

BULLETIN MENSUEL
DE LA
SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON

Siège social : 33 rue Bossuet, F 69006 LYON .

Rédaction : R. ALLEMAND

Le climat de Lyon et de sa région

Guy Blanchet

Centre de Météorologie, Climatologie et des Sciences de l'Environnement,
Université C. Bernard Lyon 1, 43 boulevard du 11 novembre 1918,
F 69622 Villeurbanne cedex

Résumé.- Appartenant au domaine climatique de l'Europe Occidentale, la région lyonnaise est un véritable carrefour où les masses d'air de provenance très diverse peuvent se succéder ; cependant, la plupart d'entre elles sont d'origine océanique, ce qui se traduit par une modération générale du climat.

Après une analyse des différents types de temps qui peuvent se manifester, nous étudierons les éléments du climat lyonnais, principalement à partir des données de la station météorologique de Bron, puis nous nous intéresserons aux particularités climatiques des divers pays composant la région lyonnaise.

Mots-clés.- Climat, types de temps, région lyonnaise.

The climate of Lyon and of the region (France)

Summary.- Belonging to the climatic area of western Europe, the region around Lyon is a real crossroads where air masses from different origins can follow each other. Most of them come from the Ocean, which explains a moderate tendency of the climate.

After an analysis of wheather types, we will study the elements of the climate of Lyon, mainly from the data of the meteorological station of Bron. Then, we will show some interest in the climatic particularities of the different countries around Lyon.

Key words.- Climate, weather types, region of Lyon (France)

SOMMAIRE

LES TYPES DE TEMPS DANS LA REGION LYONNAISE

	page
I- Les temps anticycloniques	4
II- Les temps perturbés	7
III- Le régime de marais barométrique	11

LE CLIMAT DE LYON

I- La température	11
II- Les précipitations.....	19
III- La nébulosité et l'insolation	28
IV- L'humidité atmosphérique et le brouillard.....	30
V- Le vent.....	32
VI- Annexe : le climat urbain de Lyon.....	33

LE CLIMAT DES PAYS DE LA REGION

I- Val de Saône et basse vallée d'Azergues.....	36
II- Monts d'Or.....	40
III- Monts du Beaujolais et massif de Tarare	40
IV- Plateau et Monts du Lyonnais.....	41
V- Dombes, Bresse méridionale et vallée inférieure de l'Ain.....	42
VI- Mont Pilat.....	42
VII- Haut Vivarais et nord du Velay	43
VIII- Moyenne vallée du Rhône.....	43
IX- Bas Dauphiné	44
CONCLUSION.....	44

Le climat de la région lyonnaise occupe une place particulière parmi les climats français. C'est un subtil mélange d'influences océaniques, continentales et méditerranéennes. Les facteurs de ce climat sont à la fois géographiques et météorologiques :

- la latitude qui place la région au cœur de la zone tempérée, à mi-distance du pôle et de l'équateur (le 45^e parallèle passe au sud de Tournon),
- la situation en Europe occidentale, mais à une certaine distance de l'océan.
- la présence de la Méditerranée à quelque 300 km au sud,
- la position au centre du grand couloir méridien Saône-Rhône entre Massif central à l'ouest, Jura et Alpes à l'est (fig. 1),
- les différences d'altitude, de topographie et d'exposition qui créent, au sein même de la région, une véritable mosaïque de climats locaux,
- les mécanismes météorologiques : le « temps qu'il fait » dépend de la situation météorologique (ou régime) définie par la position des anticyclones et des dépressions, de la nature de la masse d'air baignant la région et de la trajectoire des flux atmosphériques et des perturbations.

Trois grandes familles de « régimes météorologiques » (ou « types de temps ») peuvent être mises en évidence (fig. 2) :

- Les types de temps anticycloniques : en 1 et 2, ce sont des temps anticycloniques « calmes », la station se trouvant soit au cœur de l'anticyclone,

soit sous une dorsale. En 3, c'est un temps anticyclonique «advectif» : la station est balayée par un flux anticyclonique dont la direction dépend de l'orientation des isobares.

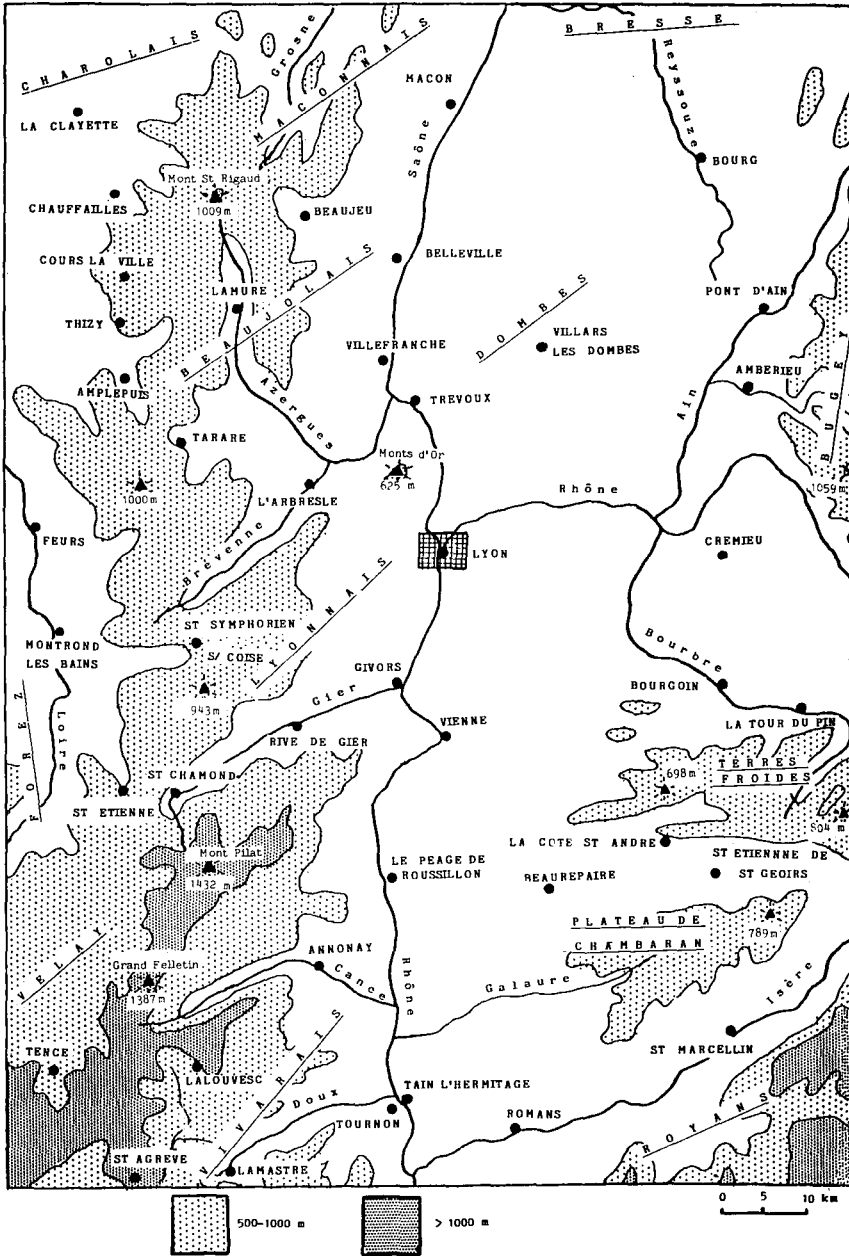


Figure 1.- Carte de la région lyonnaise.

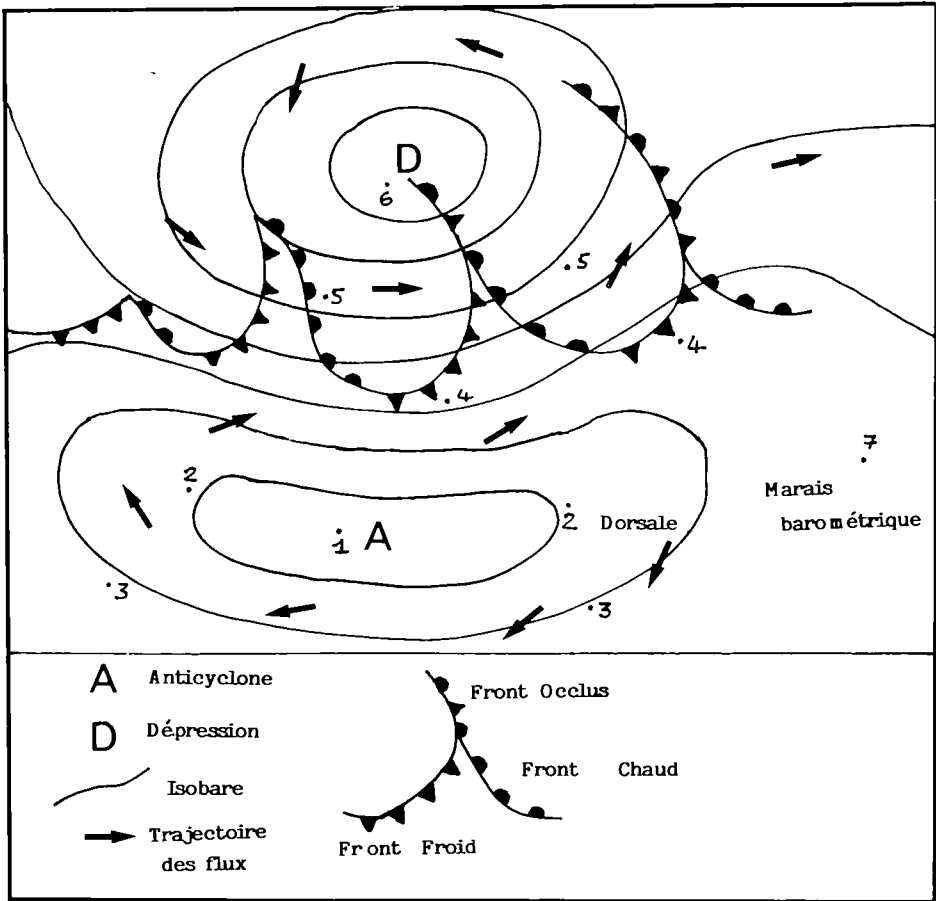


Figure 2.- Les types de temps sur la région lyonnaise.

- Les types de temps perturbés : la station est sur la trajectoire des perturbations avec leurs fronts chauds, leurs fronts froids et leurs fronts occlus. En 4, les perturbations n'affectent la station que par leurs marges, alors qu'en 5, elles l'affectent de plein fouet. En 6, on se trouve au centre d'une dépression ou d'une «goutte froide» (dépression en altitude).
- Le type de temps de marais barométrique (en 7) : la pression est uniforme sur une vaste étendue et les vents sont faibles.

LES TYPES DE TEMPS DANS LA REGION LYONNAISE

I- LES TEMPS ANTICYCLONIQUES (fig. 3 et tab. 1)

En moyenne, ils se manifestent durant 126 jours par an, mais leur fréquence a varié de 82 à 194 jours au cours de la période 1970-1989 (BLANCHET, 1990).

I- Les régimes «calmes»

Dans cette catégorie, nous regroupons les situations suivantes :

- anticyclone centré sur la France (moyenne : 18,8 jours/an),
- crête anticyclonique reliant à travers la France un anticyclone atlantique à un anticyclone est-européen ou russe (16,5 jours),
- dorsale d'un anticyclone centré sur la mer du Nord ou les Iles britanniques (2,1 jours),
- dorsale d'un anticyclone centré sur l'Europe centrale (11,8 jours),
- dorsale d'un anticyclone centré sur la Méditerranée occidentale (3,8 jours),
- dorsale d'un anticyclone atlantique ou de l'anticyclone des Açores (24,3 jours).

Dans toutes ces situations, règne un beau temps calme. Toutefois, de l'automne au début du printemps, ce beau temps peut être mis en échec dans les plaines et les vallées par le brouillard. En effet, le rayonnement nocturne et l'absence de vent favorisent

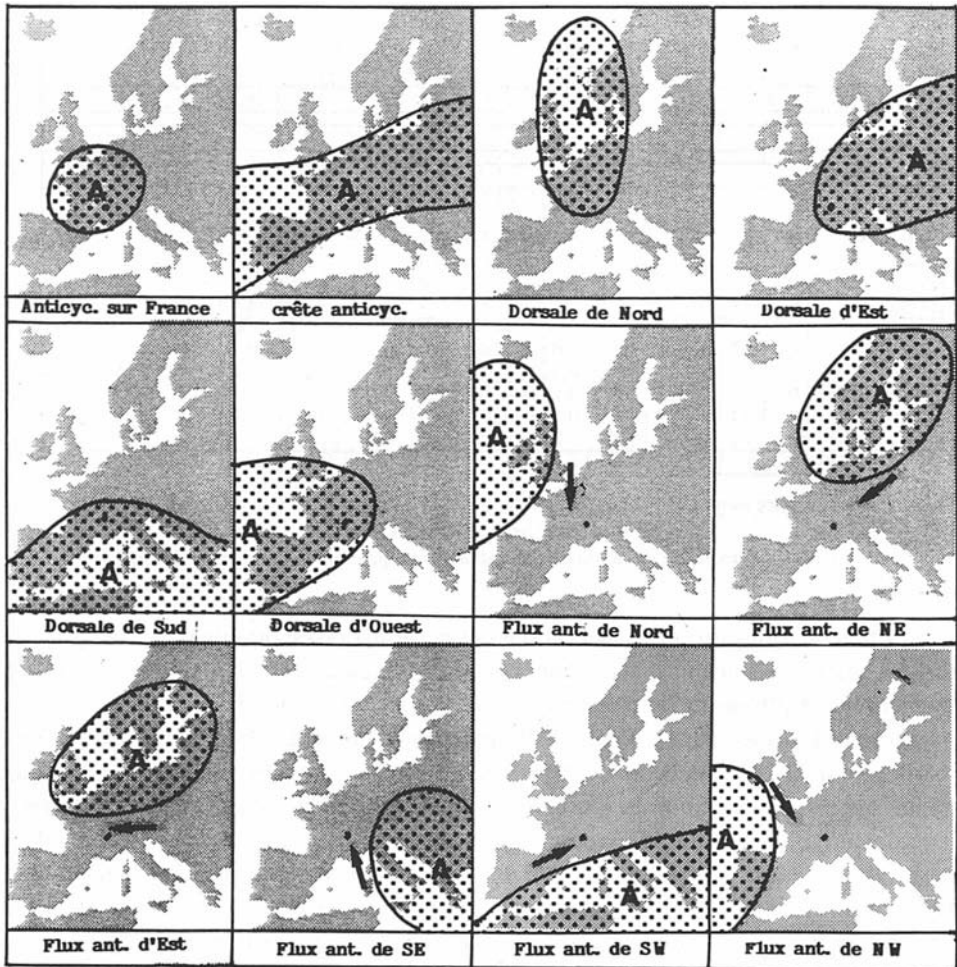


Figure 3.- Les régimes anticycloniques sur la région lyonnaise.

	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Jun	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année	Mini.	Maxi.
Rég. perturbés															
W1	3,4	1,6	3,1	1,1	2,3	2,2	2,5	1,8	2,9	2,1	2,8	3,1	28,9	12 (76)	48 (74)
W2	3,6	4,6	4,3	1,4	1,8	2,0	1,7	1,1	1,6	1,6	2,3	4,0	30,0	12 (89)	58 (80)
W3	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5	0,0	0,2	0,2	0,2	0,6	0,7	0,8	6,8	0 (82)	17 (76)
Total W	8,2	7,2	8,2	3,1	4,6	4,2	4,4	3,1	4,7	4,3	5,8	7,9	65,7	39 (89)	106 (80)
SW1	0,9	0,7	0,6	1,0	1,7	0,9	1,2	1,2	1,0	0,7	0,5	0,7	11,1	4 (78,80)	20 (72)
SW2	2,7	1,8	2,2	2,6	2,4	2,5	2,3	2,4	2,6	2,3	1,9	1,9	27,6	8 (80)	48 (77)
SW3	0,4	0,8	0,4	1,1	0,9	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,8	1,0	6,1	0 (82,88)	13 (77)
Total SW	4,0	3,3	3,2	4,7	5,0	3,7	3,6	3,7	3,7	3,2	3,2	3,7	45,0	20 (80)	69 (77)
NW1	1,0	0,5	1,0	1,0	0,6	1,2	1,4	1,0	0,6	0,5	1,1	0,5	10,4	2 (80)	20 (87)
NW2	2,9	1,6	1,8	1,5	1,1	1,2	1,1	0,6	0,8	1,2	1,9	1,2	16,9	7 (72)	29 (73,78)
NW3	0,5	0,8	0,8	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,6	3,6	0 (div.)	8 (71)
Total NW	4,4	2,9	3,6	2,9	1,8	2,4	2,5	1,6	1,4	1,8	3,3	2,3	30,9	17 (72)	51 (73)
N	1,9	0,8	1,9	3,3	1,1	0,4	0,7	0,3	0,4	1,3	1,7	1,6	15,4	6 (82)	41 (70)
NE	0,3	0,4	0,3	0,3	0,0	0,3	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	2,0	0 (div.)	8 (72,75)
SE	1,1	1,2	1,8	2,0	1,8	0,4	0,2	0,3	0,5	0,9	0,7	0,5	11,4	4 (85,89)	28 (75)
S	0,7	0,0	0,2	1,0	1,4	0,1	0,2	0,2	0,5	2,7	0,8	0,9	8,7	0 (74)	18 (86)
FS	0,4	0,2	0,3	0,5	1,6	2,4	2,2	2,6	1,3	0,6	0,0	0,3	12,4	0 (80)	23 (87)
GF	0,3	1,9	0,8	2,2	2,3	1,7	0,4	1,7	1,3	1,0	0,9	0,2	14,7	3 (71)	42 (84)
Total rég. pert.	21,3	17,9	20,3	20,0	19,6	15,6	14,3	13,5	13,9	16,4	15,4	17,5	206,2	145 (89)	269 (74)
Marais	0,5	1,1	1,4	2,1	5,3	5,9	5,5	7,7	2,2	0,5	0,2	0,3	32,7	14 (74)	51 (71)
Rég. anticyclo.															
Ant./France	2,8	1,4	1,4	1,0	0,6	0,9	0,7	1,0	2,3	2,4	1,5	2,8	18,8	5 (72)	33 (83)
Crête	1,1	0,8	1,1	0,4	0,3	0,7	1,0	1,3	3,2	2,5	2,3	1,8	16,5	9 (74,80)	33 (86)
Dorsale N	0,4	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,3	0,1	0,1	0,6	0,4	2,1	0 (div.)	8 (89)
Dorsale E	1,6	1,1	0,6	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,6	1,9	2,7	2,9	11,8	0 (74)	32 (89)
Dorsale S	0,6	0,4	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,5	1,0	0,6	3,8	0 (div.)	13 (89)
Dorsale W	0,8	0,6	1,7	1,0	1,4	3,1	5,2	4,1	2,3	1,6	1,1	1,4	24,3	16 (71)	35 (81)
Flux N	0,1	0,2	0,4	0,9	0,3	0,6	0,8	1,0	0,4	0,2	0,5	0,4	5,8	1 (div.)	14 (84)
Flux NE	0,1	0,5	0,7	1,5	1,0	1,6	1,1	0,8	1,0	0,6	0,8	0,6	10,3	5 (84)	33 (89)
Flux E	1,1	2,7	1,9	1,4	1,1	0,6	0,7	0,3	2,1	1,7	0,9	1,1	15,6	7 (77)	29 (71,76)
Flux SE & S	0,3	1,3	0,9	1,1	0,9	0,1	0,4	0,4	1,3	2,4	1,7	0,5	11,3	4 (74,86)	20 (80,82)
Flux SW	0,2	0,1	0,4	0,1	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,4	0,2	0,5	2,2	0 (div.)	8 (74,85)
Flux NW	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	0,8	1,3	0,4	0,2	0,3	0,1	0,2	3,8	1 (div.)	11 (79)
Tot. rég. anticv.	9,2	9,2	9,3	7,9	6,1	8,5	11,2	9,8	13,9	14,6	13,4	13,2	126,3	82 (74)	194 (89)

Tableau I.- Fréquence moyenne en jours des différents types de régimes météorologiques dans la région lyonnaise (période 1970-1989).

