean annual air temperature at Thonon.

3. PLUVIOMÉTRIE

La pluviométrie de l'année 2005 sur le bassin lémanique est de 772 mm, inférieure à la moyenne inter-stations (1'086 mm) relevée entre 1978 et 2005. C'est Genève avec 746 mm qui est la station la moins arrosée, Pully avec 820 mm celle où les précipitations sont les plus importantes (tableau 2.1, figure 2.1). Si l'on prend le cumul des précipitations jusqu'au mois d'octobre, Montreux avec 1'008 mm est la station la plus arrosée.

A Thonon, à part les mois d'avril et juillet qui sont excédentaires, le reste de l'année fut déficitaire en précipitation. Ce sont trois épisodes orageux (18.07.2005, 29.07.2005 et 20-22.08.2005), surtout sensibles sur la partie est du lac, qui sont à la base du cumul des mois de juillet et août.

Tableau 2.1 : Pluviométrie mensuelle à chaque station en 2005 (mm).

Table 2.1 : Monthly rainfall at each station in 2005 (mm).

	Genève	Changins	Pully	Montreux	Thonon	Thonon 1951-2000
Janvier	48.0	53.3	46.6	64.2	51.0	61.7
Février	35.3	42.2	47.5	66.0	15.0	57.6
Mars	39.7	47.6	51.0	45.7	42.0	61.7
Avril	119.7	125.8	161.4	185.4	119.5	69.6
Mai	76.3	60.4	79.0	91.0	55.5	89.5
Juin	52.2	99.7	39.3	94.5	43.5	102.3
Juillet	65.8	52.0	63.9	123.3	95.5	74.1
Août	75.9	70.5	65.3	186.6	84.0	97.7
Septembre	65.5	44.6	63.5	80.4	73.0	95.3
Octobre	66.3	61.3	75.6	70.6	80.5	83.4
Novembre	36.7	44.6	47.5		41.0	83.9
Décembre	64.9	72.4	79.4		48.5	70.3
Total annuel	746.3	774.4	820.0		749.0	947.1

A Thonon, l'année 2005 se classe au 47^e rang de la chronologie 1951-2005 (le 1^{er} étant 1960 avec 1'269 mm, le dernier étant 1971 avec 561 mm) (tableau 2.2, figure 2.2).

Tableau 2.2 : Pluviométrie annuelle à Thonon (mm).

Table 2.2 : Annual rainfall at Thonon (mm).

Années	Pluviométrie total annuel	Années	Pluviométrie total annuel
1980	1'046.6	1993	1'011.7
1981	973.3	1994	1'105.9
1982	985.8	1995	1'114.5
1983	950.4	1996	954.0
1984	883.1	1997	1'012.0
1985	890.6	1998	855.5
1986	886.0	1999	1'134.6
1987	1'020.5	2000	885.6
1988	1093.0	2001	1'168.5
1989	676.3	2002	1'066.0
1990	1'141.6	2003	691.5
1991	794.9	2004	908.5
1992	993.0	2005	749.0

