

La durée d'insolation à Neuchâtel

Autor(en): **Guyot, Edmond**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **68 (1943)**

PDF erstellt am: **29.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-88766>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

LA DURÉE D'INSOLATION A NEUCHÂTEL

par

EDMOND GUYOT

Directeur de l'Observatoire cantonal de Neuchâtel

Les météorologistes appellent durée d'insolation le nombre d'heures pendant lesquelles le soleil a brillé. Cet élément météorologique est très important, car on attribue au soleil une action bienfaisante sur la santé publique. Certaines stations climatériques suisses doivent leur réputation à une durée d'insolation très élevée. L'influence du soleil se fait sentir également sur toute la faune et sur la flore; certaines cultures, comme celle de la vigne, bénéficient d'une durée d'insolation très grande, tandis que d'autres en souffrent. La météorologie agricole, qui étudie les relations entre le rendement des cultures et les conditions météorologiques, fait une large place à l'influence solaire.

Pour enregistrer la durée d'insolation, on emploie généralement un héliographe Campbell-Stockes qui se compose d'une boule de verre chargée de concentrer les rayons du soleil sur une bande de carton. Suivant la position du soleil au cours de la journée, les rayons solaires sont concentrés en un point différent du carton et le brûlent. Si le soleil a brillé toute la journée, le carton est brûlé sur toute sa longueur; quand des nuages surgissent devant le soleil, la brûlure est interrompue. Cette manière d'enregistrer la durée d'insolation n'est pas parfaite, car il arrive parfois que les rayons solaires ne soient pas assez chauds pour que le carton brûle, même quand l'astre du jour n'est pas du tout caché par des nuages. Ce fait se produit après le lever et avant le coucher du soleil. Il s'ensuit que la durée d'insolation fournie par l'héliographe est certainement trop faible. Des comparaisons faites à l'Observatoire de Genève pendant les années 1919 à 1928 ont montré que deux héliographes de même système, mais de grandeurs différentes, donnent des durées d'insolation pouvant différer de 256,6 heures par an en moyenne, ce qui est énorme. Un grand modèle fournira généralement des valeurs plus exactes.

Malgré cet inconvénient, les indications de l'héliographe sont précieuses, car, si la durée d'insolation obtenue est trop faible, le

déficit comprend les heures pendant lesquelles l'action du soleil est minima puisque ses rayons ne sont pas assez chauds pour brûler le carton.

Ce travail est basé sur les observations faites à l'Observatoire de Neuchâtel pendant les années 1902 à 1941. La latitude de Neuchâtel est de 47°, sa longitude de 0 h 27 m 49 s 79 à l'Est de Greenwich. L'horizon de Neuchâtel n'étant pas tout à fait dégagé, la durée du jour est parfois écourtée de plusieurs minutes à cause des montagnes. En supposant le ciel toujours clair et l'horizon complètement libre, la durée d'insolation serait, d'après le *Nautical Almanac* pour 1931 :

Mois	Somme mensuelle	Valeur journalière	Mois	Somme mensuelle	Valeur journalière
	heures	heures		heures	heures
Janvier	277,9	8,96	Juillet	480,7	15,51
Février	286,9	10,25	Août	441,3	14,24
Mars	367,9	11,87	Septembre	378,3	12,61
Avril	407,1	13,57	Octobre	338,5	10,92
Mai	466,4	15,05	Novembre	282,2	9,41
Juin	475,2	15,84	Décembre	265,9	8,58

Durée d'insolation annuelle théorique : 4468,3 heures (année civile de 365 jours).

Le jour le plus court de l'année (22 décembre) compte 8 h 30 m de durée d'insolation théorique et le plus long (22 juin) 15 h 55 m. Les observations ont fourni les résultats suivants :

Mois	Somme mensuelle	Valeur journalière	Mois	Somme mensuelle	Valeur journalière
	heures	heures		heures	heures
Janvier	41,0	1,32	Juillet	249,1	8,04
Février	84,2	2,98	Août	233,8	7,54
Mars	133,1	4,29	Septembre	159,8	5,33
Avril	154,4	5,15	Octobre	90,0	2,90
Mai	206,3	6,65	Novembre	45,5	1,52
Juin	228,3	7,61	Décembre	27,2	0,88