Dans les deux dernières colonnes, les valeurs entre parenthèses correspondent aux années.

l'apparition de fortes inversions thermiques et la formation de brouillard ; ceux-ci, nés la nuit, se dissipent souvent dans la matinée, mais quelquefois, ils persistent toute une journée, voire plusieurs jours. Ainsi, du 12 au 19 décembre 1971, l'agglomération lyonnaise et la vallée de la Saône ont été plongées dans un brouillard très dense durant 165 heures dont 143 consécutives (BLANCHET, 1988). Durant ces situations, la pollution atteint des niveaux très élevés (durant l'hiver 1989-1990, Lyon a connu cinq alertes ; l'une d'entre elles a duré 105 heures consécutives) et les variations journalières de la température sont insignifiantes ; au dessus de 400 à 600 mètres, un soleil radieux brille dans un ciel intensément bleu, l'atmosphère est d'une remarquable limpidité (la chaîne des Alpes profile ses sommets enneigés à l'horizon) et la température très douce (ainsi, le 14 décembre 1971, la température atteint 15,1° aux Sauvages (720 m), alors qu'elle ne dépasse pas -1,3° à Mâcon et -1° à Lyon). On assiste parfois à des chutes de «neige

industrielle» près de certaines zones industrielles (Saint Quentin Fallavier, Neuville sur Saône, Villefranche, banlieue sud de Lyon).

2- Les régimes advectifs

Le centre de l'anticyclone est assez éloigné de la région lyonnaise, mais celle-ci est sous l'influence de masses d'air qui en sont originaires ; le vent souffle plus ou moins fort ; ainsi, le brouillard est inexistant. Selon l'orientation des isobares, les masses d'air présentent des caractéristiques différentes.

- régime de Nord : l'air est originaire de la mer de Norvège ou de la mer du Nord. Le temps est assez froid, plus ou moins nuageux par nuages cumuliformes avec un vent de nord assez marqué surtout dans le sud de la région.

- régime de Nord-Est : l'anticyclone centré près de la Scandinavie dirige un air arctique continental sec ; en hiver, les températures sont très basses, l'impression de froid étant encore accentuée par la bise.

- régime d'Est : les masses d'air, originaires d'Europe centrale ou orientale, sont sèches, froides l'hiver, chaudes l'été.

- régime de Sud-Est et de Sud : l'anticyclone centré sur l'Italie ou les Balkans envoie sur la région des masses d'air sèches ; sous un ciel dégagé, les températures sont très supérieures aux normales et le vent du midi peut souffler avec force (vent «blanc»). Parfois, les monts du Vivarais peuvent être accrochés par des nuages orographiques.

- régime de Sud-Ouest : les masses d'air, d'origine méridionale (région comprise entre les Açores et la Péninsule ibérique) sont un peu plus humides. Le temps est plus ou moins nuageux par nuages élevés et moyens, le vent du midi est plus ou moins violent et les températures très douces.

- régime de Nord-Ouest : un air océanique humide arrive par les Iles britanniques : le ciel est peuplé de quelques cumulus, plus développés en montagne ; le vent souffle du nord, plus fort au sud ; il fait assez doux en hiver, assez frais en été.

II- LES TEMPS PERTURBES (fig. 4, tab. I et II)

La fréquence annuelle moyenne s'élève à 206 jours par an (en 20 ans, valeurs extrêmes : 145 et 269) ; c'est de janvier à avril qu'elle est la plus grande.

1- Les régimes d'Ouest

Ce sont les plus fréquents (près de 66 jours par an en moyenne). La région lyonnaise est touchée soit de plein fouet (type W2), soit par les marges sud (type W1), soit par les marges nord (type W3) des perturbations. C'est en hiver que ces régimes sont les plus fréquents. Les précipitations générées par les perturbations d'ouest constituent 23,7 % du total annuel à Lyon (tab. II), mais il y a d'amples variations d'une année à l'autre (47,9 % en 1980 et 14,2 % en 1983). Le relief crée des contrastes pluviométriques

vigoureux : les versants exposés à l'ouest sont les plus arrosés, tandis que les versants orientaux et les dépressions (Forez, couloir rhodanien) le sont beaucoup moins, grâce à un effet de fœhn.

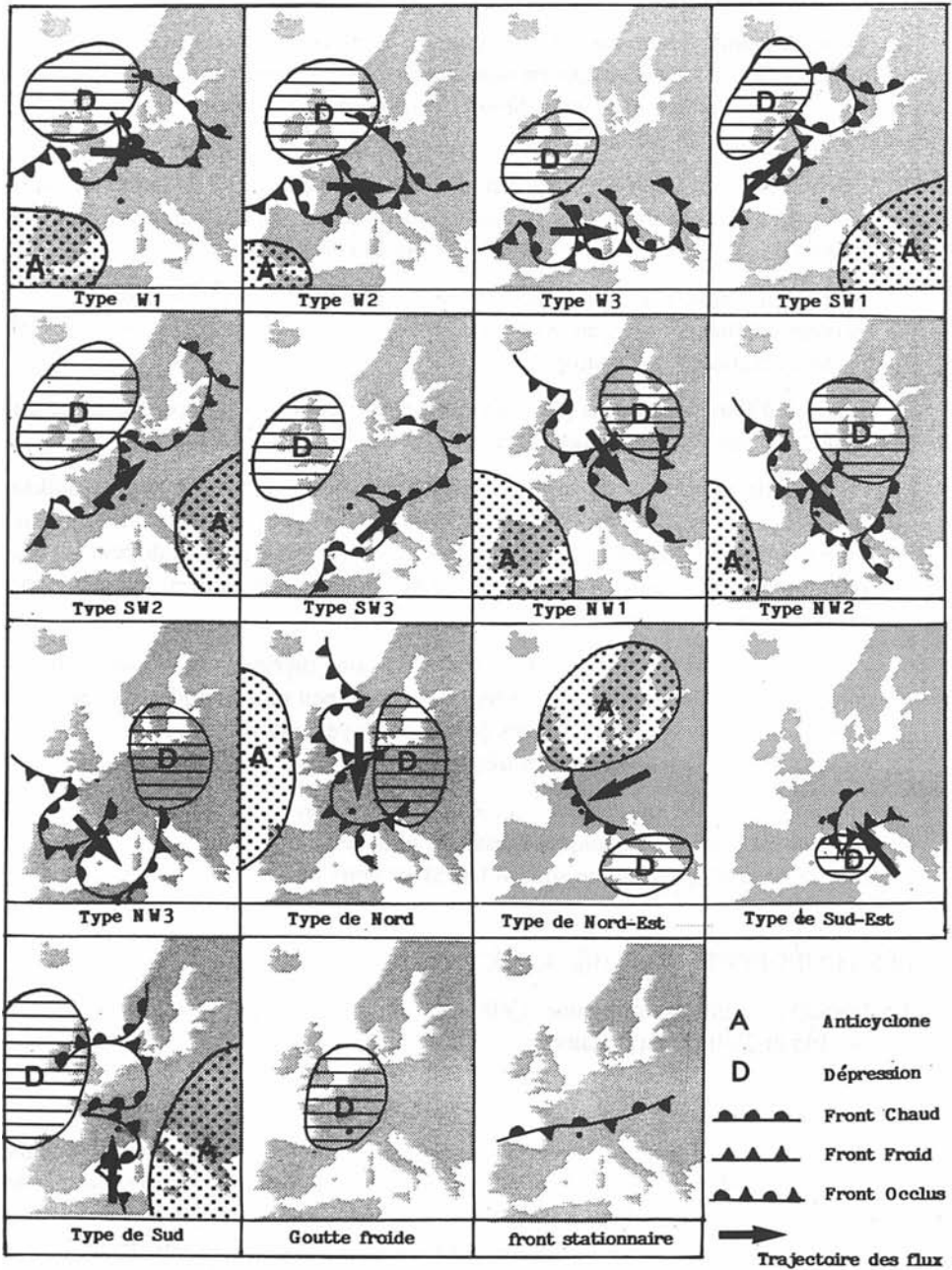


Figure 4.- Les régimes perturbés sur la région lyonnaise.

	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année	Mini.	Maxi.
W1	2,8	1,5	3,9	0,6	3,6	5,2	2,3	3,3	3,5	2,6	4,1	3,2	36,6	1,9	90,6
%	5,1	2,7	6,0	0,8	3,9	6,7	3,8	4,5	5,0	3,0	6,4	5,7	4,4	(76)	(81)
W2	13,2	19,0	14,2	7,7	7,4	14,0	11,0	7,1	11,0	7,7	11,3	16,8	140,4	50,9	325,8
%	23,8	32,8	21,6	11,1	8,0	17,9	17,9	9,5	15,6	8,8	17,5	29,6	16,8	(85)	(80)
W3	5,2	3,2	3,5	1,4	0,6	0,0	0,1	0,7	0,2	2,3	1,6	1,7	20,5	0,0	63,9
%	9,3	5,5	5,4	2,1	0,7	0,0	0,2	1,0	0,2	2,7	2,4	3,1	2,5	(70,82)	(80)
Total W	21,2	23,7	21,6	9,7	11,6	19,2	13,4	11,1	14,7	12,6	17,0	21,7	197,5	106,4	412,9
%	38,2	41,0	33,0	14,0	12,6	24,6	21,9	15,0	20,8	14,5	26,3	38,4	23,7	(85)	(80)
SW1	0,1	0,1	0,1	0,3	2,4	1,4	0,2	1,1	1,0	0,1	0,1	0,1	7,0	0,0	28,4
%	0,2	0,2	0,2	0,4	2,6	1,8	0,3	1,4	1,4	0,1	0,2	0,1	0,8	(70,84)	(79)
SW2	15,3	15,7	21,9	25,0	21,2	24,0	23,7	32,7	31,0	30,4	27,2	15,3	283,3	87,9	471,7
%	27,5	27,2	33,4	36,1	22,9	30,7	38,6	44,2	43,8	34,8	42,0	27,0	34,0	(80)	(77)
SW3	2,4	3,4	1,0	4,0	4,6	2,1	0,0	1,5	0,7	1,3	1,9	4,6	27,5	0,0	97,9
%	4,4	5,9	1,5	5,7	5,0	2,7	0,0	2,0	1,0	1,4	3,0	8,1	3,3	(81,82,88)	(75)
Total SW	17,8	19,2	23,0	29,3	28,2	27,5	23,9	35,3	32,7	31,8	29,3	20,0	317,7	116,1	533,8
%	32,1	33,3	35,1	42,2	30,5	35,2	38,9	47,6	46,2	36,3	45,2	35,2	38,1	(80)	(75)
NW1	1,4	0,8	0,5	0,7	1,2	2,3	1,4	0,3	0,4	0,5	0,8	0,3	10,6	0,3	25,0
%	2,5	1,3	0,7	1,1	1,3	3,0	2,3	0,4	0,6	0,5	1,3	0,6	1,3	(80)	(87)
NW2	9,4	6,2	4,8	3,8	3,3	5,3	4,1	2,3	2,9	4,3	7,5	5,2	59,1	13,5	111,7
%	17,0	10,7	7,4	5,5	3,6	6,8	6,6	3,1	4,1	5,0	11,6	9,1	7,1	(75)	(79)
NW3	0,8	2,1	0,6	0,9	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,2	1,0	6,3	0,0	23,3
%	1,5	3,6	0,9	1,3	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,2	1,8	0,8	(div.)	(71)
Total NW	11,6	9,1	5,9	5,4	4,9	7,6	5,5	2,6	3,3	5,1	8,5	6,5	76,0	18,2	131,5
%	21,0	15,6	9,0	7,9	5,4	9,8	8,9	3,5	4,7	5,9	13,1	11,5	9,2	(75)	(81)
N	1,8	1,0	3,3	5,8	3,8	1,9	1,5	0,3	1,7	2,8	4,0	3,4	31,3	14,9	68,9
%	3,3	1,7	5,0	8,5	4,2	2,4	2,4	0,3	2,5	3,2	6,2	6,0	3,7	(72)	(70)
NE	0,0	0,6	0,1	0,7	0,0	2,4	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	4,1	0,0	60,5
%	0,0	1,0	0,1	1,1	0,0	3,1	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,5	(div.)	(75)
SE	0,5	1,4	7,1	2,3	7,0	1,6	3,5	1,1	1,2	2,3	2,8	0,3	31,0	0,9	122,3
%	1,0	2,4	10,8	3,3	7,5	2,0	5,8	1,4	1,7	2,6	4,3	0,6	3,7	(84)	(71)
S	1,0	0,0	2,6	9,6	11,5	0,3	2,7	1,2	11,5	26,5	2,1	3,3	72,3	0,0	188,1
%	1,9	0,0	4,0	13,8	12,4	0,4	4,4	1,5	16,3	30,5	3,2	5,8	8,7	(74,85)	(87)
FS	1,1	0,7	0,3	0,1	9,1	7,1	4,3	9,0	2,6	1,8	0,0	0,4	36,5	0,0	86,4
%	2,0	1,2	0,5	0,2	9,9	9,1	7,1	12,2	3,6	2,1	0,0	0,7	4,4	(80)	(72)
GF	0,2	2,1	1,6	5,9	12,1	6,0	3,4	8,1	2,6	3,7	1,0	0,9	47,5	1,0	110,4
%	0,3	3,7	2,4	8,3	13,0	7,6	5,5	11,0	3,6	4,3	1,5	1,5	5,7	(86)	(85)
Marais	0,1	0,1	0,1	0,5	4,1	4,5	3,1	5,5	0,3	0,3	0,0	0,0	18,6	1,6	68,0
%	0,1	0,1	0,1	0,7	4,5	5,9	5,1	7,5	0,4	0,4	0,0	0,0	2,2	(79)	(73)
rég. anticiv.	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,4		
%	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,1		

Tableau II.- Précipitations moyennes à Lyon par régimes météorologiques.

1re ligne : hauteur d'eau en mm. 2e ligne : pourcentage du total. Les deux dernières colonnes figurent les hauteurs extrêmes et les années (entre parenthèses).

2- Les régimes de Sud-Ouest

Ils sont moins fréquents (45 jours par an en moyenne), mais leur impact est considérable. Le type franc (SW2) engendre un très mauvais temps, avec des précipitations abondantes (parfois plus de 30 ou 50 mm/jour) ; 70 % des orages viennent du sud-ouest. Avant l'arrivée d'une perturbation de sud-ouest, le vent du midi souffle souvent avec force sur la région lyonnaise et l'atmosphère est douce ; l'arrivée des précipitations s'accompagne d'une rotation du vent à nord-ouest et d'une chute de température très sensible (parfois plus de 10°).

Lorsque les perturbations circulent sur l'ouest de la France (type SW1), notre région

qui se trouve en marge ne connaît que des passages de nuages, des vents forts de sud et des températures élevées. En revanche, lorsque les perturbations se dirigent de la Méditerranée occidentale vers l'Europe centrale (type SW3), la région baigne dans l'air froid et de fortes chutes de neige sont possibles en hiver (33 cm à Lyon et 60 cm à Montélimar en décembre 1970).

3- Les régimes de Nord-Ouest

Présents en moyenne 31 jours par an, ils sont plus fréquents en hiver et au début du printemps. Les perturbations sont plus actives sur tous les versants nord-ouest (Haut-Beaujolais, Pilat, Bugey) ; la vallée du Rhône est moins affectée, surtout par type NW1. En hiver, il neige jusqu'à basse altitude. Les températures sont inférieures aux normales et le vent du nord (bise, burle) souffle avec force. A Lyon, 9,2 % des précipitations sont dues à ces régimes en moyenne (mais 16,5 % en 1978).

4- Le régime de Nord

Il est plus rare (15,4 jours par an) et présente un maximum de fréquence en avril. Il se traduit par l'arrivée d'air arctique, très instable, responsable de giboulées ; le vent du nord souffle et les températures sont basses ; au printemps, lors des nuits claires, on peut redouter des gelées tardives. A Lyon, ce régime ne fournit que 3,7 % des précipitations annuelles moyennes, mais davantage dans la montagne beaujolaise et sur les pentes nord du Pilat ; la vallée du Rhône est en revanche peu arrosée.

5- Le régime de Nord-Est

Il est très rare (2 jours en moyenne) et se manifeste par l'arrivée d'anciennes perturbations atlantiques ou méditerranéennes affaiblies. Le ciel est gris, mais les nuages ne donnent que quelques gouttes ou des flocons de neige.

6- Le régime de Sud-Est

La fréquence moyenne est de 11,4 jours, avec maximum printanier. Une dépression centrée en Méditerranée provoque une «remontée» d'air doux et humide en altitude, surmontant l'air froid venu du nord ou du nord-est s'écoulant dans les basses couches. Le conflit entre ces deux masses d'air est plus ou moins violent et les précipitations irrégulières, parfois fortes ; en hiver, il peut neiger jusqu'en plaine ; en été, ce sont les orages qui sont à craindre.

7- Le régime de Sud

S'il se présente en moyenne durant 8,7 jours par an, il peut être complètement absent, comme en 1974. Il s'observe surtout au printemps (mai) et en automne (octobre) ; il fournit plus de 30 % des pluies en octobre, plus que les régimes d'Ouest ! Ce régime est donc capable de générer de grosses averses, grâce à l'humidité des masses d'air remontant de Méditerranée ; cependant, dans certains cas, grâce à une sorte d'effet de fœhn, les précipitations peuvent être insignifiantes à Lyon tout en étant fortes sur le Vivarais. C'est par régime de Sud que se produisent occasionnellement des «pluies de

boue» provoquées par des poussières originaires du Sahara.

8- Les autres régimes

- Le régime de «goutte froide» : il se caractérise par la présence en altitude d'une dépression, accompagnée d'air froid. L'instabilité qui en résulte, engendre averse et orages, surtout au cours de la saison chaude.

- Le régime de «front stationnaire» : deux masses d'air aux caractéristiques différentes s'affrontent au-dessus de la région lyonnaise. Le temps dépend de la vigueur des contrastes ; en été, c'est une situation propice aux orages.