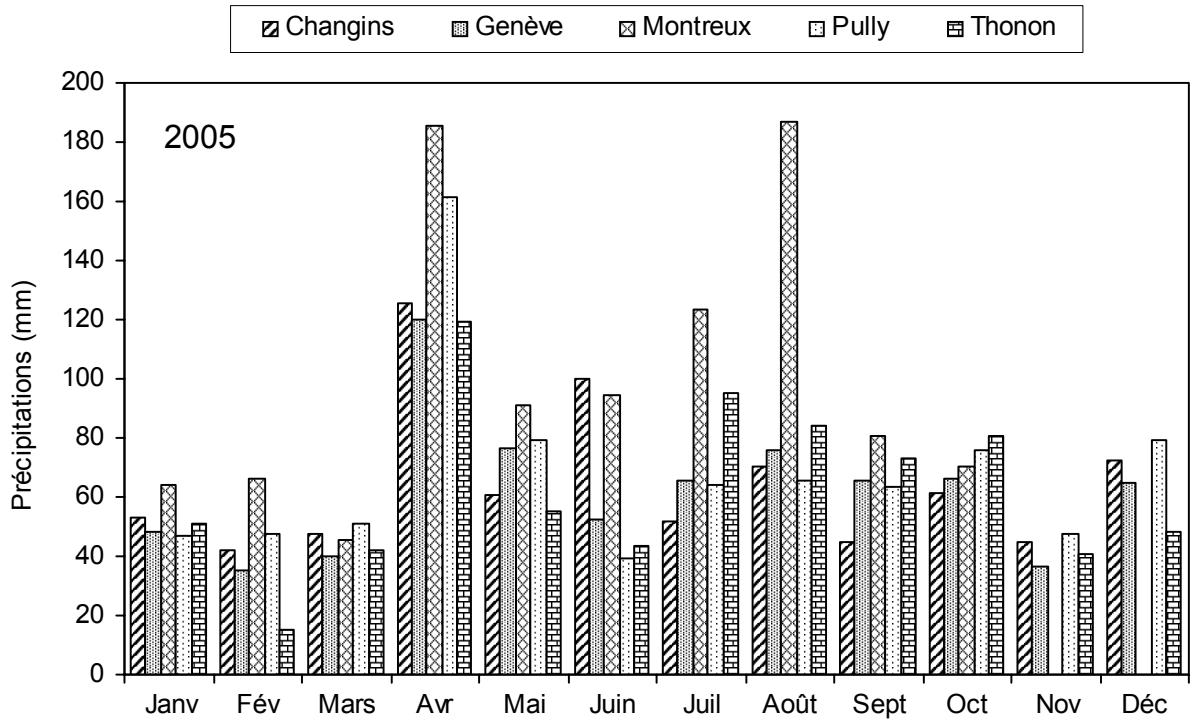


Figure 2.1 : Pluviométrie mensuelle de chaque station en 2005 (mm).

Figure 2.1 : Monthly rainfall at each station in 2005 (mm).

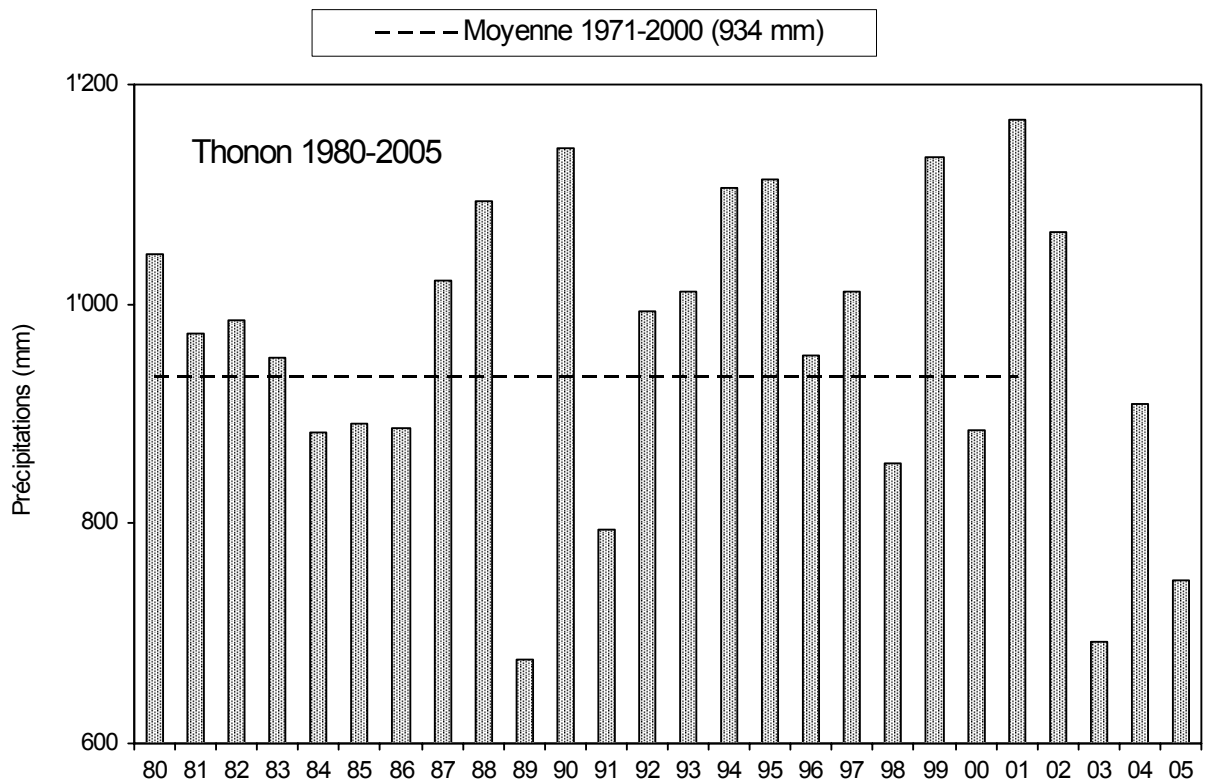


Figure 2.2 : Pluviométrie annuelle à Thonon (mm).