Au cours de l'année, la durée d'insolation passe par un maximum en juillet et par un minimum en décembre, comme le faisait prévoir la durée moyenne du jour fournie par le tableau ci-dessus pour chaque mois. Suivant l'époque de l'année, la fréquence des nuages devant le soleil varie de sorte que la proportion d'heures ensoleillées pendant le jour change. En hiver, les nuages nous cachent le soleil plus souvent qu'en été lorsqu'il se trouve au-dessus de l'horizon. Si l'on exprime pour chaque mois la proportion d'heures

Année	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Somme
1902	47.5	35.0	125.1	142.4	107.2	213.1	273.6	187.2	143.2	41.4	20.0	7.4	1343.1
1903	17.5	87.9	136.1	99.5	239.0	171.7	210.6	250.5	153.7	97.7	11.2	0.0	1475.4
1904	6.6	44.4	79.6	112.4	207.3	236.1	314.1	270.0	120.3	63.5	48.8	6.4	1509.5
1905	74.2	101.0	98.9	140.0	166.8	228.0	306.5	195.4	109.5	103.7	44.4	23.0	1591.4
1906	64.9	56.3	153.7	170.2	206.8	261.1	225.3	282.9	221.9	100.1	43.9	21.5	1808.6
1907	43.0	39.8	161.4	139.4	158.2	197.5	231.7	274.7	128.5	59.7	23.5	19.2	1476.6
1908	9.6	64.9	74.9	140.9	223.3	253.8	241.8	243.4	121.4	78.2	22.1	3.9	1478.2
1909	45.1	112.2	76.3	222.6	276.1	161.9	216.7	232.2	139.2	83.9	68.7	24.8	1659.7
1910	38.5	70.7	147.7	124.5	159.8	212.0	184.2	200.2	104.7	82.6	53.0	26.4	1404.3
1911	51.6	108.9	102.7	184.7	200.1	219.6	357.9	303.7	207.5	66.8	46.7	11.5	1861.7
1912	44.3	94.3	123.9	186.5	217.9	209.3	195.5	113.3	130.4	58.9	73.8	40.2	1488.3
1913	20.9	139.3	133.1	146.1	226.9	212.1	194.8	233.7	117.3	94.6	31.4	29.9	1580.1
1914	17.3	40.9	101.2	204.4	134.7	229.4	188.8	231.5	177.4	109.6	52.7	47.3	1535.2
1915	38.6	44.8	98.8	168.4	202.3	237.7	249.7	253.8	155.3	67.3	56.5	23.5	1596.7
1916	57.2	54.1	77.2	176.3	201.0	192.0	202.2	236.8	123.1	109.5	49.7	20.3	1499.4
1917	34.6	76.0	104.2	178.7	207.1	265.0	258.3	202.4	205.3	80.1	75.7	42.8	1730.2
1918	46.0	112.7	186.7	89.2	272.4	244.3	288.5	270.8	144.1	113.5	60.8	28.4	1857.4
1919	41.7	63.8	113.1	123.3	289.5	283.4	220.3	323.5	218.1	104.0	32.1	31.2	1844.0
1920	54.9	159.4	170.8	129.2	212.9	214.5	279.5	262.6	137.1	57.3	40.8	3.2	1722.2
1921	56.4	148.0	229.6	168.9	207.6	285.7	325.0	260.6	208.4	167.2	37.9	24.2	2119.5
1922	31.1	103.9	106.7	78.3	307.0	230.0	244.1	239.5	138.8	66.7	77.9	36.4	1660.4
1923	52.1	41.9	103.8	167.7	227.9	199.5	308.2	298.1	204.1	92.6	41.1	29.7	1766.7
1924	55.1	64.7	167.6	120.3	197.5	229.3	217.0	168.9	152.6	98.3	39.2	25.7	1536.2
1925	51.2	98.6	117.8	143.4	214.7	302.2	226.5	239.2	170.6	99.9	17.6	41.5	1723.2
1926	59.9	78.8	128.4	176.4	173.7	161.3	221.1	290.2	249.3	123.8	47.8	27.6	1738.3
1927	35.5	97.7	116.4	160.6	270.3	234.3	227.3	183.4	144.8	133.3	47.5	18.0	1669.1
1928	60.9	141.7	113.3	164.7	203.5	257.3	357.8	244.6	159.4	87.8	35.0	23.3	1849.3
1929	36.4	84.7	208.1	177.2	224.6	224.8	281.8	208.1	253.8	95.4	45.6	62.4	1902.9
1930	40.1	92.0	123.3	141.8	156.2	242.7	202.0	222.9	152.4	65.3	77.1	36.5	1552.3
1931	48.2	72.7	161.9	180.3	212.0	273.1	213.6	160.9	150.9	156.9	52.5	78.7	1761.7
1932	28.4	156.7	139.6	172.7	183.3	214.8	186.1	257.0	143.7	88.9	36.9	8.9	1617.0
1933	46.7	101.1	139.3	202.6	168.1	178.7	277.4	281.4	157.6	74.3	22.6	19.4	1669.2
1934	18.3	170.6	102.7	187.4	275.5	241.3	293.8	197.3	166.7	116.4	73.1	13.6	1856.7
1935	42.8	72.6	164.1	102.7	199.4	272.3	317.1	211.1	192.1	47.4	36.1	18.7	1676.4
1936	34.6	77.9	155.5	101.4	220.4	157.8	191.4	233.8	142.6	107.4	24.5	33.0	1480.3
1937	57.7	48.9	97.6	152.5	225.0	240.1	269.8	225.9	125.8	89.0	82.2	35.5	1650.0
1938	29.2	62.8	251.9	249.1	180.5	276.3	239.5	205.8	150.2	133.8	41.7	32.8	1853.6
1939	32.4	65.8	118.6	141.7	122.5	196.7	241.2	202.3	123.1	34.1	37.1	30.6	1346.1
1940	45.0	26.2	164.5	156.7	217.6	230.7	210.0	265.6	165.6	71.3	59.0	20.0	1632.2
1941	22.4	54.9	147.5	150.3	157.3	240.8	273.2	188.1	182.4	77.2	31.8	61.8	1587.7