III- LE REGIME DE MARAIS BAROMETRIQUE

La répartition de la pression est uniforme. En l'absence de gradient, le vent est faible et les phénomènes locaux prennent le pas sur les autres. Le temps qu'il fait est tributaire des caractéristiques de la masse d'air qui baigne la région.

En hiver, le temps est souvent brumeux et froid. Survenant après une période froide (après un flux de nord-est par exemple), une situation de marais avec ciel clair, vent faible et sol enneigé entraîne un abaissement considérable des températures nocturnes ; on peut alors enregistrer des minimums inférieurs à -20° , surtout dans les vallées.

En été, les situations de marais déterminent des temps lourds et orageux si la masse d'air est instable et humide. L'évolution diurne du temps est caractéristique : le ciel, bien dégagé en début de journée, se peuple de cumulus sur le relief dès la fin de la matinée ; peu à peu, ces nuages bourgeonnent et évoluent localement en cumulonimbus ; des orages éclatent, plus ou moins violents et parfois accompagnés de grêle ; le soir, l'activité orageuse s'atténue et le ciel se dégage durant la nuit.

LE CLIMAT DE LYON

L'étude du climat de Lyon est fondée principalement sur les données de la station de Bron de la Météorologie nationale ouverte en 1921*, mais nous ferons appel aussi à celles de l'Observatoire de Saint Genis Laval, créé en 1881.

I- LA TEMPERATURE (tab. III et IV)

1- La moyenne annuelle

En soi, la moyenne annuelle ne présente pas une grande signification ; elle n'offre d'intérêt que pour des comparaisons dans l'espace et dans le temps. Avec $11,4^{\circ}$, Lyon est bien loin des moyennes extrêmes mondiales : $34,4^{\circ}$ à Dallol (Ethiopie) et -57° sur le plateau antarctique ! En France, les moyennes atteignent $9,9^{\circ}$ à Lille, $10,1^{\circ}$ à Strasbourg,

(*) Malheureusement, depuis 1975, les observations sont interrompues la nuit à Bron ; les données concernant certains phénomènes (nébulosité, brouillard, orages, grêle, rosée, gelée blanche, verglas, etc.) en sont affectées. Par exemple, la fréquence de la rosée qui était en moyenne de 143 jours par an entre 1921 et 1974 est passée à 86 jours entre 1975 et 1990 ; il ne s'agit pas d'un changement climatique ! Pour les orages, nous avons pallié les lacunes grâce aux observations de stations proches (Satolas, Villeurbanne, etc.).

Bull. mens. Soc. linn. Lyon, 1993, 62 (7)

10,9° à Paris-Le Bourget et à Brest, 12,8° à Bordeaux, 12,9° à Toulouse, 14,8° à Marseille et 15,3° à Nice.

Les tableaux III et IV fournissent les principales caractéristiques thermiques du climat de Lyon ; la figure 5 représente la plus longue série thermométrique disponible dans la région lyonnaise, celle de Saint Genis Laval.

Il faut souligner qu'à Bron, sur les dix années les plus chaudes depuis 1921, cinq se situent au cours de la décennie 1981-1990 (tab V). Il ne faudrait pas en conclure trop rapidement qu'il s'agit d'une conséquence de l'effet de serre ! On pourrait aussi penser que l'urbanisation est responsable, mais on retrouve les mêmes faits dans des localités purement rurales

LYON-BRON 1921-1992	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Température													
Minimum moyen	-0,62	0,24	2,86	5,50	9,19	12,64	14,66	14,34	11,72	7,72	3,47	0,39	6,84
Maximum moyen	5,67	7,83	12,27	15,69	19,91	23,67	26,66	25,92	22,51	16,58	10,20	6,02	16,08
Moyenne	2,51	4,01	7,55	10,58	14,55	18,15	20,76	20,13	17,11	12,14	6,82	3,20	11,46
Mois le plus froid	-3,54	-6,66	3,00	7,95	11,35	14,44	18,11	16,73	12,38	7,74	3,88	-2,32	9,92
Année	1940	1956	1971	1973	1941	1923	1948	1924	1931	1974	1985	1940	1963
Mois le plus chaud	7,46	9,73	10,70	14,16	17,95	21,42	26,06	23,79	21,66	15,03	10,16	7,41	12,78
Année	1936	1990	1981	1945	1945	1976	1983	1944	1949	1967	1984	1934	1943
Minimum absolu	-23,0	-22,5	-10,5	-4,4	-3,8	2,3	6,1	4,6	0,2	-4,5	-9,4	-24,6	-24,6
Jour/Année	23/63	14/29	7/71	10/49	1/38	1/59	7/62	25/40	24/28	31/50	30/25	22/38	22/12/38
Maximum absolu	17,7	21,9	25,7	30,1	34,2	36,8	39,8	39,7	35,8	28,4	23,0	20,2	39,8
Jour/Année	12/55	15/58	22/90	16/49	16/45	27/47	22/83	2/47	5/49	5/66	2/24	18/89	22/7/83
Nbre moyen de jours avec													
Minimum ≤ 0° C	16,2	13,5	7,9	1,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	6,6	14,2	61,1
Minimum ≤ -10° C	1,4	0,8	< 0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,9
Minimum ≥ 20° C	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	< 0,1	1,4	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	2,2
Maximum ≤ 0° C	4,2	2,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	3,5	10,1
Maximum ≥ 25° C	0,0	0,0	0,0	0,5	4,3	11,4	18,9	17,2	9,6	1,1	0,0	0,0	63,0
Maximum ≥ 30° C	0,0	0,0	0,0	< 0,1	0,3	2,3	6,9	6,0	1,6	0,0	0,0	0,0	17,1

Tableau III.- Températures (°C) enregistrées à Lyon-Bron de 1921 à 1992.

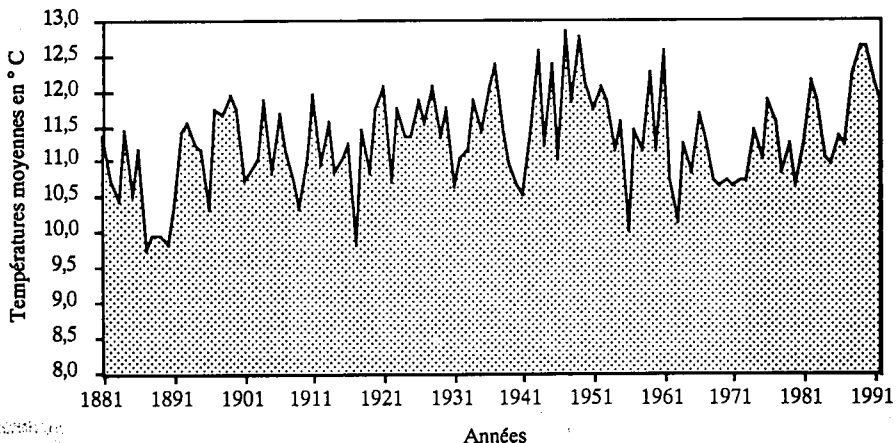


Figure 5.- Températures moyennes annuelles enregistrées à Saint Genis Laval depuis 1881.

MOYENNES DECENNALES DE LA TEMPERATURE													
	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Bron													
1921-1930	3,02	3,89	7,31	10,12	14,34	17,87	20,62	19,54	16,64	12,29	6,59	3,14	11,28
1931-1940	2,75	3,47	7,06	10,09	14,19	18,21	19,93	19,69	16,82	11,17	7,37	1,92	11,06
1941-1950	1,49	3,94	8,36	12,19	15,28	18,91	21,67	21,15	17,82	12,46	6,62	3,02	11,91
1951-1960	2,47	3,28	8,19	10,65	14,97	18,27	20,50	19,81	17,07	11,69	6,66	4,60	11,51
1961-1970	2,18	4,18	6,84	10,74	14,01	17,83	20,16	19,23	17,11	12,69	6,85	1,71	11,13
1971-1980	3,04	5,30	7,13	9,69	14,27	17,75	20,30	20,01	16,25	11,57	6,36	3,52	11,27
1981-1990	2,71	4,10	7,64	10,55	14,72	18,29	21,88	20,89	17,86	13,57	7,05	4,37	11,94
1921-1950	2,40	3,80	7,60	10,80	14,60	18,30	20,70	20,30	17,10	12,00	6,90	2,70	11,42
1931-1960	2,20	3,60	7,90	11,00	14,80	18,50	20,70	20,40	17,20	11,80	6,90	3,20	11,49
1941-1970	1,70	3,80	7,80	11,20	14,80	18,40	20,80	20,10	17,30	12,30	6,70	3,10	11,52
1951-1980	2,56	4,25	7,39	10,36	14,42	17,95	20,32	19,68	16,81	11,98	6,62	3,28	11,30
1961-1990	2,60	4,50	7,20	10,20	14,30	18,00	20,80	20,10	17,10	12,60	6,80	3,20	11,45
St Genis-Laval													
1881-1990	1,30	3,50	6,40	10,10	14,50	17,80	20,20	19,50	16,10	10,00	6,50	1,60	10,57
1891-1900	1,00	3,90	7,20	11,50	14,20	18,70	20,70	20,20	17,50	9,60	6,90	2,90	11,37
1901-1910	1,50	2,50	6,80	10,60	14,80	18,40	20,80	20,30	16,30	12,00	5,90	3,10	11,08
1911-1920	2,40	4,50	7,30	9,80	15,80	18,10	19,50	20,10	16,50	10,50	6,00	4,20	11,20
1921-1930	2,40	4,20	7,50	10,60	15,00	18,50	21,20	20,00	17,20	12,30	6,50	3,10	11,63
1931-1940	2,50	3,70	7,30	10,60	14,80	18,80	20,50	20,30	17,10	11,20	7,70	1,90	11,41
1941-1950	1,30	4,00	8,60	12,40	15,30	19,10	22,00	21,40	17,90	12,30	6,40	2,90	11,93
1951-1960	2,40	3,30	8,20	10,80	15,20	18,30	20,70	19,80	17,00	11,60	6,40	4,20	11,49
1961-1970	2,10	4,10	6,70	10,80	14,10	18,00	20,50	19,40	17,10	12,60	6,50	1,05	11,12
1971-1980	3,00	5,10	7,10	9,60	14,10	17,60	20,20	19,80	16,20	11,40	6,20	3,40	11,13
1981-1990	2,60	3,90	7,50	10,40	14,50	18,10	21,70	20,80	17,80	13,00	6,80	4,20	11,79
1921-1950	2,10	4,00	7,80	11,20	15,00	18,80	21,20	20,60	17,40	11,90	6,90	2,60	11,65
1931-1960	2,10	3,70	8,00	11,30	15,10	18,70	21,10	20,50	17,30	11,70	6,80	3,00	11,61
1941-1970	1,90	3,80	7,80	11,30	14,90	18,50	21,10	20,20	17,30	12,20	6,40	2,90	11,51
1951-1980	2,50	4,20	7,30	10,40	14,50	18,00	20,50	19,70	16,80	11,90	6,40	3,00	11,25
1961-1990	2,60	4,40	7,10	10,30	14,20	17,90	20,80	20,00	17,00	12,30	6,50	3,00	11,35

Tableau IV.- Moyennes décennales de la température (°C) enregistrées à Lyon-Bron et à Saint Genis Laval.

TEMPERATURES ANNUELLES A LYON-BRON (1921-1992)	
Années les plus froides	Années les plus chaudes
1963 : 9,92	1943 : 12,78
1956 : 9,96	1947 : 12,70
1922 : 10,20	1989 : 12,65
1940 : 10,20	1982 : 12,60
1962 : 10,42	1945 : 12,58
1941 : 10,47	1988 : 12,45
1931 : 10,57	1990 : 12,41
1939 : 10,72	1949 : 12,38
1925 : 10,80	1961 : 12,37
1938 : 10,82	1983 : 12,36

Tableau V.- Années les plus froides et les plus chaudes (Lyon-Bron).

2- L'amplitude annuelle

La différence entre la moyenne du mois le plus chaud et celle du mois le plus froid est un bon critère de la continentalité d'un climat. Ainsi, elle est inférieure à 10° sur les côtes atlantiques (8° dans l'île d'Ouessant) et dépasse 50° en Sibérie (62,5° à Verkhöiansk). A Lyon, elle est de 18,2°.

3- L'amplitude journalière

C'est la différence entre les minimums et les maximums quotidiens. En moyenne, elle est de 9,3° à Lyon, mais elle diffère d'une saison à l'autre. Elle est faible, lorsque les jours sont courts et le soleil bas au-dessus de l'horizon (5,4° en moyenne en décembre), plus forte en été (11,6° en juillet). Certains jours, elle peut dépasser 20° (23,3° le 12 juillet 1949) ou s'abaisser à moins de 1° en hiver par temps de brouillard persistant (0,5° le 20 janvier 1974). Lors des changements de masses d'air, la température peut subir des variations brutales. Ainsi, lors du Nouvel An 1979, l'arrivée d'une masse d'air arctique a provoqué un refroidissement spectaculaire :

31/12/1978 12 h : 13,4°
01/01/1979 0 h : 8,3° 6 h : 1,4° 12 h : -5,0° 21 h : -8,4°

Voici un autre cas au printemps (à Lyon-Satolas) :

maximum du 02/05/1987 : 24,9°
du 03/05/1987 : 12,6°
du 04/05/1987 : 6,0°

En été, on assiste fréquemment à des chutes brutales de 10° à 15° en moins de deux heures, lors d'orages.

En revanche, il y a parfois des hausses étonnantes en hiver, lorsque le vent du midi se déclenche brusquement et balaye une couche d'air froid : ainsi le 19/12/1925, le thermomètre passe, en une demi-heure, de -11,4° à +2,8°, l'hygromètre de 90 % à 68 % et le vent qui était nul, atteint 11 m/s.

4- Les saisons

a) L'hiver (décembre, janvier et février) (tab. VI)

Durant la période 1921-1922 à 1992-1993, l'écart de température entre l'hiver le plus froid et l'hiver le plus doux s'est élevé à 7,5°. A l'échelle mensuelle, l'écart est encore plus grand entre les moyennes extrêmes (9,7° en décembre, 11° en janvier et 16,4° en février).

Certains hivers sont froids de façon quasi-continue, comme l'hiver 1962-1963 ; d'autres comportent un mois très froid, alors que le reste de la saison est très doux (1955-1956) ; d'autres enfin, globalement doux, peuvent comporter une courte période très rigoureuse (1938-1939).

En 72 ans, à Bron, la moyenne de janvier a été la plus basse des trois mois d'hiver dans 44,5 % des cas (32 ans sur 72) ; suivent décembre (24 cas, soit 33,3 %) et février (16 cas, soit 22,2 %). Février 1956, avec -6,7°, détient le record de la moyenne mensuelle la plus basse. Auparavant (de 1881 à 1920), à Saint Genis Laval, aucune moyenne n'était descendue aussi bas.

- Le minimum absolu annuel est très variable d'une année à l'autre (fig. 6). Il a oscillé entre -24,6° en décembre 1938 et -3,5° en février 1975. Il a lieu dans 28 cas en 72 hivers (38,9 %) en janvier, dans 24 (33,3 %) en décembre ; février suit (14 cas ; 19,4 %) ; mars l'a vu à trois reprises (4,2 %), à égalité avec novembre.

Le 17/01/1893, le thermomètre est descendu à -19,3° à Saint Genis Laval et à -25° au parc de la Tête d'Or.

- Le nombre de jours avec gelée (minimum $\leq 0^\circ$) est en moyenne de 61,1 par an

(fig. 7) ; il a varié entre 34 (1959-1960) et 94 (1921-1922). A Saint Genis Laval, de 1881 à 1920, les extrêmes ont été de 24 jours (1915-1916) et 99 (1890-1891).

- Le nombre de jours avec minimum $\leq -10^{\circ}$ ne s'élève qu'à trois en moyenne. Au cours de 28 hivers sur 72, le thermomètre n'a jamais atteint cette valeur ; en revanche, en 1962-1963, on en a compté 21 jours. Le record mensuel est détenu par février 1956 avec 15 jours.

- Le nombre de jours sans dégel (maximum $\leq 0^{\circ}$) atteint une moyenne de 10,1 ; les hivers 1974-1975 et 1983-1984 n'en n'ont pas connu un seul cas, mais il y en a eu 38 durant l'hiver 1962-1963. Occasionnellement, le thermomètre peut rester au-dessous de -10° toute la journée (le 13/02/1929, le maximum a été de $-13,4^{\circ}$). La fréquence mensuelle maximale appartient encore à février 1956.

LES HIVERS LES PLUS FROIDS								
	Moyenne saison.	Déc.	Jan.	Fév.	Minimum absolu	Nombre de jours		
						Gelée	Mini $\leq -10^{\circ}$	Maxi $\leq 0^{\circ}$
à Bron (1921-1922 / 1992-1993)								
1962-1963	-1,64	-0,5	-3,5	-1,0	-23,0	84	21	38
1941-1942	-0,68	1,4	-2,1	-1,3	-20,7	88	9	31
1928-1929	-0,22	2,5	-0,8	-2,3	-22,5	84	14	23
1940-1941	0,51	-2,3	-0,9	4,8	-19,4	75	14	28
1933-1934	0,63	-1,9	2,6	1,2	-19,5	72	9	20
1931-1932	0,80	0,5	2,5	-0,6	-12,3	85	8	18
1939-1940	0,86	1,0	-3,5	5,1	-18,3	67	14	25
1963-1964	1,14	-1,6	-0,6	5,7	-16,0	74	5	24
1980-1981	1,18	1,1	1,0	1,5	-10,1	75	1	10
1955-1956	1,30	6,3	4,3	-6,7	-21,4	74	15	19
à St Genis-Laval (1881-1882 / 1920-1921)								
1890-1891	-1,37	-3,0	-3,2	2,1	-16,8	99	8	37
1894-1895	-1,16	2,1	-1,4	-4,2	-14,2	86	9	30
1906-1907	0,20	0,2	0,9	-0,5	-12,2	75	4	21
1908-1909	0,50	2,1	-1,2	0,6	-14,0	98	3	23
LES HIVERS LES PLUS DOUX								
	Moyenne saison.	Déc.	Jan.	Fév.	Minimum absolu	Nombre de jours		
						Gelée	Mini $\leq -10^{\circ}$	Maxi $\leq 0^{\circ}$
à Bron (1921-1922 / 1992-1993)								
1974-1975	5,90	6,6	6,1	5,0	-3,5	40	0	0
1989-1990	5,63	4,8	2,4	9,7	-7,1	48	0	9
1935-1936	5,57	3,8	7,5	5,5	-7,2	41	0	4
1936-1937	5,53	3,6	6,1	6,9	-6,6	51	0	3
1987-1988	5,48	4,4	7,2	4,9	-4,9	35	0	1
1981-1982	5,37	5,0	5,5	5,6	-6,6	45	0	1
1925-1926	5,22	3,8	2,9	9,0	-14,9	62	4	9
1929-1930	5,18	6,2	6,0	3,4	-11,5	40	1	2
1965-1966	5,18	5,2	1,7	8,6	-17,9	38	6	8
1954-1955	5,09	5,6	5,0	4,7	-6,0	54	0	1
à St Genis-Laval (1881-1882 / 1920-1921)								
1911-1912	6,27	6,3	4,8	7,7	-9,6	27	0	3
1915-1916	5,70	7,5	4,7	4,9	-9,5	24	0	5
1898-1899	5,47	3,6	5,8	7,0	-6,6	44	0	3

Tableau VI.- Caractéristiques des hivers les plus remarquables à Lyon (classement établi d'après la moyenne saisonnière).