Figure 2.2 : Annual rainfall at Thonon (mm).

4. INSOLATION

Seules quatre des cinq stations analysées sont équipées pour la mesure de la durée de l'insolation (Genève, Changins, Pully et Thonon). Depuis le mois d'octobre, le relevé de cette mesure a été abandonné à Pully.

L'année 2005 avec une moyenne inter-stations de 2'146 h est encore une année très ensoleillée, la deuxième au classement depuis 1985 (derrière 2003 avec ses 2'367 h) (tableau 3.1, figure 3.1). A Thonon, cela fait 3 ans de suite que l'insolation atteint ou dépasse les 2'000 h, se démarquant ainsi nettement des 23 années précédentes (figure 3.2).

Tableau 3.1 : Insolation mensuelle à chaque station en 2005 (h).

Table 3.1 : Monthly insolation at each station in 2005 (h).

	Genève	Changins	Pully	Thonon	Thonon 1954-2000
Janvier	106.4	119.4	134.8	92.7	43.6
Février	107.5	121.6	129.9	114.4	82.1
Mars	182.3	184.6	197.4	208.6	150.7
Avril	160.8	152.2	156.0	192.0	190.7
Mai	227.6	217.2	221.8	258.1	223.1
Juin	315.4	301.4	302.7	336.9	240.3
Juillet	284.2	273.4	255.2	300.3	268.3
Août	207.1	201.1	210.9	233.3	234.7
Septembre	187.8	187.2	194.3	200.4	178.1
Octobre	147.2	146.0		153.2	110.6
Novembre	117.7	129.3		101.3	54.9
Décembre	53.4	64.1		51.0	39.5
Total annuel	2'097.4	2'097.5		2'242.2	1'816.9

A Thonon, à part le mois d'avril et dans une moindre mesure août, le reste de l'année fut excédentaire en insolation. L'année 2005 se classe deuxième sur la période 1954-2005 (tableau 3.2, figure 3.2).

Tableau 3.2 : Insolation annuelle à Thonon (h).

Table 3.2 : Annual insolation at Thonon (h).

Années	Insolation total annuel	Années	Insolation total annuel
1980	1'879.5	1993	1'634.5
1981	1'862.9	1994	1'689.0
1982	2'026.2	1995	1'871.4
1983	1'931.2	1996	1'674.7
1984	1'743.5	1997	1'811.5
1985	1'580.2	1998	1'834.3
1986	1'477.8	1999	1'702.0
1987	1'376.7	2000	1'956.7
1988	1'540.8	2001	1'837.5
1989	1'694.5	2002	1'831.1
1990	1'821.1	2003	2'411.8
1991	1'788.1	2004	2'181.0
1992	1'667.6	2005	2'242.2