Durée d'insolation annuelle moyenne: 1652,7 heures.

ensoleillées en % de la durée du jour, 100 correspondant à un mois sans nuages et 0 à un mois complètement couvert, on obtient pour chaque mois :

Janvier 14,8%	Avril 37,9%	Juillet 51,8%	Octobre 26,6%
Février 29,3%	Mai 44,2%	Août 53,0%	Novembre 16,1%
Mars 36,2%	Juin 48,0%	Septembre 42,2%	Décembre 10,2%

En décembre, les nuages ne nous laissent bénéficier que du 10,2% des heures de soleil, c'est-à-dire que l'astre du jour est caché par les nuages ou le brouillard pendant le 89,8% du jour. Par contre, au mois d'août, la perte n'est que de 47,0%. La faible durée d'insolation en hiver provient du brouillard (qui ne se forme pas facilement pendant l'été à Neuchâtel) et de la fréquence des nuages près de l'horizon, c'est-à-dire dans la région où se trouve presque constamment le soleil en hiver à cause de sa hauteur assez faible même au méridien. Les mois de novembre, décembre et janvier sont certainement les plus malsains à Neuchâtel parce que la durée d'insolation y est très faible. Pendant la période considérée, l'année la plus ensoleillée à Neuchâtel fut 1921 avec une durée d'insolation de 2119,5 heures; ensuite vient 1929 avec 1902,9 heures. C'est en 1902 qu'onregistra le moins d'heures de soleil, soit 1343,1.

Nous avons vu que parfois les rayons solaires ne sont pas assez chauds pour influencer le carton de l'héliographe. Voici le jour le plus long enregistré par l'héliographe pour chaque mois, ainsi que le jour calculé :

Mois	Jour enregistré	Jour calculé	Différence	Mois	Jour enregistré	Jour calculé	Différence
	heures	heures	heures		heures	heures	heures
Janvier	9,30	9,50	0,20	Juillet	14,50	15,90	1,40
Février	10,55	10,99	0,44	Août	13,75	14,99	1,24
Mars	11,20	12,72	1,52	Septembre . . .	12,60	13,42	0,82
Avril	13,20	14,35	1,15	Octobre	10,40	11,75	1,35
Mai	14,30	15,58	1,28	Novembre . . .	9,45	10,08	0,63
Juin	14,65	15,90	1,25	Décembre . . .	8,10	8,82	0,72

Ce petit tableau nous apprend que même par un ciel parfaitement clair, l'héliographe ne fournira jamais la durée d'insolation complète. Il nous est arrivé assez souvent de constater qu'une demi-heure avant le coucher du soleil, le carton n'était plus influencé malgré un ciel sans nuages. Le déficit dû au peu de sensibilité de l'appareil vaut au minimum 0,20 heure et au maximum 1,52 dans les cas les plus favorables.