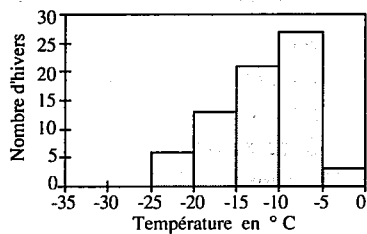


Figure 6.- Fréquence des températures minimales absolues enregistrées à Lyon-Bron (de l'hiver 1921-22 à l'hiver 1992-93).

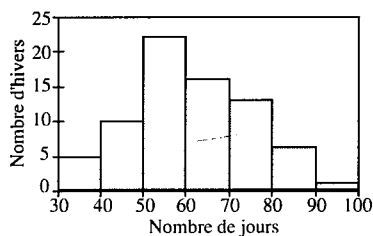


Figure 7.- Fréquence du nombre de jours de gelée (≤ 0 °C) par hiver enregistré à Lyon-Bron (de l'hiver 1921-22 à l'hiver 1992-93).

Les températures nocturnes au sol sont inférieures aux températures sous abri, par suite du rayonnement. L'écart est en moyenne de 3°, mais il peut dépasser 7° ou 8° dans certaines situations (ciel clair, vent nul et sol enneigé). Le nombre de jours avec gelée au sol est bien supérieur : 105 contre 61 sous abri. En avril, lorsque les gelées sont particulièrement dangereuses pour les cultures, on enregistre à Bron une moyenne de deux jours de gelée sous abri et de huit au sol ; il y a encore près de 2 jours de gelée au sol en mai.

b) L'été (juin, juillet et août) (tab. VII)

L'écart de température entre l'été le plus chaud et l'été le plus frais s'élève à 5,0° pour la période 1921-1992 ; il est ainsi moins grand qu'en hiver. Sur le plan mensuel, les écarts atteignent 7° en juin, 8° en juillet et 7,1° en août.

Le mois le plus chaud de l'été est dans 43 cas en 72 ans (59,7 %) le mois de juillet ; arrivent ensuite août (25 cas, soit 34,7 %) et juin (3 cas ; 4,2 %) ; une fois (1,4 %), c'est le mois de septembre qui a été le mois le plus chaud de l'année (en 1961).

- Le maximum absolu annuel (fig. 8). Il se situe dans une fourchette moins large que le minimum absolu (de 29,9° à 39,8°). Il est observé le plus souvent en juillet (36 cas, soit 50,0 %) ; août suit (32 cas ; 44,4 %) ; il n'a lieu que très rarement en juin (4 cas ; 5,6 %).

- Le nombre de jours avec maximum $\geq 25^\circ$ est de 63,2 en moyenne par an (extrêmes de 30 en 1977 et 107 en 1945).

- Le nombre de jours avec maximum $\geq 30^\circ$ atteint 17,1 (fig. 9) ; il a été nul une

fois (1977) ; en revanche, il s'est hissé à 45 en 1947. Le thermomètre peut atteindre 30° dès la mi avril (16/04/1949) et jusqu'à la fin septembre.

- Le nombre de jours avec maximum $\geq 35^\circ$ est peu élevé (1,6 jour) ; 32 étés sur 70 n'ont pas vu la température atteindre cette valeur. En 1947, le fait s'est produit 15 jours.

- Le nombre de jours avec minimum $\geq 20^\circ$ s'élève à 2,2 en moyenne, mais il y en a eu 16 durant l'été 1983. En ville, ce nombre est plus élevé (10 jours en moyenne à Villeurbanne ; 36 en 1983).

LES ETES LES PLUS CHAUDS								
	Moyenne saison.	Juin	Juil.	Août	Maximum absolu	Nombre de jours		
						Maxi $\geq 25^\circ$	Maxi $\geq 30^\circ$	Maxi $\geq 35^\circ$
à Bron (1921-1992)								
1983	22,75	19,8	26,1	22,4	39,8	86	32	8
1947	22,13	20,1	23,2	23,1	39,7	103	45	15
1950	22,13	21,0	23,5	21,9	37,6	87	38	8
1952	21,84	20,2	23,6	21,7	39,5	79	33	8
1945	21,65	20,9	23,6	20,5	38,0	107	40	10
1991	21,53	18,1	23,0	23,5	35,2	89	33	2
1928	21,31	18,3	23,8	21,9	37,3	71	38	12
1976	21,25	21,4	22,6	19,7	35,8	85	32	1
1949	21,01	18,1	23,1	21,9	37,7	104	40	7
1989	20,98	18,5	22,7	21,8	36,2	87	22	1
à St Genis-Laval (1881-1920)								
1911	22,20	18,0	24,0	24,5	38,2		60	
1904	21,87	19,1	24,0	22,5	36,8		42	
1906	21,23	19,1	21,9	22,7	37,1		41	
1881	21,03	17,8	24,3	21,0	37,5		37	
LES ETES LES PLUS FRAIS								
	Moyenne saison.	Juin	Juil.	Août	Maximum absolu	Nombre de jours		
						Maxi $\geq 25^\circ$	Maxi $\geq 30^\circ$	Maxi $\geq 35^\circ$
à Bron (1921-1992)								
1956	17,74	16,0	19,3	17,9	32,2	42	4	0
1977	17,99	16,6	19,3	18,1	29,9	30	0	0
1968	18,27	17,3	19,9	17,6	34,8	33	10	0
1948	18,34	17,4	18,1	19,5	33,5	58	9	0
1965	18,41	18,2	18,6	18,5	33,9	45	8	0
1922	18,43	18,5	18,1	18,6	34,3	56	18	0
1972	18,43	16,3	19,6	19,4	33,3	40	10	0
1924	18,45	18,0	20,6	16,7	36,3	57	13	1
1926	18,50	15,9	19,6	20,0	33,9	66	16	0
1940	18,51	18,4	18,5	18,8	35,6	51	12	2
à St Genis-Laval (1881-1920)								
1913	17,60	17,8	16,0	19,0	30,7		6	0
1888	17,83	18,2	17,8	17,5	32,0		5	0
1882	17,90	17,1	18,2	18,4	31,7		6	0

Tableau VII.- Caractéristiques des étés les plus remarquables à Lyon (classement établi d'après la moyenne saisonnière).

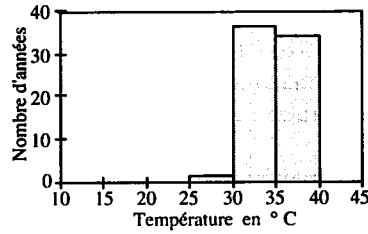


Figure 8.- Fréquence des températures maximales annuelles absolues enregistrées à Lyon-Bron de 1921 à 1992.

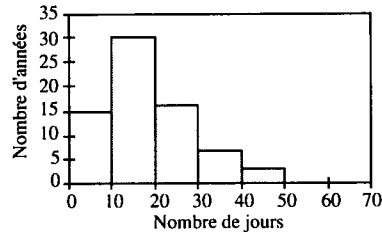


Figure 9.- Fréquence des journées avec une température maximale ≥ 30 °C (Lyon-Bron, période de 1921 à 1992).

c) Les saisons intermédiaires (tab. VIII)

Au cours des saisons de transition, les températures sont souvent contrastées, présentant des traits tantôt hivernaux, tantôt estivaux.

TEMPÉRATURES AU PRINTEMPS A BRON (1921-1992)			
	Mars	Avril	Mai
Mois les plus chauds	1981 : 10,70°	1945 : 14,16°	1945 : 17,95°
	1957 : 10,47°	1949 : 13,63°	1990 : 17,36°
	1991 : 10,42°	1961 : 13,43°	1989 : 16,83°
	1948 : 10,41°	1947 : 13,40°	1958 : 16,65°
	1989 : 10,20°	1946 : 13,04°	1953 : 16,61°
Mois les plus frais	1971 : 3,00°	1973 : 7,95°	1941 : 11,35°
	1925 : 4,04°	1986 : 8,10°	1939 : 11,74°
	1939 : 4,58°	1929 : 8,43°	1984 : 12,19°
	1962 : 4,88°	1978 : 8,65°	1926 : 12,26°
	1944 : 5,35°	1958 : 8,67°	1957 : 12,35°
TEMPÉRATURES EN AUTOMNE A BRON (1921-1992)			
	Septembre	Octobre	Novembre
Mois les plus chauds	1949 : 21,66°	1967 : 15,03°	1984 : 10,16°
	1961 : 21,06°	1921 : 14,70°	1938 : 9,83°
	1987 : 19,87°	1966 : 14,67°	1963 : 9,77°
	1991 : 19,69°	1946 : 14,58°	1926 : 9,46°
	1929 : 19,46°	1990 : 14,55°	1951 : 9,36°
Mois les plus frais	1931 : 12,38°	1974 : 7,74°	1956 : 3,88°
	1972 : 13,47°	1936 : 8,19°	1985 : 3,88°
	1922 : 13,82°	1922 : 9,35°	1922 : 4,00°
	1925 : 14,07°	1964 : 9,93°	1925 : 4,19°
	1977 : 14,58°	1992 : 10,06°	1966 : 4,41°

Tableau VIII.- Printemps et automnes les plus remarquables à Lyon.

Certains mois de mars ont été plus froids que janvier (en 1962, moyenne de 4,9° en mars contre 5,0° en janvier), de même que novembre peut être plus froid que décembre qui lui succède (en 1985, moyenne de 3,9° en novembre contre 5,3° en décembre). En revanche, certains mois de septembre ont pu être plus chauds que juillet ou août (ainsi en 1961, moyenne de 21,1° en septembre pour 19,7° en juillet et 19,1° en août). Octobre a été d'une extrême douceur en 1967 (moyenne de 15,0°), mais franchement froid en 1974 (7,7°).

Les dates des premières et dernières gelées ont une grande importance dans le domaine agricole ; elles peuvent subir d'amples variations (tab. IX). La période végétative est la période comprise entre la dernière gelée du printemps et la première gelée d'automne (tab. X).

	DERNIERE GELEE DE PRINTEMPS	PREMIERE GELEE D'AUTOMNE
Date extrême	3 Mars	13 Octobre
Décile	18 Mars	17 Octobre
Quintile	29 Mars	23 Octobre
Médiane	11 Avril	5 Novembre
Quintile	23 Avril	16 Novembre
Décile	30 Avril	19 Novembre
Date extrême	13 Mai	28 Novembre

Tableau IX.- Dates des premières et dernières gelées (définissant la période végétative) enregistrées à Lyon-Bron.
(A Saint Genis Laval, la date la plus précoce de la première gelée a été le 6 octobre 1912).

II- LES PRECIPITATIONS

1- Les hauteurs annuelles (tab. XI et fig. 10)

MOYENNES DECENNALES DES PRECIPITATIONS				
	St Genis-Laval		Bron	
	St Genis-Laval	Bron	St Genis-Laval	Bron
1881-1990	714,4	—	1951-1960	840,1
1891-1900	709,3	—	1961-1970	820,2
1901-1910	730,8	—	1971-1980	833,0
1911-1920	764,4	—	1981-1990	823,3
1921-1930	721,5	834,3	Période 1881-1990	—
1931-1940	781,3	862,2	Période 1921-1990	822,6
1941-1950	678,7	741,6	Période 1961-1990	824,7

Tableau XI.- Moyennes décennales des précipitations enregistrées à Lyon-Bron et à Saint Genis Laval (mm d'eau).

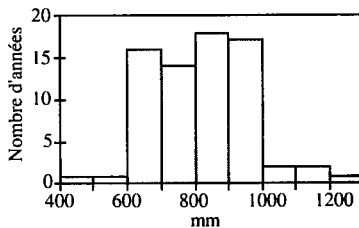


Figure 10.- Fréquence des précipitations annuelles enregistrées à Lyon-Bron de 1921 à 1992.

DUREE DE LA PERIODE VEGETATIVE A LYON-BRON (1922-1992)									
	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre
1922									
1923									
1924									
1925									
1926									
1927									
1928									
1929									
1930									
1931									
1932									
1933									
1934									
1935									
1936									
1937									
1938									
1939									
1940									
1941									
1942									
1943									
1944									
1945									
1946									
1947									
1948									
1949									
1950									
1951									
1952									
1953									
1954									
1955									
1956									
1957									
1958									
1959									
1960									
1961									
1962									
1963									
1964									
1965									
1966									
1967									
1968									
1969									
1970									
1971									
1972									
1973									
1974									
1975									
1976									
1977									
1978									
1979									
1980									
1981									
1982									
1983									
1984									
1985									
1986									
1987									
1988									
1989									
1990									
1991									
1992									

Tableau X.- Périodes sans gelée à Lyon-Bron de 1922 à 1992.

Durant la période 1921-1992, la station de Lyon-Bron a reçu en moyenne 822 mm (soit 822 litres/m²) par an ; au cours de la même période, Saint Genis Laval n'a reçu que 726 mm ; dans cette station, la moyenne 1881-1990 a atteint 728 mm, valeur exactement semblable à celle de la période de référence 1961-1990.

Comparons ces données lyonnaises à celles de quelques villes françaises (moyennes 1961-1990) :

544 mm à Marseille	769 mm à Nice
591 mm à Clermont-ferrand	923 mm à Bordeaux
611 mm à Strasbourg	994 mm à Grenoble
646 mm à Ajaccio	1109 mm à Brest
656 mm à Toulouse	1242 mm à Annecy
687 mm à Lille	1483 mm à Biarritz
708 mm à Saint Etienne	2194 mm au Mt Aigoual (Cévennes)
732 mm à Dijon	

A Bron, les valeurs annuelles ont varié (en 72 ans) entre les extrêmes de 479,8 mm (en 1921) et de 1232,2 mm (en 1960). A Saint Genis Laval, au cours des 112 ans de la période de 1881-1992, le minimum a été de 394,1 mm en 1921 et le maximum de 1043,5 mm en 1977 (fig. 11).

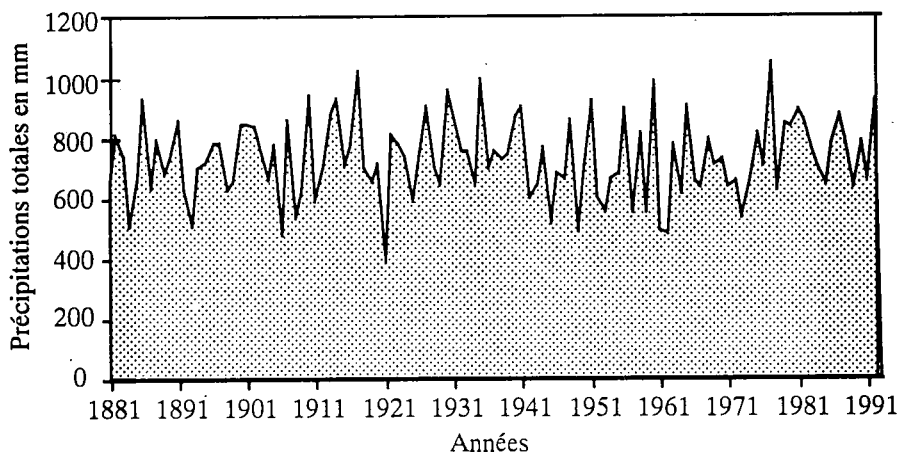


Figure 11.- Précipitations annuelles (mm d'eau) enregistrées à Saint Genis Laval depuis 1881.

2- Le régime pluviométrique (tab. XII et fig. 12)

Sur le globe, certaines régions ont un régime pluviométrique régulier ; ainsi, les régions de moussons voient se succéder un été pluvieux et un hiver sec, les régions méditerranéennes ont une sécheresse estivale bien marquée, les régions continentales ont au contraire un maximum d'été et un minimum d'hiver ; enfin, les régions tempérées océaniques présentent un maximum en saison froide.

La région lyonnaise présente un climat hybride, témoignant de l'interférence de diverses influences. D'après la période 1921-1992, la répartition saisonnière est la

suiuante (formule AEPH) :

Hiver : 19,0 %

Printemps : 24,1 %

Été : 27,5 %

Automne : 29,4 %

L'ordre des saisons diffère d'ailleurs selon la période considérée (tab. XIII) : l'hiver a été la saison la plus sèche au cours de six décennies sur sept ; la saison la plus arrosée a été soit l'été, soit l'automne (trois décennies chacune), mais c'est le printemps qui a pris la tête au cours de la dernière décennie, alors qu'il était avant-dernier au cours de cinq décennies et même dernier en 1951-1960.

Année par année, la part du printemps a oscillé entre 9,3 % du total annuel (en 1976) et 60,4 % (en 1983). Sur les seize cas en 70 ans au cours desquels la part de cette saison a dépassé 30 %, cinq l'ont été entre 1981 et 1990.

Entre 1921 et 1990, avril n'a connu que trois totaux supérieurs ou égaux à 150 mm ; or, tous ont été observés entre 1981 et 1990. Sur les quatre mois de mai qui ont vu tomber plus de 150 mm, trois se situent dans la dernière décennie (tab. XIV).

Ce tableau confirme que l'irrégularité est plus élevée aux saisons intermédiaires et qu'elle est particulièrement faible en janvier. Il montre aussi les limites des informations fournies par l'étude du seul régime moyen. Au cours de la période 1921-1992, sept mois ont vu tomber, à Bron, plus de 200 mm : avril 1983 (238 mm), mai 1930 (205 mm), août 1954 (226 mm), août 1963 (202 mm), septembre 1960 (211 mm), septembre 1965 (258 mm) et octobre 1935 (247 mm). Auparavant, à Saint Genis Laval, trois cas avaient été enregistrés entre 1881 et 1920. Quant aux mois ayant reçu moins de 5 mm, on en a recensé dix à Bron entre 1921 et 1992 : deux cas en février (1,1 mm en 1959 et 1,7 mm en 1932), deux en mars (0,7 mm en 1953 et 2,8 mm en 1929), deux en avril (0,6 mm en 1938 et 2,4 mm en 1955), un en juillet (2,1 mm en 1921), deux en septembre (3,2 mm en 1977 et 4,6 mm en 1929) et un en octobre (5,0 mm en 1921*). A Saint Genis Laval, il y en avait eu sept cas entre 1881 et 1920.