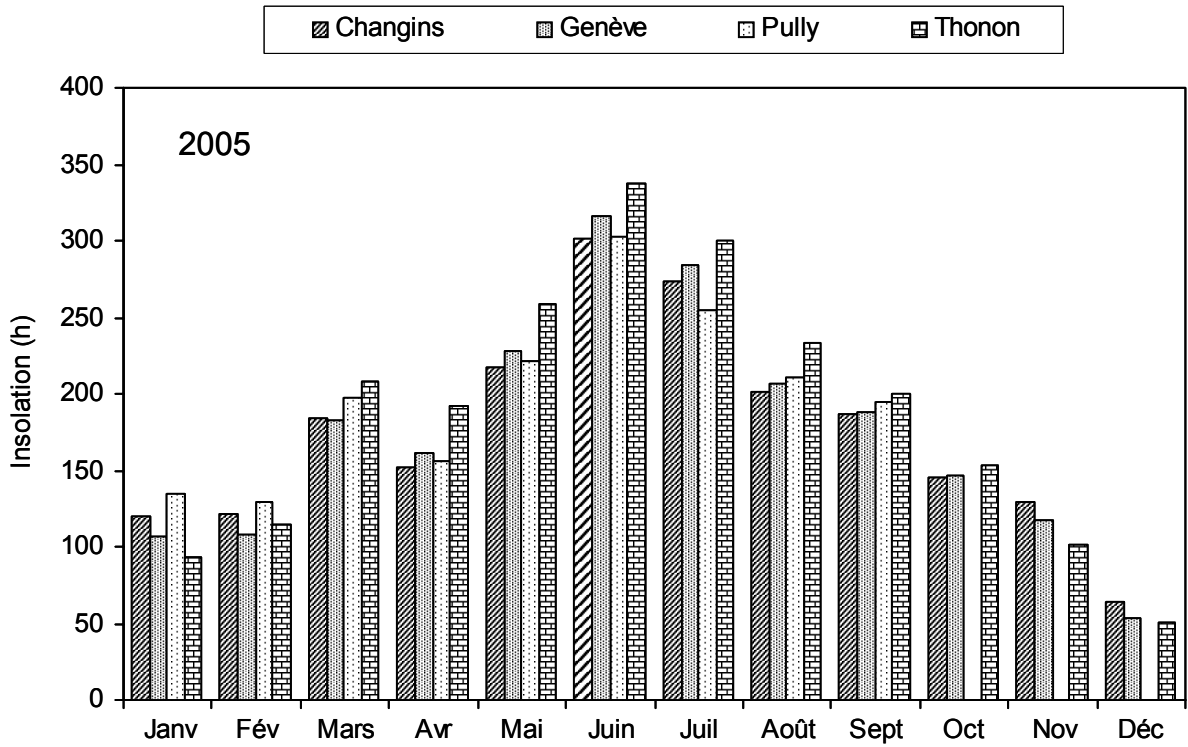


Figure 3.1 : Insolation mensuelle de chaque station en 2005.

Figure 3.1 : Monthly insolation at each station in 2005.

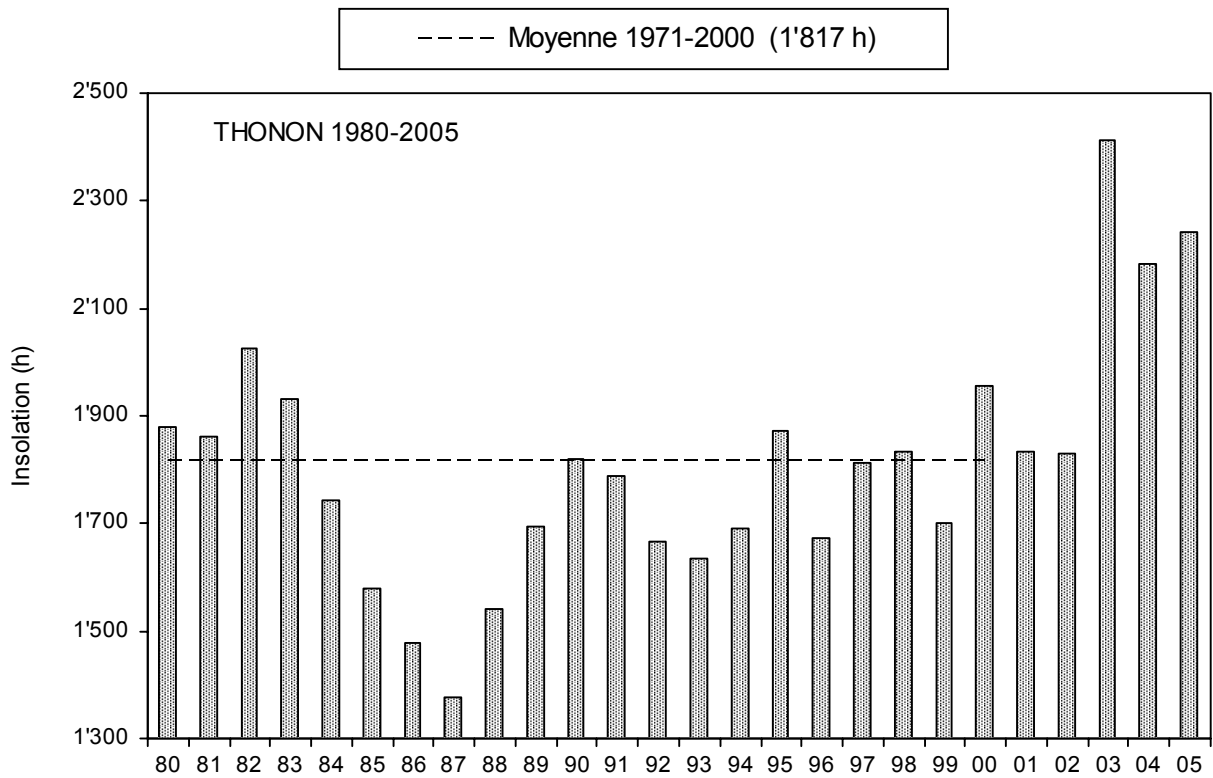


Figure 3.2 : Insolation annuelle à Thonon.

Figure 3.2 : Annual insolation at Thonon.