Il est intéressant de rechercher quelles sont, suivant l'époque de l'année, les heures de la journée les plus ensoleillées. On obtient de cette manière la variation diurne de la durée d'insolation. C'est ce que donne le tableau suivant. Supposons, par exemple, que

pendant tout le mois de juin le soleil ait brillé de 10 à 11 heures; le tableau donnerait comme durée d'insolation dans la colonne de juin et sur la ligne 10-11 : 1,000 h. Si le ciel avait été clair 15 jours et couvert 15 jours, le tableau donnerait 0,500 h. Les virgules ont été supprimées; les chiffres sont exprimés en millièmes d'heure. Les heures sont rapportées au midi vrai et non au midi moyen; en moyenne, le midi vrai retarde de 32 minutes sur le midi moyen.

Heure	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
4- 5					2	19	11					
5- 6				22	193	348	324	115	1			
6- 7			31	213	416	505	523	452	104	3		
7- 8	5	75	255	368	488	558	582	567	322	92	12	
8- 9	70	218	357	434	541	604	637	623	406	176	91	51
9-10	131	291	437	502	583	641	662	655	482	236	148	103
10-11	176	352	473	526	594	657	670	672	544	285	184	126
11-12	205	383	489	525	598	635	670	675	574	335	218	144
12-13	207	392	480	515	587	622	655	667	598	372	238	150
13-14	206	377	476	486	565	598	629	654	589	388	236	148
14-15	189	375	450	461	531	564	615	621	563	392	207	112
15-16	116	327	415	418	479	528	577	592	512	356	149	53
16-17	16	184	328	365	433	503	543	552	433	249	36	1
17-18		5	83	255	392	453	514	497	200	22		
18-19				50	252	368	409	206	4			
19-20					2	31	9					

Le maximum, indiqué par un chiffre en caractère gras, se produit avant midi pour les mois de mars, avril, mai, juin, juillet et août et après midi pour les autres mois. Le décalage atteint quatre heures (maximum entre 10 et 11 heures pour avril, juin et juillet et entre 14 et 15 heures pour octobre. En additionnant les heures du matin et celles de l'après-midi et en faisant la différence : heures du matin — heures de l'après-midi, on obtient :

Mois	Matin	Après-midi	Différence	Mois	Matin	Après-midi	Différence
	heures	heures	heures		heures	heures	heures
Janvier	0,588	0,734	— 0,146	Juillet	4,081	3,954	0,127
Février	1,320	1,662	— 0,342	Août	3,759	3,790	— 0,031
Mars	2,044	2,232	— 0,188	Septembre	2,434	2,899	— 0,465
Avril	2,591	2,598	— 0,007	Octobre	1,127	1,778	— 0,651
Mai	3,415	3,241	0,174	Novembre	0,653	0,950	— 0,297
Juin	3,966	3,666	0,300	Décembre	0,424	0,465	— 0,041

Pour les mois de mai à juillet, le matin est plus ensoleillé que l'après-midi, particulièrement pour juin; d'août à avril, par contre, l'après-midi est beaucoup plus ensoleillé que le matin. La différence atteint 0,651 en octobre. Ces différences dues aux saisons s'expliquent aisément. En été, le ciel est généralement clair le matin à Neuchâtel, mais l'après-midi, entre 16 et 17 heures surtout, les orages sont fréquents, ce qui diminue la durée d'insolation. En hiver, le brouillard se forme très facilement pendant la nuit, de sorte que le ciel est généralement couvert le matin; il s'éclaircit pendant la journée et d'autant plus tard que la saison est plus avancée. En faisant la moyenne pour les 12 mois de l'année, on trouve que le matin nous jouissons de 2,200 heures de soleil chaque jour et l'après-midi de 2,331 heures. Ce dernier est donc un peu avantage, ce qu'on explique par le fait que le soleil, au cours de la journée, exerce une action dissolvante sur les nuages et le brouillard. C'est au mois d'août, de 10 à 11 heures, que la durée d'insolation est la plus forte (68,4%). En moyenne, nous avons 4,53 heures de soleil par jour, alors que la durée moyenne du jour est de 12,24 heures.

Manuscrit reçu le 22 juin 1943.