PRECIPITATIONS MENSUELLES A BRON													
	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Moyennes 1921-1992	50,6	49,0	58,1	61,4	79,0	80,4	61,1	84,4	84,1	80,3	76,9	56,8	822,1
Maximum	152,7	118,2	168,2	238,0	205,4	171,8	161,0	225,5	258,1	247,0	188,7	129,0	1232,2
Année	1948	1947	1937	1983	1930	1992	1930	1954	1965	1935	1926	1935	1960
Décile	80,0	90,7	95,0	112,5	130,0	134,0	121,0	143,3	150,0	156,8	136,0	96,0	973,0
Quintile	66,5	77,0	86,2	92,0	107,5	126,5	96,5	118,5	132,7	121,0	115,2	76,7	924,0
Médiane	48,0	46,2	56,0	52,2	73,9	73,0	51,0	75,5	77,0	67,3	68,5	55,2	819,0
Quintile	33,5	22,5	24,7	25,3	44,2	38,7	26,5	49,5	33,7	32,7	35,0	33,5	690,0
Décile	24,0	11,2	15,5	18,6	34,8	32,5	18,0	33,6	17,4	25,6	23,0	25,1	651,0
Minimum	9,2	1,1	0,7	0,6	16,5	12,1	2,1	7,4	3,2	5,0	8,1	14,0	479,8
Année	1989	1959	1953	1938	1959	1976	1921	1949	1977	1921	1978	1926	1921
Coef. pluvio. relat.	0,75	0,79	0,83	0,92	1,14	1,17	0,88	1,21	1,23	1,13	1,13	0,82	—
Moy. 1921 - 1950	51,0	44,4	52,7	61,6	80,8	75,5	64,2	80,3	88,7	78,7	80,9	54,1	812,9
Moy. 1931 - 1960	51,6	45,6	53,6	55,5	68,7	85,1	56,1	89,8	93,3	77,2	81,4	56,9	814,8
Moy. 1941 - 1970	53,0	47,9	53,6	52,3	72,2	82,6	49,3	96,9	85,5	70,1	79,5	57,9	800,6
Moy. 1951 - 1980	55,9	54,8	62,7	53,7	68,9	81,3	59,5	99,7	81,9	77,1	75,7	59,3	830,3
Moy. 1961 - 1990	54,1	54,3	63,1	67,8	86,0	76,6	60,6	76,9	75,2	79,5	71,4	59,2	824,7

Tableau XII.- Précipitations mensuelles (mm d'eau) à Lyon-Bron de 1921 à 1992.

* Février 1993 vient s'ajouter à cette liste avec 3,4 mm

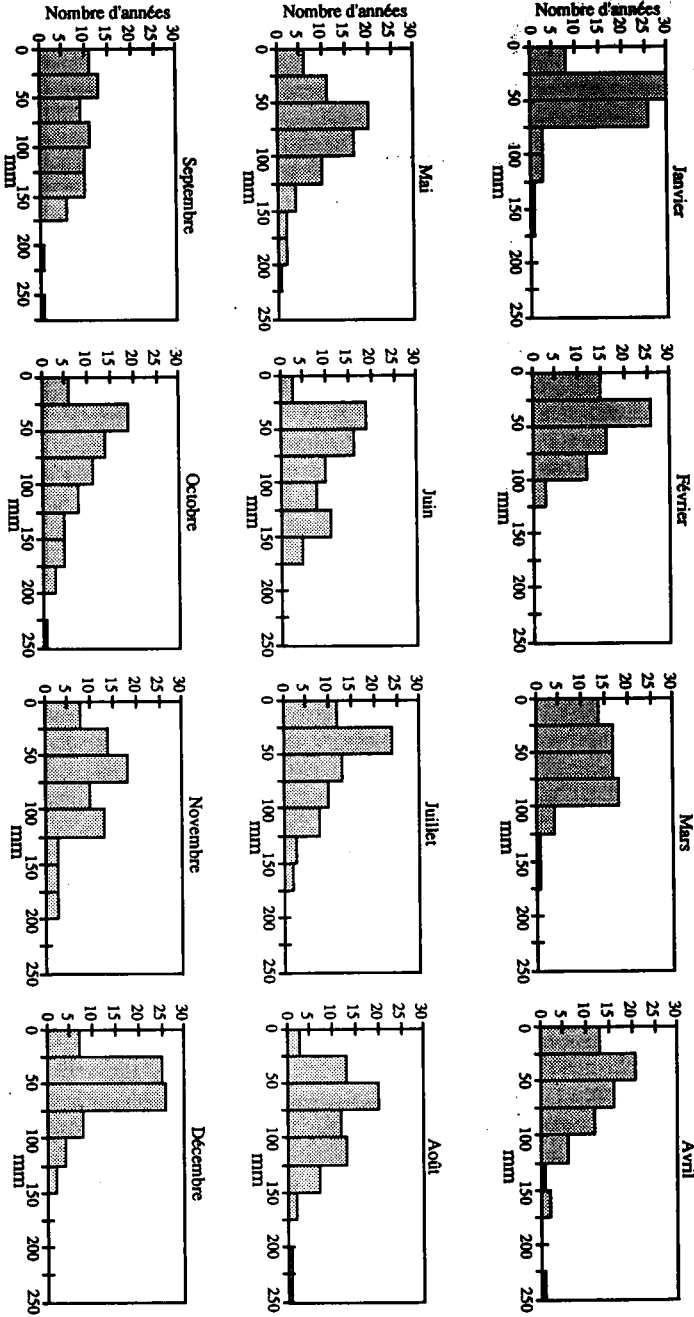


Figure 12.- Fréquence des précipitations mensuelles enregistrées à Lyon-Bron de 1921 à 1992.

PART DES DIVERSES SAISONS DANS LE TOTAL DES PRECIPITATIONS					
	Hiver	Printemps	Été	Automne	Formule
1921-1930	17,8%	24,8%	28,9%	28,5%	EAPH
1931-1940	17,8%	24,0%	25,5%	32,7%	AEPH
1941-1950	19,7%	23,2%	26,8%	30,4%	AEPH
1951-1960	19,4%	18,4%	32,7%	29,6%	EAPH
1961-1970	20,5%	25,3%	26,0%	28,2%	AEPH
1971-1980	21,6%	23,2%	28,4%	27,0%	EAPH
1981-1990	19,0%	30,2%	23,6%	27,1%	PAEH
Période 1921-1990	19,4%	24,1%	27,4%	29,1%	AEPH
Période 1961-1990	20,4%	23,6%	25,9%	27,4%	APEH

Tableau XIII.- Répartition décennale de la part des précipitations saisonnières dans les précipitations annuelles à Lyon-Bron.

PRECIPITATIONS A LYON-BRON												
Nombre de cas entre 1921 et 1992 où chaque mois a été...												
	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Le plus arrosé	1	2	3	4	4	7	3	11	15	12	10	0
Le moins arrosé	2	12	11	12	3	2	9	2	5	5	4	5

Tableau XIV.- Répartition mensuelle des précipitations mensuelles extrêmes enregistrées à Lyon-Bron.

3- Chutes maximales en 24 heures

Les plus fortes chutes journalières observées lors de chacune des 72 années se répartissent ainsi (fig. 13) :

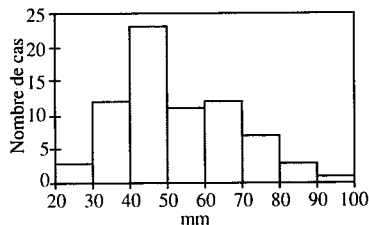


Figure 13.- Fréquence des maximums annuels de précipitations enregistrées en 24 heures.

Le maximum journalier se manifeste surtout en automne (plus de 39 % pour les seuls mois de septembre et d'octobre), comme en témoigne le tableau XV :

MOIS D'OCCURRENCE DU JOUR LE PLUS PLUVIEUX											
Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1	1	3	4	5	8	7	6	17	11	7	2

Tableau XV.- Mois d'occurrence du jour le plus arrosé dans l'année enregistré à Lyon-Bron.

Quant à la hauteur maximale en 24 heures pour l'ensemble de la période 1921-1992, elle apparaît dans le tableau XVI.

PRÉCIPITATIONS MAXIMALES ABSOLUES EN 24 HEURES (de 6 h à 6 h UTC)													
	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Hauteur en mm	36,9	43,8	52,6	55,9	61,2	71,2	73,9	70,5	89,2	97,0	80,6	80,9	97,0
Jour et année (19..)	23/48	2/47	4/33	22/48	27/30	7/55	8/27	12/63	30/58	3/35	11/50	9/54	3/10/35

Tableau XVI.- Précipitations maximales (mm d'eau) enregistrées à Lyon-Bron en 24 heures.

Au cours des 24 heures comprises entre 18 h le 03/10/35 et 18 h le lendemain, il est tombé à Bron 157,6 mm, ce qui paraît être un record séculaire (Lyon-Fourvière a reçu 151 mm du 3 à 19 h au 4 à 12 h). Voici d'autres valeurs remarquables :

- le 16/06/1986, 93 mm à Mions entre 18 h 06 et 20 h 42 UTC (durant 6 min, l'intensité des précipitations atteint la valeur très exceptionnelle de 192 mm/h).
- le 27/08/1955, 50 mm à Bron et 75 mm à Villeurbanne (en moins d'une heure).
- le 12/10/1910, à Saint Genis Laval, 110,4 mm en 24 h 20 mn.
- le 23/08/1900, à Saint Genis Laval, 97 mm en 17 h.
- le 07/07/1896, à Saint Genis Laval, 70 mm en 1 h 50 mn.

On est tout de même très loin des quantités que peuvent recevoir les régions méditerranéennes (parfois plus de 100 mm en une heure ; lors de la catastrophe de Vaison la Romaine, le 22/9/1992, il est tombé 312 mm en quatre heures en amont de la ville; le record de France de précipitations en 24 h est de 840 mm, à La Llau (Pyrénées-Orientales) le 17/10/1940).

4- Fréquence des précipitations (tab. XVII et fig. 14)

PRÉCIPITATIONS SELON LA HAUTEUR JOURNALIERE (1951-1980)													
	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
≥ 0,1 mm	15,6	13,0	14,1	12,8	13,5	12,3	10,1	12,6	11,0	12,4	14,6	15,4	157,4
≥ 1 mm	10,2	8,9	9,9	8,6	9,3	8,5	7,0	9,1	7,7	7,8	9,2	9,8	106,0
≥ 10 mm	1,3	1,6	1,9	1,6	2,1	2,8	2,0	3,5	2,6	2,3	2,4	1,1	25,2
≥ 25 mm	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	0,9	0,9	0,6	0,5	0,3	5,0

Tableau XVII.- Nombre moyen de jours avec précipitation dépassant les valeurs-seuils indiquées (Lyon-Bron).

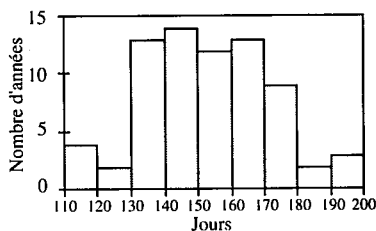


Figure 14.- Fréquence du nombre annuel de jours de précipitation (≥ 0,1 mm) à Lyon-Bron (de 1921 à 1992).

Par définition, un jour de précipitation est celui qui reçoit, sous forme de pluie, de neige, de grêle ou de grésil, au moins 0,1 mm, soit 0,1 litre/m²). A Lyon-Bron, la moyenne annuelle s'établit à 153 jours (minimum : 110 en 1921 ; maximum : 196 en 1979) ; dans 71 % des cas, la fréquence est comprise entre 130 et 169 jours.

La moyenne pour la période 1951-1980 est de 157,4 jours ; celle de la période 1961-1990 de 159,8.

La durée des précipitations est légèrement supérieure à 800 heures par an avec un minimum en été et un maximum en hiver ; on constate que cela correspond à peu près à une intensité moyenne de un millimètre par heure.

5- La neige

On définit officiellement comme jour de neige celui au cours duquel il tombe au moins quelques flocons ainsi que celui où la neige se mêle à la pluie. Le jour d'enneigement est celui au cours duquel la neige recouvre plus de la moitié de la surface du sol (tab. XVIII).

LYON-BRON : NOMBRE ANNUEL MOYEN DE JOURS ...									
	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Année
de chute de neige	0	2,1	4,2	5,4	3,4	2,2	1,2	0,1	18,6
d'enneigement	0	0,5	3,1	5,4	3,3	0,8	0,1	0,0	13,2

Tableau XVIII.- La neige à Lyon-Bron.

La neige peut tomber dès octobre (date la plus précoce : le 08/10/1936) et jusqu'au début de mai (le 02/05/1945 et le 02/05/1979).

La durée de l'enneigement est en moyenne de 14 jours, mais les différences sont considérables d'un hiver à l'autre : pas un seul jour durant l'hiver 1988-1989, 40 au contraire en 1962-1963 (fig. 15).

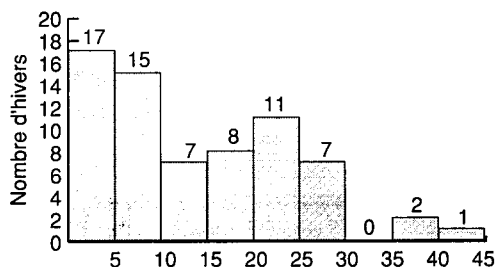


Figure 15.- Fréquence du nombre de jours avec le sol couvert de neige à Lyon-Bron (hivers 1925-26 à 1992-93).

Quant à l'épaisseur maximale annuelle du manteau neigeux (fig. 16 et 17), elle est inférieure à 15 cm dans 83 % des cas ; au cours de la période 1940-1992, elle n'a dépassé 30 cm qu'en deux occasions à Bron (en décembre 1970 : 33 cm et en décembre 1990 : 31 cm).

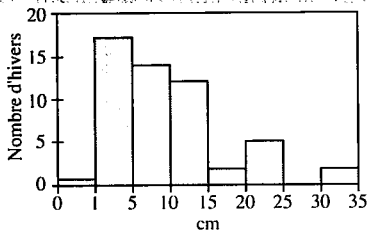


Figure 16.- Fréquence de l'épaisseur maximale de neige (cm) à Lyon-Bron (hivers 1940-41 à 1992-93).

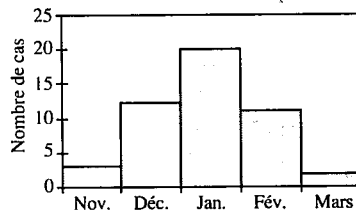


Figure 17.- Mois d'occurrence de la hauteur maximale de neige enregistrée à Lyon-Bron (hivers 1944-45 à 1992-93, un hiver sans neige).

6- Les orages (tab. XIX)

LYON-BRON : NOMBRE DE JOURS D'ORAGE (1922-1992)													
	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Moyenne	0,1	0,3	0,8	1,9	4,5	6,4	5,8	6,1	3,7	1,5	0,5	0,2	31,8
Minimum	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	18
Maximum	1	2	4	7	11	13	11	11	10	5	4	2	52
Année	7 cas	3 cas	1933 1937	1961	1948	1930	1931 1965	5 cas	1956	6 cas	1963	1958 1981	1970

Tableau XIX.- Les orages à Lyon-Bron.

En moyenne, on entend gronder le tonnerre à Lyon au cours de 32 journées (minimum de fréquence : 18 jours en 1978 ; maximum : 52 jours en 1970).

Outre cette variation saisonnière de fréquence, on observe une variation journalière très nette, avec un maximum dans l'après-midi et le début de soirée.

Les situations météorologiques favorables aux orages sont les suivantes :

- régimes perturbés de sud-ouest qui provoquent des orages généralisés,
- régimes de marais barométrique, de front stationnaire et de «goutte froide», favorables aux orages locaux (dits «orages de chaleur») qui éclatent surtout l'après-midi en été.

Lors des orages d'été, les précipitations présentent des variations spatiales qui peuvent être importantes (exemples : l'orage du 27/08/1955 sur l'agglomération lyonnaise, fig. 18 ou celui du 16/6/1986 qui donne 93 mm à Mions, mais seulement 9 à Bron et rien à Villeurbanne).

Une statistique portant sur 1077 orages qui ont éclaté à Bron entre 1941 et 1974 montre que les orages proviennent du secteur sud-ouest pour 69,6 %, du nord-ouest pour 26,7%, du sud-est pour 2,9 % et du nord-est pour 0,8 %.

La grêle accompagne parfois les orages ; sa fréquence moyenne est de l'ordre de 1,4 jours par an ; elle peut provoquer d'importants dégâts (27/08/1955). Quant au grésil, on le voit surtout lors des giboulées de printemps.

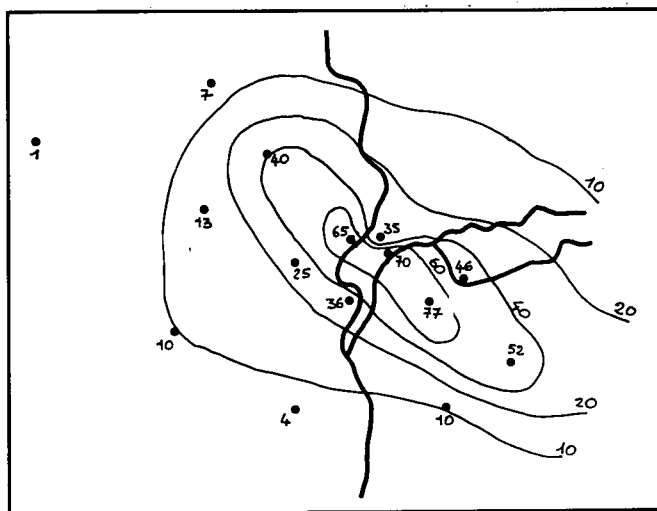


Figure 18.- Exemple de la répartition des précipitations lors d'un orage sur l'agglomération lyonnaise (mm d'eau) : le 27/08/1955 Maximum : 77 mm à Villeurbanne - Grandclément.

III- LA NEBULOSITE ET L'INSOLATION

1- La nébulosité (tab. XX)

LYON-BRON : NEBULOSITE MOYENNE													
	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
06 h UTC													
Moyenne	6,3	5,7	5,1	5,0	4,9	4,6	3,8	4,4	4,6	5,8	6,4	6,6	5,3
Fréquence en %													
0 et 1 octa	11	18	24	19	22	24	35	26	24	16	10	9	20
7 et 8 octas	72	63	53	50	46	42	31	39	41	62	72	77	54
15 h UTC													
Moyenne	6,0	5,5	5,3	5,3	5,2	4,9	4,2	4,5	4,5	4,8	6,1	6,3	5,2
Fréquence en %													
0 et 1 octa	11	15	18	15	13	16	23	21	24	20	9	9	16
7 et 8 octas	67	58	49	48	44	37	28	33	34	42	64	70	48

Tableau XX.- La nébulosité à Lyon-Bron
(un octa représente un huitième de la voûte céleste avec des nuages).

Elle s'exprime en « octas » (huitièmes de la voûte céleste couverts de nuages) ; ainsi, 0 signifie un ciel dégagé et 8 un ciel complètement couvert.

C'est en hiver que la nébulosité est la plus forte ; ainsi, en décembre, le ciel n'est clair ou très peu nuageux que dans moins de 10 % des cas. En hiver, la nébulosité est plus importante le matin que l'après-midi ; au contraire, en été, le ciel est plus nuageux l'après-midi que le matin, ce qui s'explique par le développement de nuages de convection (cumulus et cumulonimbus).