5. RAYONNEMENT

Comme pour l'insolation, seules les stations de Genève, Changins, Pully et Thonon sont équipées pour la mesure du rayonnement global (tableau 4.1, figure 4.1).

La moyenne inter-stations pour l'année 2005 est de 12.9 MJ/m².d.

Le rayonnement sur Genève, Changins, Pully suit la même tendance à l'augmentation depuis 2003 que celui relevé à Thonon (moyenne respective de Genève, Changins, Pully entre 1981 et 2002 : 11.9; 11.8; 11.9 MJ/m².d, pour une moyenne entre 2003-2005 de 13.3; 13.2;12.8 MJ/m².d).

Tableau 4.1 : Rayonnement global mensuel à chaque station en 2005 (MJ/m².d).

Table 4.1 : Global monthly solar irradiation at each station in 2005 (MJ/m².d).

	Genève	Changins	Pully	Thonon	Thonon 1971-2000
Janvier	4.93	5.19	5.36	4.32	3.0
Février	7.52	7.95	8.21	7.20	5.6
Mars	12.88	12.62	12.96	13.26	10.4
Avril	14.43	14.17	14.17	15.34	15.1
Mai	19.36	19.01	18.76	20.52	18.3
Juin	24.63	24.03	24.20	26.28	20.4
Juillet	21.52	21.18	20.57	23.29	21.0
Août	16.94	16.59	16.68	17.80	18.1
Septembre	13.83	14.00	14.17	14.40	13.0
Octobre	8.64	8.73	9.68	9.05	7.0
Novembre	5.62	5.79	5.79	5.18	3.6
Décembre	3.03	3.28	3.11	2.7	2.5
Moyenne annuelle	12.8	12.7	12.8	13.3	11.5

Pour Thonon en 2005, à part le mois d'août le rayonnement global se caractérise par des moyennes mensuelles toujours supérieures à la moyenne de la période 1971-2000. Le rayonnement global annuel obtenu est de 4'857,6 MJ/m², ce qui classe l'année 2005 deuxième sur la période 1971-2005 (avec seulement 4 MJ/m² de différence avec 2004) (tableau 4.2, figure 4.2).

Tableau 4.2 : Rayonnement global annuel à Thonon (MJ/m²).

Table 4.2 : Global annual solar irradiation at Thonon (MJ/m²).

Années	Rayonnement global total annuel	Années	Rayonnement global total annuel
1980	4'170.7	1993	4'038.2
1981	4'216.6	1994	4'102.9
1982	4'472.0	1995	4'351.4
1983	4'220.9	1996	4'113.7
1984	4'011.5	1997	4'306.1
1985	4'006.5	1998	4'290.6
1986	3'850.7	1999	4'123.9
1987	3'700.9	2000	4'501.7
1988	3'943.2	2001	4'319.4
1989	4'195.8	2002	4'344.1
1990	4'293.7	2003	5'212.2
1991	4'291.3	2004	4'853.6
1992	4'096.8	2005	4'857.5

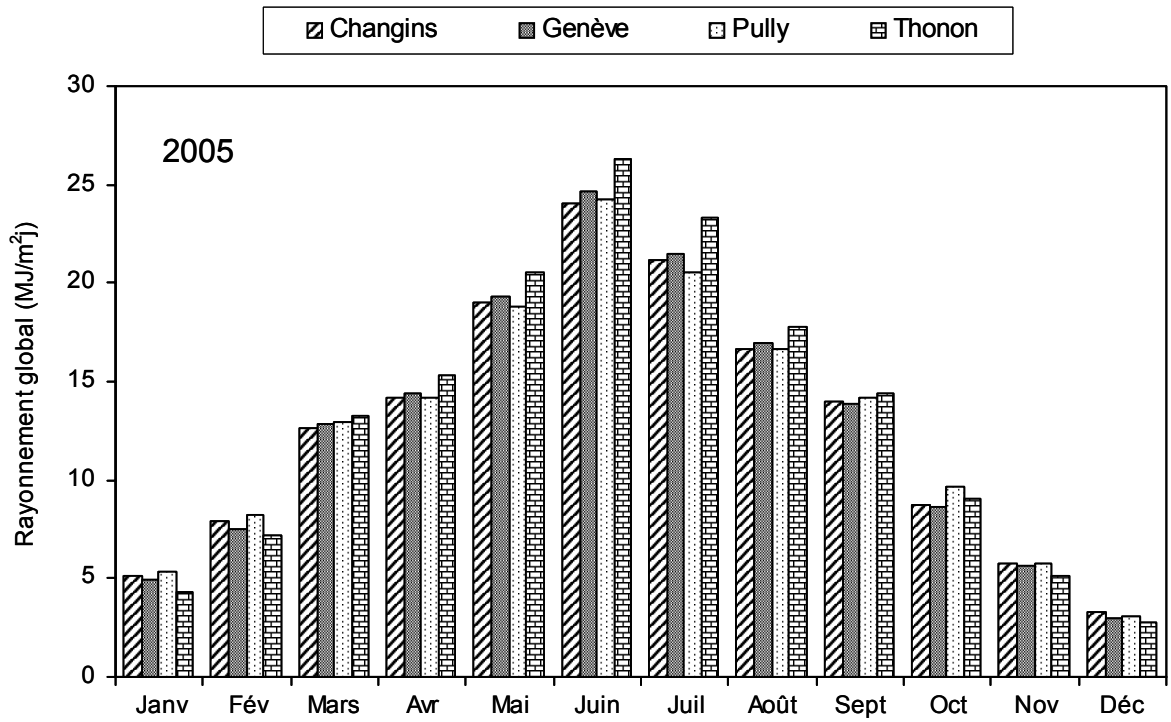


Figure. 4.1 : Moyenne mensuelle du rayonnement global de chaque station en 2005.

Figure.4.1 : Mean monthly global solar irradiation at station in 2005.

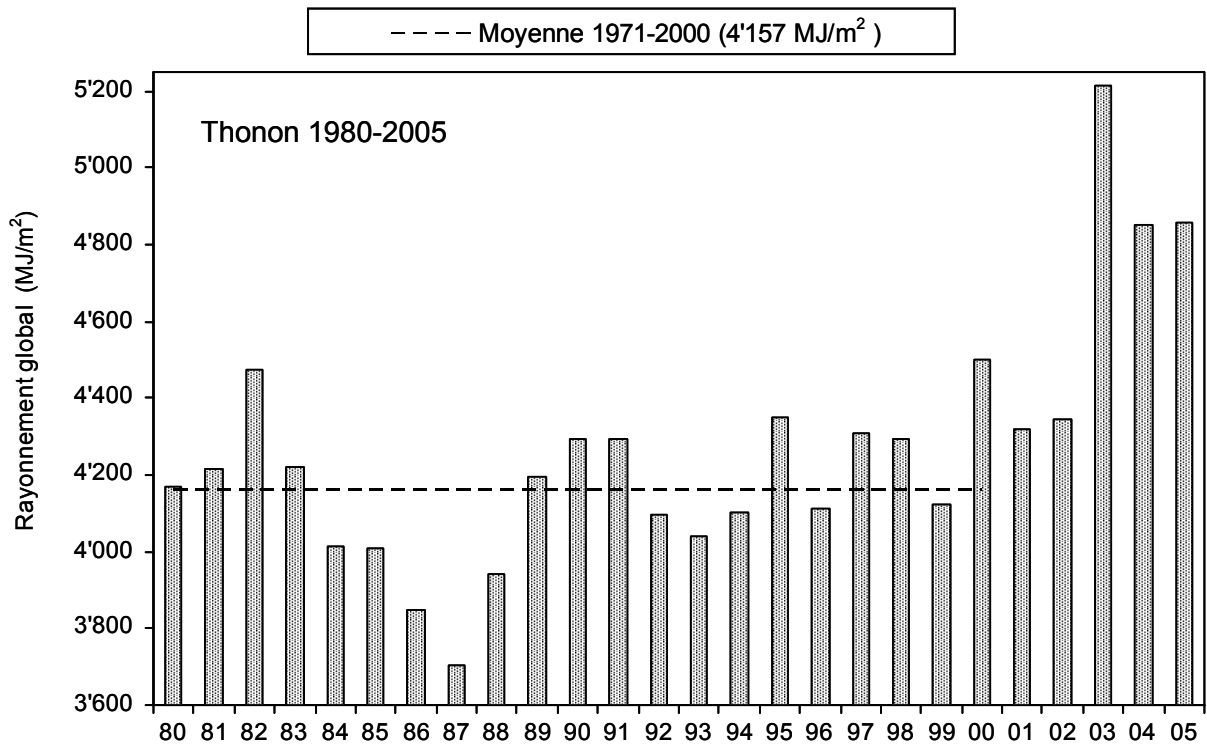


Figure 4.2 : Rayonnement global annuel à Thonon.

Figure 4.2 : Global annual solar irradiation at Thonon.