2- L'insolation (ensoleillement) (tab. XXI et fig. 19)

LYON-BRON : DUREE MENSUELLE DE L'INSOLATION (1925-1992)													
	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Moyennes 1925-1992	63,4	95,8	159,0	191,4	227,4	251,6	286,8	255,9	202,2	131,0	69,4	52,0	1985,9
Maximum	106,0	160,6	265,9	318,9	344,4	388,7	373,4	347,7	283,9	207,9	128,8	108,4	2348,8
Année	1947	1975	1948	1955	1952	1976	1952	1962	1985	1967	1989	1983	1949
Décile	85,5	130,2	223,9	247,0	285,0	299,0	338,5	297,0	246,7	178,9	99,0	76,0	2250,0
Quintile	79,4	121,5	192,0	224,0	263,6	288,0	330,0	287,0	236,4	160,0	86,0	66,0	2120,0
Médiane	60,3	96,1	158,5	193,1	230,0	252,7	285,7	255,2	202,8	129,5	69,0	49,1	1949,0
Quintile	49,7	70,2	118,5	155,0	183,5	218,2	257,0	227,5	171,0	104,5	48,3	36,2	1867,0
Décile	41,0	62,0	104,7	138,2	167,0	206,5	232,1	205,0	156,5	92,0	43,5	31,5	1812,0
Minimum	35,5	38,8	70,3	86,2	130,8	150,8	193,6	172,9	115,7	43,1	18,5	23,1	1524,4
Année	1964	1986	1964	1986	1930	1992	1932	1931	1939	1992	1958	1950	1930

LYON-BRON : MOYENNES DECENNALES DE L'INSOLATION													
	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Moy. 1931 - 1940	63,7	105,6	163,6	178,2	221,0	247,9	271,3	252,9	187,7	121,9	72,3	51,7	1937,7
Moy. 1941 - 1950	64,6	95,5	191,5	219,9	233,7	271,7	292,9	253,3	202,8	140,8	61,1	47,0	2074,8
Moy. 1951 - 1960	60,2	91,3	172,2	209,1	263,2	253,0	287,7	254,5	203,1	137,2	61,3	46,2	2039,0
Moy. 1961 - 1970	59,9	99,6	156,6	186,9	237,9	266,5	297,9	254,2	210,5	141,8	70,1	46,9	2028,8
Moy. 1971 - 1980	65,1	83,1	139,2	187,2	211,2	242,4	289,7	258,4	209,7	134,0	76,7	60,3	1957,0
Moy. 1981 - 1990	62,9	86,9	147,0	178,6	198,7	250,6	297,9	264,9	204,2	127,3	79,0	58,9	1956,9

Tableau XXI.- Durées mensuelles de l'insolation à Lyon-Bron. (en heures et dixièmes).

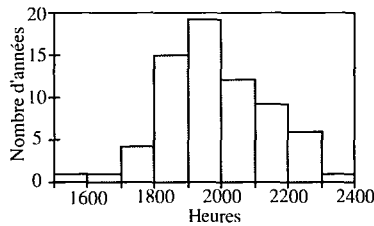


Figure 19.- Fréquence de la durée annuelle de l'insolation à Lyon-Bron (de 1925 à 1992).

La durée de l'insolation est tributaire de la nébulosité, mais aussi de la durée astronomique des jours ; celle-ci varie de 8 h 40 min lors du solstice d'hiver (21 décembre) à 15 h 40 min lors du solstice d'été (21 juin).

Avec une durée annuelle moyenne de 1986 heures (période 1925-1992), la ville de Lyon n'est pas mal lotie par rapport aux autres villes de France ; voici quelques exemples (période 1961-1990) :

- | | | |
|---------------------|---------------------|--------------------|
| Lille : 1600 heures | Paris : 1750 heures | Nice : 2694 heures |
| Strasbourg : 1637 | Biarritz : 1935 | Marseille : 2836 |
| Brest : 1752 | Toulouse : 2047 | Toulon : 2900 |

C'est de novembre à janvier que le soleil est le plus avare de ses rayons. En décembre, dans 51,5 % des cas, le soleil brille moins de 50 heures. On compte parfois jusqu'à 10 à 12 jours consécutifs sans le moindre rayon de soleil. Novembre 1958 a été

particulièrement défavorisé avec seulement 18 h 30 min d'ensoleillement et un total de 17 jours sans soleil (durant ce mois, Ambérieu a été encore plus pénalisé avec 10 heures de soleil et 24 jours d'insolation nulle !). En revanche, juin 1976 a pulvérisé tous les records avec 389 heures.

Le nombre de jours sans soleil s'élève en moyenne à 56,7 jours par an (Fig. 20, tab. XXII). Entre 1925 et 1991, il a varié entre 38 en 1967 et 78 en 1968. A Saint Genis Laval, on a dénombré 110 jours sans soleil en 1902.

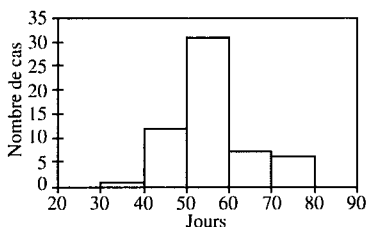


Figure 20.- Fréquence des journées avec une insolation nulle à Lyon-Bron (de 1925 à 1992).

LYON-BRON : NOMBRE MOYEN DE JOURS AVEC ...													
	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Insolation nulle	11,2	6,7	3,9	2,9	2,4	0,9	0,4	0,8	1,4	4,0	9,4	13,0	56,7
Insolation continue	0,1	1,1	2,1	3,1	3,4	4,3	6,4	5,4	3,3	1,2	0,6	0,2	31,2

Tableau XXII.- Répartition mensuelle des insolutions nulles ou continues à Lyon-Bron.

En revanche, le soleil brille de façon continue durant 31,2 jours par an en moyenne (maximum mensuel : 6,4 en juillet).

IV- L'HUMIDITE ATMOSPHERIQUE ET LE BROUILLARD

1- L'humidité relative (tab. XXIII)

LYON-BRON : HUMIDITE RELATIVE EN %													
	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Moyenne	85	81	75	71	71	71	67	71	77	82	85	87	77
Minimum moyen	72	62	53	48	48	48	43	47	53	61	69	75	56
Maximum moyen	95	94	93	92	91	92	90	92	95	96	96	96	93
à 06 h UTC	90	88	88	85	84	84	82	87	91	93	91	91	88
à 15 h UTC	78	68	59	53	54	54	49	52	59	67	76	82	63
Tension de vapeur (moyenne en hPa)	6,5	6,6	7,7	8,9	11,5	14,4	15,6	15,8	14,4	11,2	8,4	6,9	10,7

Tableau XXIII.- Répartition mensuelle de l'humidité relative et de la tension de vapeur d'eau à Lyon-Bron.

A Lyon-Bron, elle est en moyenne de 76,8 %. Elle subit une double variation, journalière et annuelle, en fonction de la température.

L'humidité relative atteint 100 % chaque fois qu'il y a du brouillard. Quant aux valeurs minimales instantanées, elles peuvent s'abaisser à moins de 30 %, surtout en

été ; ainsi, en juillet, dans 20 % des cas, le minimum journalier est inférieur à 33 %. En juin 1976, on a enregistré à Bron, 20 minimums journaliers inférieurs ou égaux à 30 % dont 14 % inférieurs ou égaux à 25 %. Parmi les plus basses valeurs observées, citons 15 % le 04/07/1966 et 14% le 15/08/1974. Même en hiver, les minimums peuvent être bas (32 % le 01/12/1960).

2- Le brouillard (tab. XXIV)

LYON-BRON : FREQUENCE MENSUELLE DU BROUILLARD													
	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Moyenne	7,9	4,9	2,0	0,9	0,7	0,7	0,4	1,0	3,1	8,2	7,2	8,3	45,3
Minimum	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	22
Maximum	17	18	9	4	3	5	3	8	11	16	19	19	79
Année	1957 1990	1959	1943 1964	1962	1962 1986 1987	1941	1960 1972	1948	1980	1940 1951 1962	1948	1938	1948

Tableau XXIV.- Le brouillard à Lyon-Bron.

Par définition, il y a du brouillard lorsque la visibilité est inférieure à un kilomètre, ne serait-ce que pendant quelques minutes. En moyenne, à Lyon-Bron, ce phénomène se manifeste pendant 46 jours. Cette fréquence justifie-t-elle la réputation du brouillard lyonnais ? Voici les moyennes de quelques villes : 1 jour à Nice, 11 à Marseille, 17 à Montpellier, 40 à Paris-Le Bourget, 47 à Toulouse, 59 à Tours, 67 à Dijon, 69 à Strasbourg, 74 à Lille, 78 à Brest et Bordeaux et 105 à Mont de Marsan.

Le brouillard peut être fugitif et ne durer que quelques instants, mais il peut parfois être très tenace ; le cas le plus extraordinaire a eu lieu en décembre 1971 : du 12 au 19, le brouillard a régné sur Lyon durant 165 heures dont 143 consécutives (BLANCHET, 1988).

Les conditions météorologiques favorables à la formation du brouillard sont un vent faible et l'absence de nuages permettant un refroidissement par rayonnement et, par conséquent, la condensation de la vapeur d'eau. Ces conditions sont remplies lorsque la région est près du centre d'un anticyclone ou sous une dorsale, ou bien dans un marais barométrique ; elles sont accentuées par les facteurs géographiques : situation de vallée où l'air froid peut s'accumuler, présence du Rhône et de la Saône, voire des étangs de la Dombes (mais leur influence a été souvent exagérée en ce qui concerne Lyon).

Si le brouillard réduit souvent la visibilité en hiver, il convient de signaler que la visibilité peut être parfois remarquable, notamment lorsque souffle le vent du midi. Le Mont Blanc, distant d'environ 150 km, est visible en moyenne 49 jours par an ; on a même pu l'admirer pendant 11 jours consécutifs en janvier 1937 et décembre 1948.

3- L'évapotranspiration potentielle (ETP) (tab. XXV)

LYON-BRON : E.T.P. ET BILAN HYDRIQUE POTENTIEL						
	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.
E.T.P. moyenne	80	107	131	157	125	80
Bilan hydrique potentiel (mm)	-12	-21	-55	-96	-49	-5

Tableau XXV.- L'évapotranspiration potentielle et le bilan hydrique potentiel à Lyon-Bron (1961-1990).

Ce paramètre, très utilisé en agroclimatologie, correspond à l'évaporation d'une plante lorsqu'elle bénéficie de toute l'eau dont elle a besoin. Quant au bilan hydrique potentiel, c'est la différence entre les précipitations et l'ETP.

Lors des grandes sécheresses, l'ETP peut atteindre des valeurs élevées ; par exemple 195 mm en juin 1976 et 214 en juillet 1983.

V- LE VENT (tab. XXVI)

LE VENT A LYON-BRON													
	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Vitesse moyenne (m/s)	3,0	3,5	3,5	3,7	3,3	3,0	2,9	2,6	2,6	2,5	3,0	2,8	3,0
Fréquence des calmes	40%	33%	30%	26%	30%	31%	30%	37%	38%	41%	40%	40%	34,7
Nb de jours \geq 16 m/s	4,9	5,4	5,2	5,6	3,9	2,7	2,8	2,7	2,8	2,8	4,8	4,4	48,0
Vitesse maxi. absolue	45	38	41	34	31	38	29	32	29	35	42	40	45
Direction	SSE	S	S	SSE	SSW	ENE	S	S	S	S	S	S	SSE
Jour/Année	1/49	4/51	13/51	1/48	6/55	29/76	12/84	28/50	16/64	16/87	10/50	31/48	1/1/49

Tableau XXVI.- Répartition mensuelle des vents à Lyon-Bron (le calme correspond à une vitesse de vent inférieure à 2 m/s).

Du fait de sa situation au centre du couloir rhodanien, entre le Massif central à l'ouest, le Jura et les Alpes à l'est, la région lyonnaise ne connaît pratiquement que des vents du nord et du sud, les premiers étant prédominants (fig. 21).

Le vent du nord (appelé «bise», surtout lorsqu'il est froid) a sa fréquence maximale en été (surtout juillet) et sa fréquence minimale en octobre et novembre.

Le vent du sud («vent du midi») présente un maximum de fréquence d'octobre à mars ; c'est de juin à août qu'il souffle le moins souvent. Il se manifeste, soit par régime anticyclonique de sud-est à sud (il s'accompagne alors d'un ciel dégagé), soit à l'avant de perturbations d'ouest ou de sud-ouest (le ciel se couvre progressivement et la pluie ne tarde pas à tomber). Globalement, le vent du sud est plus violent et plus turbulent que le vent du nord ; les tempêtes destructrices sont toutes dues au vent du midi.

La période la plus agitée est le printemps, au vu des moyennes ; toutefois, les vitesses maximales les plus fortes se placent majoritairement en novembre (13 fois en 57 ans) ; arrivent ensuite janvier (11 fois), février, octobre et décembre (8 fois chacun) ; c'est en septembre que le maximum annuel est le moins fréquent (un seul cas).

Entre 1881 et 1920, les observations de Saint Genis Laval révèlent quelques violentes tempêtes : le 11/03/1884 (vent de sud de 48 m/s), le 26/03/1889, le 13/11/1891, le 20/07/1897 et le 22/01/1914 (vent de sud de 42 m/s).

La vitesse du vent subit une variation journalière sensible, avec un minimum en fin de nuit (le refroidissement stabilise les basses couches) et un maximum l'après-midi (tab. XXVII).

LYON-BRON : VITESSE MOYENNE DU VENT EN M/S (HEURES UTC)								
	0 h	3 h	6 h	9 h	12 h	15 h	18 h	21 h
Moyenne annuelle	2,4	2,1	2,1	3,2	4,2	4,3	3,5	2,7
Moyenne en janvier	2,7	2,6	2,6	2,9	3,6	3,6	3,0	2,8
Moyenne en avril	2,9	2,4	2,3	4,0	5,1	5,3	4,3	3,3
Moyenne en juillet	1,9	1,5	1,6	3,2	4,2	4,6	4,1	2,3
Moyenne en octobre	1,9	1,7	1,7	2,5	3,7	3,8	2,6	2,2

Tableau XXVII.- Vitesses moyennes du vent à Lyon-Bron (1 m/s = 3,6 km/h = 2 nœuds).

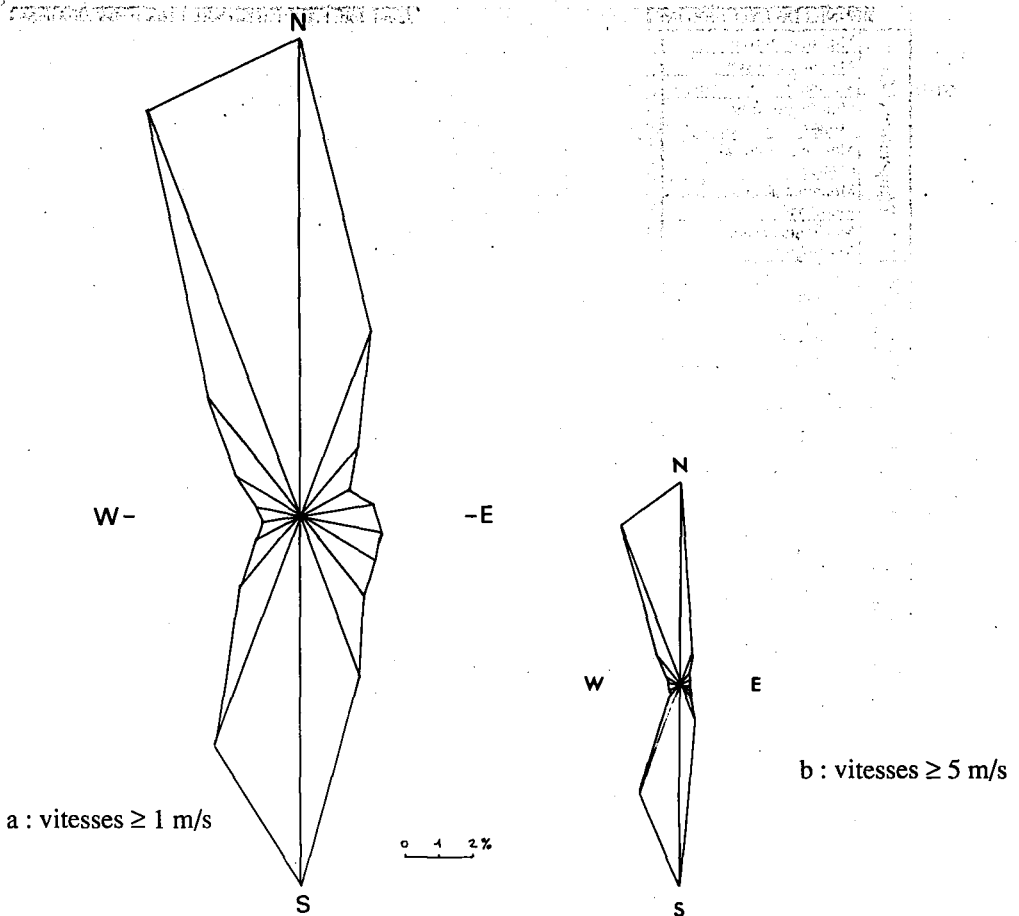


Figure 21.- Roses des vents de Lyon-Bron

VI- ANNEXE : LE CLIMAT URBAIN DE LYON

Comme toute grande ville, l'agglomération lyonnaise modifie quelque peu les conditions climatiques régionales (résumées dans le tableau XXVIII). Le fait le plus marquant est un léger réchauffement (on parle de «l'îlot urbain de chaleur»). Comparons les températures de Bron et du poste climatologique de Villeurbanne (il n'existe malheureusement aucun poste au centre de Lyon) (tab. XXIX).

La différence est plus marquée pour les minimums que pour les maximums ; en outre, elle est plus importante à la fin du printemps et en été. Il est intéressant de remarquer qu'en octobre et novembre, les maximums sont en moyenne un peu plus bas à Villeurbanne (l'atmosphère est à ce moment-là, souvent plus brumeuse en ville et le soleil moins ardent).