6. VITESSE DU VENT

A Changins, station de référence, la moyenne de l'année 2005 se situe sous celle de la période 1981-2000 (tableau 5.1, figure 5.1). De mars à novembre, toutes les moyennes mensuelles sont inférieures aux moyennes de référence enregistrées entre 1981-2000.

Tableau 5.1 : Moyenne mensuelle de la vitesse du vent en 2005 (m/s)

Table 5.1 : Mean monthly wind speed in 2005 (m/s).

	Genève	Changins	Pully	Montreux	Thonon	Changins 1981-2000
Janvier	2.8	2.8	1.4	1.1	3.0	2.4
Février	2.8	3.0	1.7	1.1	3.0	2.8
Mars	1.7	1.7	1.1	1.1	1.4	3.4
Avril	2.5	2.8	1.4	1.1	2.1	3.5
Mai	1.9	1.9	1.4	1.1	1.5	3.0
Juin	2.5	2.8	1.4	1.1	1.9	3.0
Juillet	2.5	2.5	1.7	1.1	1.7	2.9
Août	1.7	1.9	1.4	1.1	1.8	2.7
Septembre	1.9	2.2	1.4	1.1	1.9	2.7
Octobre	1.4	1.7	1.4	1.1		2.5
Novembre	2.2	2.8	1.9		3.0	2.5
Décembre	2.8	3.0	1.7		2.2	2.6
Moyenne annuelle	2.2	2.4	1.5			2.8

Pour l'année 2005 à Changins, il n'a été enregistré que 27 jours à vent fort (> 5 m/s), (soit un jour de plus qu'en 2003 et un de moins qu'en 2004) répartis régulièrement tout au long de l'année (figure 5.2). Il y a eu cependant sur 2005, 5 jours où la vitesse du vent a été enregistrée à 4.99 m/s.

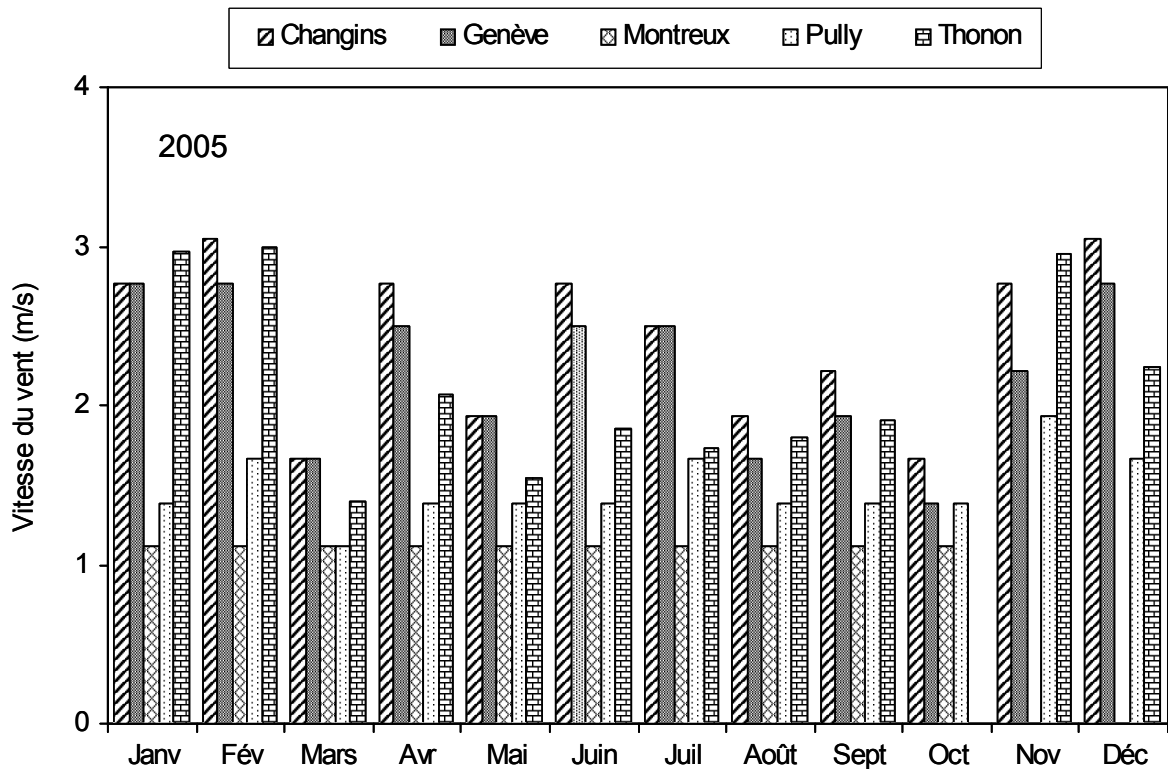


Figure 5.1 : Moyenne mensuelle de la vitesse du vent de chaque station à 13 heures en 2005.

Figure 5.1 : Mean monthly wind speeds at each station at 1 p.m. in 2005.

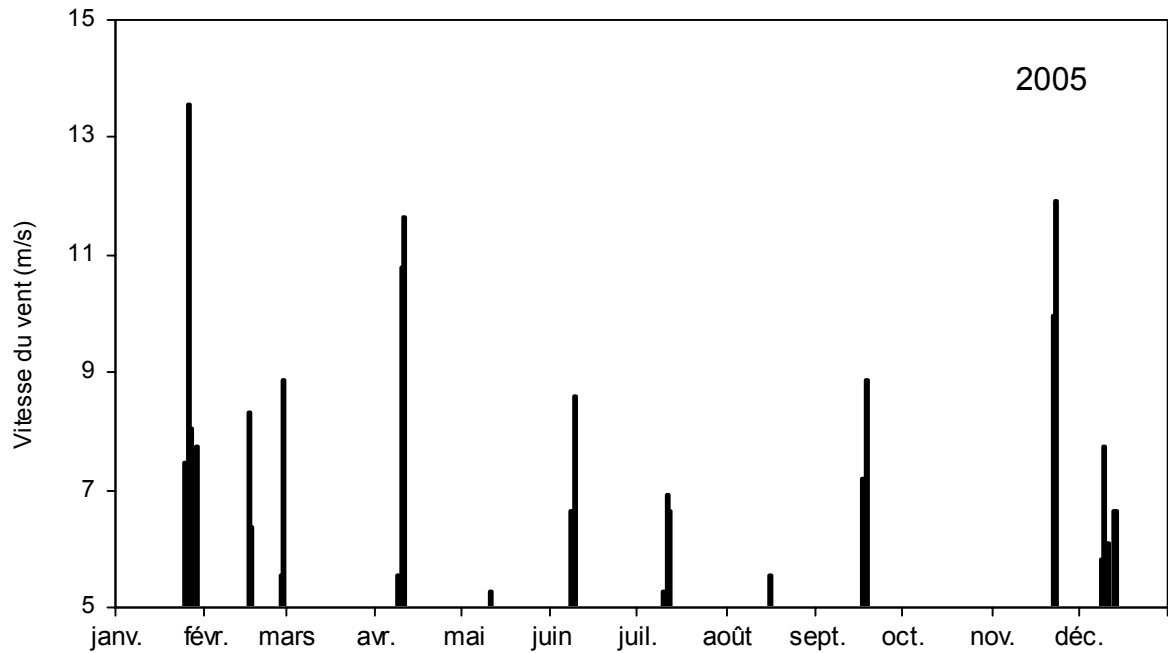


Figure 5.2 : Répartition annuelle (en 2005) des vents forts (> 5 m/s) à Changins à 13 heures.

Figure 5.2 : Annual distribution (in 2005) of strong winds (> 5 m/s) at Changins at 1 p.m.

7. CONCLUSIONS

L'année climatique 2005 sur les rives du Léman est encore une fois considérée comme une année relativement chaude, avec 10.6 °C de moyenne inter-stations. C'est la 13^e fois depuis 1990 à Thonon que la température moyenne atteint 11.0°C. Avec 772 mm de précipitations, 2005 fut une année faiblement pluvieuse avec trois épisodes orageux surtout ressentis sur la partie est du lac qui font augmenter le cumul annuel. L'insolation, comme le rayonnement global sont supérieurs à leurs moyennes (2'145 h au lieu de 1'825 h et 12.9 MJ/m².d au lieu de 11.8 MJ/m².d). L'insolation annuelle des 3 dernières années est significativement plus importante que les années précédentes. L'année 2005 fut faiblement venteuse. Le nombre de jours de vents forts à Changins (> 5m/s) fut très légèrement plus nombreux qu'en 2003 (+1) mais moins qu'en 2004 (-1).

CONSEIL SCIENTIFIQUE

DE LA COMMISSION INTERNATIONALE
POUR LA PROTECTION DES EAUX DU LÉMAN
CONTRE LA POLLUTION

RAPPORTS

SUR LES ÉTUDES
ET RECHERCHES ENTREPRISES
DANS LE BASSIN LÉMANIQUE

PROGRAMME QUINQUENNAL 2001-2005
CAMPAGNE 2005

*Rapp. Comm. int. prot. eaux Léman contre pollut.,
Campagne 2005, 2006*