Le nombre de jours de gelée est naturellement plus faible à Villeurbanne qu'à Bron (39 jours contre 58). La figure 22 montre le nombre annuel moyen de jours de gelée durant la période 1966-1970 dans l'agglomération lyonnaise. En été, on relève 21 jours

MOYENNES DE LYON-BRON		Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année	
Température (°C)	Minimum moyen	-0,6	0,2	2,9	5,5	9,2	12,6	14,7	14,3	11,7	7,7	3,5	0,4	6,84	
	Maximum moyen	5,7	7,8	12,3	15,7	19,9	23,7	26,7	25,9	22,5	16,6	10,2	6,0	16,08	
	Moyenne	2,5	4,0	7,6	10,6	14,6	18,2	20,8	20,1	17,1	12,1	6,8	3,2	11,46	
	Mois le plus froid (Année)	-3,5 (40)	-6,7 (56)	3,0 (71)	7,9 (73)	11,3 (41)	14,4 (23)	18,1 (48)	16,7 (24)	12,4 (74)	7,7 (56/85)	3,9 (84)	-2,3 (34)	-6,7 (783)	
	Mois le plus chaud (Année)	7,5 (36)	9,7 (90)	10,7 (81)	14,2 (45)	18,0 (45)	21,4 (76)	26,1 (83)	23,8 (44)	21,7 (49)	15,0 (67)	10,2 (84)	7,4 (94)	26,1 (34)	
	Minimum absolu Jour/Année	-23,0 23/63	-22,5 14/29	-10,5 7/71	-4,4 10/49	-4,4 1/38	2,3 1/59	6,1 7/62	4,6 25/40	4,6 24/28	4,2 31/50	-4,5 30/25	-9,4 30/25	-24,6 22/38	-24,6 22/12/38
	Maximum absolu Jour/Année	17,7 12/55	21,9 15/58	25,7 22/90	30,1 16/49	34,2 16/45	36,8 27/47	39,8 22/83	39,7 2/47	35,8 5/49	28,4 5/66	23,0 2/24	20,2 18/89	39,8 22/07/83	
Précipitations (mm)	Hauteur moyenne	50,6	49,0	58,1	61,4	79,0	80,4	61,1	84,4	84,1	80,3	76,9	56,8	822,1	
	Minimum (Année)	9,2 (89)	1,1 (59)	0,7 (53)	0,5 (38)	16,5 (59)	12,1 (76)	2,1 (21)	7,4 (49)	3,2 (77)	5,0 (21)	8,1 (78)	14,0 (26;36)	479,8 (1921)	
	Maximum (Année)	152,7 (48)	118,2 (47)	168,2 (37)	238,0 (83)	205,4 (30)	171,8 (92)	161,0 (30)	225,5 (54)	258,1 (65)	247,0 (35)	188,7 (26)	129,0 (35)	1232,2 (1960)	
	Maximum en 24 h Jour/Année	36,9 23/48	43,8 2/47	52,6 4/33	55,9 22/48	61,2 27/30	71,2 7/55	70,5 8/27	89,2 12/63	97,0 30/58	97,0 3/35	80,6 11/50	80,9 9/54	97,0 3/10/35	
Insolation (heures)	Moyenne	63,4	95,8	159,0	191,4	227,4	251,6	286,8	255,9	202,2	131,0	69,4	52,0	1985,9	
	Minimum (Année)	35,5 (64)	38,8 (86)	70,3 (64)	86,2 (86)	130,8 (30)	150,8 (92)	193,6 (32)	172,9 (31)	115,7 (39)	117,7 (92)	18,5 (58)	23,1 (50)	1524,4 (1930)	
	Maximum (Année)	106,0 (47)	160,6 (75)	265,9 (48)	318,9 (55)	344,4 (52)	388,7 (76)	373,4 (62)	347,7 (82)	283,9 (67)	207,9 (89)	128,8 (89)	108,4 (83)	2348,8 (1949)	
Vent (m/s)	Moyenne	3,0	3,5	3,5	3,7	3,3	3,0	2,9	2,6	2,6	2,5	3,0	2,8	3,0	
	Maximum	45	38	41	34	31	33	29	32	29	35	42	40	45	
	Direction Jour/Année	SSE 1/49	S 4/51	S 13/51	SSE 1/48	SSW 6/55	ENE 29/76	S 12/84	S 28/50	S 16/64	S 16/87	S 10/50	S 31/48	SSE 1/01/49	
Hum. rel. (%)	Moyenne	85	81	75	71	71	67	71	77	82	85	87	77		
	Minimum quotidien moy.	72	62	53	48	48	48	43	47	53	61	69	75		
	Maximum quotidien moy.	95	94	93	92	91	92	90	92	95	96	96	93		
Nébul. (octas)	Moyenne	6,1	5,4	4,9	4,8	4,7	4,5	3,7	4,0	4,1	4,9	6,1	6,3	5,0	
	06 h T.U.	6,3	5,7	5,1	5,0	4,9	4,6	3,8	4,4	4,6	5,8	5,4	6,6	5,3	
	15 h T.U.	6,0	5,5	5,3	5,3	5,2	4,9	4,2	4,5	4,5	4,8	6,1	6,3	5,2	
Nombre de jours de	Précipitations ≥ 0,1 mm	16,0	13,3	15,0	14,4	15,4	12,5	9,8	11,6	10,3	12,6	13,7	12,2	159,8	
	Précipitations ≥ 1 mm	10,4	9,2	9,7	9,6	10,9	8,2	6,8	8,2	7,3	8,5	8,9	9,8	107,5	
	Précipitations ≥ 10 mm	1,3	1,6	1,9	1,6	2,1	2,8	2,0	3,5	2,6	2,3	2,4	1,1	25,2	
	Précipitations ≥ 25 mm	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	0,9	0,9	0,6	0,5	0,3	5,0	
	Chutes de neige	5,4	3,4	2,2	1,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	4,2	18,6	
	Enneigement	5,4	3,3	0,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<0,1	0,5	3,1	13,2	
	Brouillard (visi. ≤ 1km)	7,9	4,9	2,0	0,9	0,7	0,7	0,4	1,0	3,1	8,2	7,2	8,3	45,3	
	Orages	0,1	0,3	0,8	1,9	4,5	6,4	5,8	6,1	3,7	1,5	0,5	0,2	31,8	
	Gelées (mini. ≤ 0°)	16,2	13,5	7,9	1,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	6,6	14,2	61,1	
	Temp. mini ≤ -10°	1,4	0,8	<0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,9	
	Temp. maxi ≤ 0°	4,2	2,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	3,5	10,1	
	Temp. maxi ≥ 25°	0,0	0,0	0,0	0,5	4,3	11,4	18,9	17,2	9,6	1,1	0,0	0,0	63,0	
	Temp. maxi ≥ 30°	0,0	0,0	0,0	<0,1	0,3	2,3	6,9	6,0	1,6	0,0	0,0	0,0	17,1	
	Insolation nulle	11,2	6,7	3,9	2,9	2,4	0,9	0,4	0,8	1,4	4,0	9,4	13,0	56,7	
	Insolation continue	0,1	1,1	2,1	3,1	3,4	4,3	6,4	5,4	3,3	1,2	0,6	0,2	31,2	
Vent maxi ≥ 16m/s	4,9	5,4	5,2	5,6	3,9	2,7	2,8	2,7	2,8	2,8	4,8	4,4	4,0		
Durée des précip. (heures)	95	87	86	78	79	46	32	40	44	66	87	97	838		
Degrés-jours (≤18°)	477	380	335	231	120	41	10	15	56	173	338	459	2635		
Evapotranspiration potent.	-	-	-	80	107	131	157	125	80	-	-	-	-		

Tableau XXVIII.- Résumé des données climatiques enregistrées à Lyon-Bron.

Période de référence : en général 1921-1992, mais parfois 1951-1980 ou 1960-1992. Date de la 1ère gelée : extrêmes 13 octobre et 28 novembre, médiane 5 novembre. Date de la dernière gelée : extrêmes 3 mars et 13 mai, médiane 13 mai.

ECARTS DE TEMPERATURE ENTRE VILLEURBANNE ET BRON (1961-1990)													
	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Minimums	+1,3	+1,4	+1,6	+1,7	+1,7	+1,9	+2,0	+1,8	+1,6	+1,3	+1,3	+1,2	+1,6
Maximums	+0,2	+0,1	+0,4	+0,7	+1,0	+1,0	+0,8	+0,6	+0,3	-0,2	-0,1	+0,2	+0,4
Moyennes	+0,8	+0,8	+1,0	+1,3	+1,4	+1,4	+1,4	+1,3	+1,0	+0,6	+0,7	+0,7	+1,0

Tableau XXIX.- L'îlot de chaleur urbain à Lyon.

avec maximum supérieur ou égal à 30° à Villeurbanne contre 16° à Bron ; les nuits sont beaucoup plus chaudes en ville (10 jours avec minimum supérieur ou égal à 20° à Villeurbanne et seulement 2 à Bron). La figure 23 montre la répartition des températures minimales moyennes de juin 1976, exemple de mois particulièrement chaud.

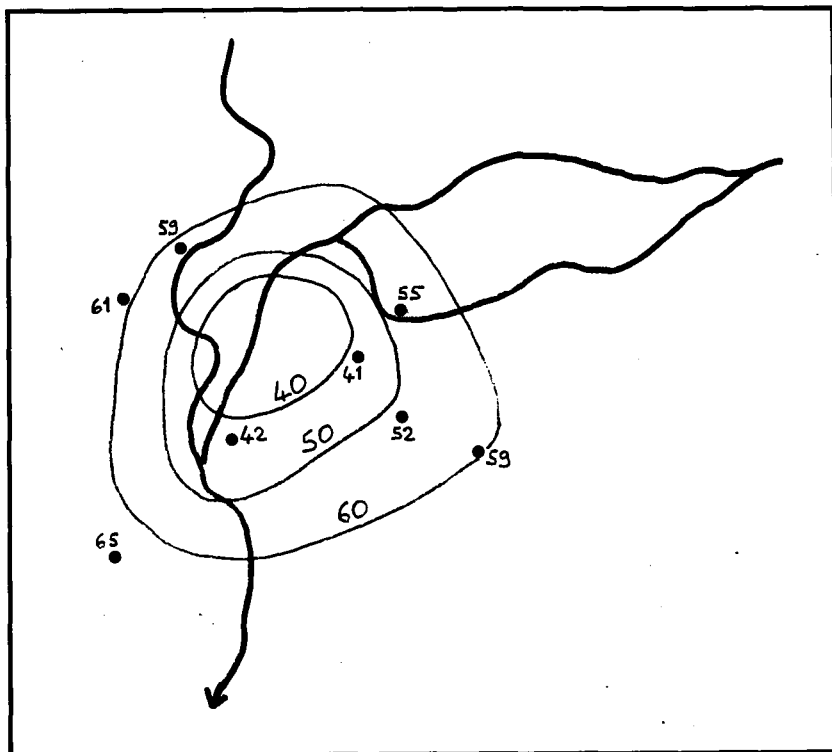


Figure 22.- Nombre annuel moyen de jours de gelées dans l'agglomération lyonnaise (période 1966-1970).

La date médiane de la première gelée automnale est plus tardive à Villeurbanne (17 novembre au lieu du 6 novembre à Bron) ; celle de la dernière gelée de printemps est au contraire plus précoce (10 mars au lieu du 10 avril).

LE CLIMAT DES PAYS DE LA REGION

Chaque pays de la région lyonnaise possède sa personnalité climatique déterminée par les différences de latitude, d'altitude et d'exposition (fig. 23). Les données climatiques sont résumées dans les tableaux XXX, XXXI, XXXII et XXXIII.

I- VAL DE SAÔNE ET BASSE VALLEE DE L'AZERGUES

Cette région, déprimée et abritée des influences océaniques par la montagne beaujolaise, n'est que modestement arrosée (744 mm à Villefranche, 708 à Bully). Malgré un creux relatif en juillet, l'été est en général la saison la plus arrosée ; les orages sont assez fréquents (une trentaine de jours par an) et parfois violents ; le 15/07/85, des grêlons de près de 800 grammes sont tombés à l'est de Villefranche ; le 05/07/93, 100 mm de précipitations s'abattent sur Villefranche entre 17 h et 20 h 30 UTC inondant caves et magasins et provoquant la mort de deux personnes, à Rivolet et à Jassans-Riottier. L'hiver est la saison la moins pluvieuse ; la neige n'est jamais très abondante, la couche n'atteignant qu'exceptionnellement 30 cm. En revanche, les brouillards sont fréquents, surtout près de la Saône (50 à 55 jours) ; assez souvent, leur limite supérieure se situe entre 400 et 600 mètres d'altitude, alors qu'au-dessus, le temps est splendide. Lors de certaines situations anticycloniques d'hiver, le brouillard peut persister dans le Val de Saône, alors qu'il disparaît à Lyon ; la température de Villefranche peut être alors inférieure de plusieurs degrés à celle de Lyon. La durée annuelle de l'insolation est légèrement inférieure à celle de Lyon. Enfin, la vitesse du vent est en moyenne plus faible que dans la capitale rhodanienne ; il arrive qu'un vent modéré souffle du sud à Lyon, alors que Villefranche ne connaît pas un souffle d'air et peut même se trouver dans un brouillard dense.

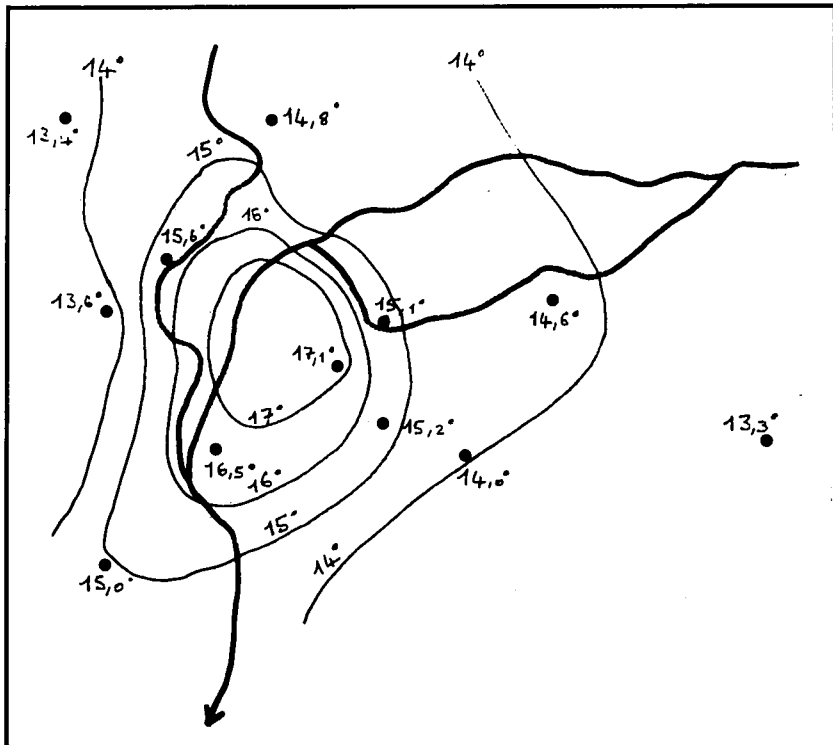


Figure 23.- Températures minimales moyennes de juin 1976 dans l'agglomération lyonnaise.

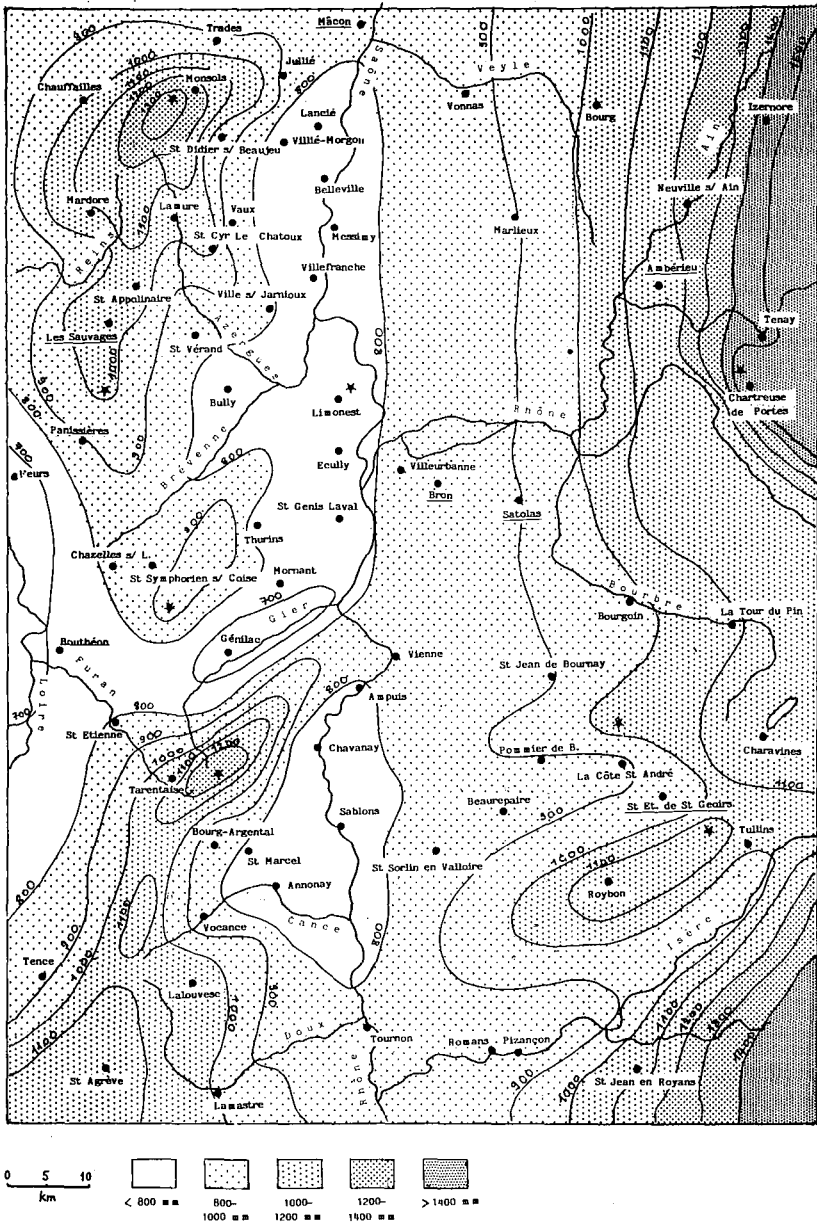


Figure 24.- Précipitations normales dans la région lyonnaise (période 1961-1990).
Les localités mentionnées possèdent des postes climatologiques. Celles qui sont soulignées sont les stations synoptiques de la météorologie nationale.

TEMPERATURE (Moyennes 1961-1990)		Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Ain Ambérieu (253 m)	Tn	-1,7	-0,3	1,4	4,2	8,2	11,2	13,4	12,9	10,5	7,1	2,3	-0,9	5,7
	Tx	5,3	7,8	11,4	15,1	19,3	23,1	26,2	25,3	22,0	16,4	9,9	5,7	15,6
	Tm	1,8	3,7	6,4	9,6	13,8	17,1	19,8	19,1	16,3	11,8	6,1	2,4	10,7
Ain Marlieux (280 m)	Tn	-1,3	-0,3	1,4	4,0	7,8	10,8	12,8	12,2	9,8	6,7	2,2	-0,6	5,5
	Tx	5,0	7,3	11,0	14,7	19,1	22,8	25,7	24,9	21,6	16,2	9,3	5,2	15,2
	Tm	1,8	3,7	6,2	9,2	13,6	16,8	19,3	18,6	15,6	11,5	5,7	2,6	10,4
Ardèche Lalouvesc (1050 m)	Tn	-3,8	-3,3	-1,7	0,9	4,7	8,1	10,7	10,3	7,7	4,3	-0,3	-2,9	2,9
	Tx	2,4	3,4	6,1	9,6	14,1	18,0	21,3	20,1	16,5	11,6	5,9	3,3	11,1
	Tm	-0,7	0,0	2,2	5,3	9,4	13,1	16,0	15,2	12,1	8,0	2,8	0,2	7,0
Ardèche St Marcel les Annonay (516 m)	Tn	-1,8	-0,8	0,8	3,5	7,1	10,3	12,6	12,1	9,5	6,3	1,8	-1,1	5,0
	Tx	4,9	6,8	10,1	14,0	18,3	22,1	25,5	24,6	20,8	15,1	8,9	5,5	14,7
	Tm	1,5	3,0	5,5	8,7	12,7	16,2	19,1	18,3	15,1	10,7	5,4	2,2	9,8
Isère St Etienne de St Geoirs (350 m)	Tn	-2,0	-0,4	1,1	3,8	7,7	10,9	13,0	12,6	10,3	6,9	2,0	-0,9	5,6
	Tx	5,2	7,4	10,6	14,2	18,6	22,3	25,6	24,7	21,5	16,4	9,7	5,7	15,2
	Tm	1,6	3,5	5,8	9,0	13,2	16,6	19,3	18,6	15,9	11,7	5,8	2,4	10,4
Isère Sablons (134 m)	Tn	0,3	1,3	2,6	5,5	9,3	12,4	14,9	14,2	11,3	8,0	3,7	1,5	7,1
	Tx	7,3	9,3	12,4	16,0	20,7	24,1	27,2	26,2	23,3	17,6	11,1	6,4	16,8
	Tm	3,8	5,3	7,5	10,7	15,0	18,3	21,0	20,2	17,3	12,8	7,4	4,0	11,9
Loire St Etienne - Bouthéon (400 m)	Tn	-1,2	0,0	1,3	3,5	7,3	10,4	12,5	12,3	10,0	6,8	2,3	-0,6	5,4
	Tx	6,1	8,0	11,0	14,2	18,5	22,4	25,8	24,9	22,0	16,6	10,3	6,6	15,5
	Tm	2,4	4,0	6,2	8,8	12,9	16,4	19,2	18,9	16,0	11,7	6,3	3,0	10,4
Rhône Lyon-Bron (200 m)	Tn	-0,4	1,0	2,8	5,5	9,3	12,6	15,0	14,4	11,8	8,2	3,4	0,5	7,0
	Tx	5,7	8,1	11,6	15,2	19,4	23,3	26,6	25,7	22,4	16,8	10,1	5,9	15,9
	Tm	2,6	4,5	7,2	10,3	14,3	18,0	20,8	20,0	17,1	12,5	6,7	3,2	11,4
Rhône Monsols (540 m)	Tn	-1,6	-0,8	0,8	3,3	6,8	10,2	12,3	11,7	9,5	6,5	1,9	-0,9	5,0
	Tx	4,8	6,2	9,1	12,9	17,3	21,6	24,7	22,6	19,7	14,8	8,6	5,2	14,0
	Tm	1,6	2,7	5,0	8,1	12,0	15,9	18,5	17,1	14,6	10,7	5,3	2,1	9,5
Rhône St Symphorien / Coise (575 m)	Tn	-1,8	-0,8	0,6	3,0	6,5	9,6	11,7	11,4	9,1	6,0	1,7	-1,1	4,7
	Tx	5,2	6,7	9,5	13,0	17,5	21,5	24,4	23,7	20,5	15,3	9,0	5,6	14,3
	Tm	1,7	3,0	5,1	8,0	12,0	15,5	18,0	17,5	14,8	10,6	5,3	2,3	9,5
Rhône Les Sauvages (720 m)	Tn	-2,0	-1,0	0,7	3,0	6,9	10,0	12,4	12,0	10,1	6,8	1,6	-1,1	4,9
	Tx	3,5	4,9	7,7	11,1	15,5	19,3	22,4	21,8	18,7	13,7	7,5	4,3	12,5
	Tm	0,7	1,9	4,2	7,0	11,2	14,7	17,4	16,9	14,4	10,2	4,6	1,6	8,7
Saône et Loire Mâcon (216 m)	Tn	-0,6	0,7	2,5	5,2	8,9	12,3	14,4	13,9	11,1	7,5	2,9	0,1	6,6
	Tx	4,9	7,3	11,1	14,8	18,9	22,8	25,8	24,9	21,7	15,9	9,1	5,3	15,2
	Tm	2,1	4,0	6,8	10,0	13,9	17,5	20,1	19,4	16,4	11,7	6,0	2,7	10,9

Tableau XXX.- Températures moyennes enregistrées dans différentes stations de la région lyonnaise
(Tn : minimum moyen, Tx : maximum moyen, Tm : moyenne).

	PREMIERES ET DERNIERES GELEES						Nb de jours de la période végétative
	Première gelée			Dernière gelée			
	Extrême	Médiane	Extrême	Extrême	Médiane	Extrême	
Ambérieu (01)	17/9/71	19/10	16/11/51	30/3/61	30/04	23/5/55	172
Marlieux (01)	17/9/71	27/10	28/11/84	19/3/89	19/04	20/5/69	191
Lalouvesc (07)	17/9/71	21/10	14/11/87	11/4/88	10/05	17/6/78	164
La Côte St André (38)	29/9/72	28/10	21/11/76	30/3/61	27/04	23/5/87	184
Sablons (38)	18/9/71	7/11	3/12/87	16/2/89	10/04	2/5/76	211
Bouthéon (42)	11/9/72	26/10	21/11/82	2/4/88	30/04	3/6/72	179
Lyon (69)	13/10/60	5/11	28/11/84	3/3/47	11/04	13/5/41	208
Les Sauvages (69)	17/9/71	23/10	22/11/78	29/3/61	30/04	2/6/62	176
Mâcon (71)	10/10/53	6/11	3/12/63	5/3/80	11/04	9/5/57	207

Tableau XXXI.- Dates des premières et dernières gelées dans la région lyonnaise (période de 1961 à 1990
sauf à Lyon : 1921 à 1990).

PRÉCIPITATIONS NORMALES (Moyenne 1961-1990)	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Jun	Juil.	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc.	Année
AIN													
Ambérieu	94	87	101	94	111	98	67	92	98	103	107	102	1153
Bourg en Bresse	79	76	80	85	103	95	67	86	88	90	93	82	1022
Chartreuse de Portes	159	145	160	117	148	134	93	133	139	146	154	146	1674
Izernore	134	132	128	119	129	120	81	109	117	124	145	146	1483
Marlieux	61	63	65	71	97	80	65	82	78	84	82	68	895
Messimy	53	48	53	61	82	70	62	86	74	68	63	56	777
Neuville / Ain	101	97	103	98	118	105	69	95	103	106	114	107	1214
Tenay	141	129	137	118	126	110	80	102	117	130	150	143	1482
Vonnas	67	61	63	72	90	79	63	80	78	74	77	68	873
ARDECHE													
Annonay	48	42	45	61	87	68	46	66	67	92	70	50	741
Lalouvesc	69	72	63	82	108	83	62	86	92	133	106	79	1034
Lamastre	70	70	66	84	100	70	48	80	95	136	102	78	999
St Marcel lès Annonay	48	48	47	64	92	72	51	77	74	90	71	55	789
Vocance	59	61	53	74	93	69	54	66	77	107	88	67	865
DROME													
Romans	47	56	69	70	88	71	51	71	88	91	72	58	831
St Jean en Royans	63	75	96	93	108	91	63	82	91	99	91	77	1030
St Sorlin en Valloire	51	52	66	71	87	77	54	82	84	96	86	63	869
ISERE													
Beaurepaire	55	60	78	73	83	73	49	70	73	91	71	65	841
Bourgoin-Jallieu	67	68	84	81	96	87	63	81	87	89	87	76	964
Charavines	88	90	106	97	111	104	74	83	93	97	97	94	1135
La Côte St André	57	66	77	74	94	78	54	77	85	87	74	69	890
Roybon	76	86	100	99	116	96	63	86	98	105	104	86	1114
Sablons	46	46	53	63	78	73	51	74	73	84	69	53	763
St Jean de Bournay	59	59	69	75	92	83	56	80	80	91	63	67	894
La Tour du Pin	75	81	92	86	107	98	73	84	92	90	97	86	1062
Tullins	74	76	93	91	103	93	65	84	81	87	88	80	1014
Villard de Lans	104	116	113	111	122	110	88	98	96	114	117	114	1302
LOIRE													
Bourg-Argental	56	50	57	69	96	70	55	71	73	97	73	66	834
Bouthéon	38	33	44	62	93	76	64	76	69	62	51	41	708
Chavanay	45	44	47	59	76	69	47	68	66	77	64	51	713
Chazelles / Lyon	45	43	52	66	101	91	65	73	75	72	62	51	803
Feurs	35	33	38	54	85	70	59	80	65	58	49	39	666
Genilac	39	38	41	51	81	68	54	71	62	61	53	43	662
Tarentaise	65	59	69	92	123	91	84	95	88	100	83	75	1024
HAUTE-LOIRE													
Tence	60	56	61	82	97	79	61	71	83	95	81	71	896
RHONE													
Ampuis	52	52	59	69	86	77	49	66	74	80	76	58	797
Bron	54	54	63	68	86	77	61	77	75	80	71	59	825
Bully sur l'Arbresle	47	41	46	55	80	68	58	78	64	61	58	52	708
Ecully	49	48	53	63	84	66	56	76	74	70	64	54	758
Jullié	72	65	65	75	88	75	55	72	72	75	82	79	874
Lamure sur Azergues	86	88	78	80	102	86	67	84	82	86	89	98	1028
Lancié	59	55	52	59	81	69	52	71	69	66	66	66	765
Limonest	45	45	48	65	91	71	63	81	72	73	64	61	768
Mardore	85	85	83	77	126	98	71	84	92	105	84	95	1086
Monsols	115	103	98	101	118	95	69	84	98	96	105	120	1203
Momant	41	44	47	61	79	72	59	75	68	68	59	45	718
St Appolinaire	81	78	77	85	106	83	76	96	88	86	83	89	1029
St Didier sur Beaujeu (dépôts)	83	80	70	74	95	72	60	73	80	79	83	90	940
St Genis-Laval (observ.)	47	45	51	59	85	66	55	70	67	71	62	50	728
St Symphorien sur Coise	49	45	57	69	103	81	66	80	72	75	65	55	816
St Vérand	68	65	58	66	87	68	54	80	70	66	67	76	825
Les Sauvages	73	71	74	85	113	91	76	93	89	86	81	84	1015
Thurins	52	51	55	65	93	71	58	70	72	75	67	58	786
Trades	75	66	66	73	94	81	63	78	84	78	82	81	920
Vaux en Beaujolais	74	69	63	65	86	75	55	74	73	74	72	78	858
Ville sur Jarniou	63	58	56	61	85	70	58	83	71	68	69	67	809
Villefranche	47	45	47	59	82	71	60	82	72	67	60	52	744
Villeurbanne	54	56	61	66	87	76	57	80	78	77	69	60	819
SAONE ET LOIRE													
Mâcon	66	61	59	69	86	75	58	77	76	72	73	70	842

Tableau XXXII.- Précipitations moyennes (mm) dans la région lyonnaise (période de 1961 à 1990).

DUREE D'INSOLATION (Moyenne 1961-1990)	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Ambérieu (01)	55	87	136	173	208	243	287	248	192	125	69	52	1875
St Etienne de St Geoirs (38)	86	102	147	173	210	253	297	256	203	148	95	84	2054
Bouthéon (42)	77	100	145	172	210	237	280	254	212	149	96	75	2007
Lyon (69)	63	90	148	184	216	253	295	259	208	134	75	55	1981
Les Sauvages (69)	64	83	131	159	188	221	263	234	194	133	77	63	1810
Mâcon (71)	56	88	147	186	212	249	289	250	203	125	69	53	1925

Tableau XXXIII.- Durées d'insolation moyennes (heures) dans la région lyonnaise (période de 1961 à 1990).

II- MONTS D'OR

Ce petit massif sédimentaire, situé au nord-ouest de Lyon, culmine à 625 m au Mont Verdun. Les versants méridionaux, bien exposés au soleil (adrets) et abrités des vents du nord, sont densément peuplés ; en revanche, les versants septentrionaux, plus froids et plus humides, sont couverts de bois. Les sommets connaissent une relative rudesse : ainsi, la durée de l'enneigement est d'une vingtaine de jours supérieure à celle de Lyon, et la couche de neige peut y être assez épaisse (70 cm en décembre 1990). Grâce à une station météorologique qui a fonctionné au sommet du Mont Verdun de 1894 à 1919, nous avons calculé les différences moyennes de température avec la station du Parc de la Tête d'Or à Lyon (différence d'altitude : 456 m) (tab. XXXIV).

ECARTS DE TEMPERATURE ENTRE LE MT VERDUN ET LYON (PARC)													
	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Minimums	-0,8	-0,5	-0,8	-1,3	-1,0	-1,0	-0,6	0,0	-0,2	-0,2	-1,0	-0,6	-0,7
Maximums	-1,9	-3,0	-4,0	-4,4	-4,5	-4,2	-4,0	-3,8	-3,2	-3,0	-2,8	-1,5	-3,4

Tableau XXXIV.- Ecart de température entre le Mont Verdun (625 m) et le Parc de la Tête d'Or (169 m). Moyennes établies sur la période 1894-1919.

Les différences sont plus fortes pour les maximums ; les écarts plus faibles pour les minimums s'expliquent par la fréquence des inversions nocturnes et matinales.

L'originalité du massif se manifeste surtout en hiver par temps anticyclonique calme ; le Mont Verdun et le Mont Thou, parfois le Mt Ceindre, baignés de soleil, apparaissent comme des îles émergeant d'une immense mer de nuages ; la température peut alors y être supérieure de 5 à 10° à celle des bords de la Saône.

III- MONTS DU BEAUJOLAIS ET MASSIF DE TARARE

Cette partie de la bordure orientale du Massif central qui culmine à 1009 m au Mont Saint Rigaud, s'étend entre les vallées de la Loire et de la Saône. Les versants occidentaux et les parties élevées sont bien arrosés, surtout par régime d'ouest et de nord-ouest (en moyenne, 1015 mm aux Sauvages, 1203 mm à Monsols et plus de 1300 mm autour du Saint Rigaud ; plus de 180 jours de précipitations par an). Les versants orientaux, couverts de vignes au-dessous de 500 m sont plus secs, grâce à

l'effet de foehn (797 mm à Villié-Morgon, 858 mm à Vaux). Le régime pluviométrique est assez confus ; sur les parties élevées, c'est plutôt l'hiver qui est la saison la plus arrosée ; la neige joue un rôle non négligeable : 56 jours d'enneigement aux Sauvages (720 m), 70 à 75 vers 900 m contre une quinzaine à Villefranche. En été, les orages et la grêle constituent des risques sérieux ; il ne se passe guère d'années sans qu'une partie du vignoble beaujolais ne subisse de graves dommages : récemment, le 05/07/1993, le sud et le Sud-Ouest du Beaujolais ont connu de terribles chutes de grêle, endommageant des centaines de maisons et dévastant les cultures (1300 ha de vignes plus ou moins gravement touchés).

La température diminue avec l'altitude, mais les inversions sont très fréquentes, en particulier sur les minimums. Pour illustrer le phénomène, voici les données des stations de Villefranche (195 m) et de Saint Cyr le Chatoux (695 m) pour la période 1987-1992 (tab. XXXV).

Les hivers sont assez rigoureux en altitude (aux Sauvages, 89 jours de gelée et 25 sans dégel) ; sur les plus hauts sommets, il y a sans doute plus de 120 jours de gelée. Toutefois, lors des inversions de température, il peut faire sensiblement plus doux que dans la vallée de la Saône : ainsi, le 30/12/1988, les maximums ont été de 12,1° à Saint Cyr et de -0,5° à Villefranche.

Les printemps sont capricieux et assez désagréables en altitude ; il peut neiger jusqu'à la mi-mai au-dessus de 500-600 mètres ; il a gelé aux Sauvages au début de juin (le 02/06/1962). Les étés sont relativement frais (aux Sauvages, moyenne de 17,4° en juillet et seulement 2 jours par an avec maximum supérieur ou égal à 30°) ; les automnes connaissent de belles périodes, mais certaines années, ils peuvent être marqués par de fortes pluies qui gâchent les vendanges. La neige a parfois fait des apparitions au-dessus de 500 mètres dès le début d'octobre. Aux Sauvages, on a enregistré des gelées dès la mi-septembre.

ECARTS MOYENS DE TEMPERATURE ENTRE ST CYR ET VILLEFRANCHE													
	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Minimums	-0,70	-0,51	-0,98	-1,36	-1,28	-1,67	-1,21	-0,43	-0,42	-1,08	-1,10	-0,66	-0,93
Maximums	-1,01	-2,29	-3,48	-3,41	-3,34	-3,38	-3,27	-2,92	-2,93	-2,77	-1,48	-0,84	-2,59
NOMBRE MOYEN DE CAS D'INVERSION DE TEMPERATURE SUR LES ...													
	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Minimums seuls	5,3	6,8	9,7	8,5	10,8	7,8	9,5	14,2	14,8	10,0	5,8	6,5	109,7
Maximums seuls	3,8	1,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	2,5	3,0	11,3
Minimum et maximum	6,2	3,7	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	3,3	5,2	19,7

Tableau XXXV.- Ecart de température et fréquence des inversions entre Saint Cyr le Chatoux (695 m) et Villefranche sur Saône (195 m) (période 1987-92).

La durée d'insolation est inférieure à celle de Lyon d'environ 200 heures par an ; cependant, de novembre à janvier, la montagne beaujolaise, dominant les brouillards de vallées, profite d'un soleil plus généreux.

IV- PLATEAU ET MONTS DU LYONNAIS

Les Monts du Lyonnais présentent des caractères moins montagnards que le Beaujolais, bien que l'altitude maximale (943 m) soit à peine moindre. Ils dominent le plateau lyonnais dont l'altitude est de 300 à 500 mètres.

Les précipitations ne dépassent guère 900 mm ; le régime est confus, mais le minimum se situe en hiver (18 % du total annuel) et mai est le mois le plus arrosé. Sur le plateau, surtout au sud de Mornant, les précipitations deviennent déficientes, par effet d'abri (718 mm à Mornant) ; elles sont encore plus faibles dans la vallée du Gier qui constitue un véritable «pôle de sécheresse» dans la région lyonnaise (662 mm à Génilac ; plus à l'ouest, dans la plaine du Forez, Montbrison, avec 598 mm seulement est la localité la moins arrosée de toute la région Rhône-Alpes). La neige est parfois abondante sur les parties sommitales (60 à 70 cm en novembre 1952 et en novembre 1982). Les températures sont tributaires de l'altitude ; les parties élevées ont des hivers plutôt rigoureux ; le plateau bénéficie de conditions relativement favorables.

V- DOMBES, BRESSE MERIDIONALE ET VALLEE INFERIEURE DE L'AIN

Entre le Val de Saône et le rebord occidental du Jura, cette région de plaine ou de bas plateaux vallonnés, a des températures de un à deux degrés inférieures à celles de Lyon. Le nombre de jours de gelée se situe entre 75 et 85 ; à Ambérieu, la gelée la plus précoce a été enregistrée un 17 septembre (1971) et la plus tardive un 23 mai (1955) ; on y a noté un minimum absolu de $-26,9^{\circ}$ (le 23/01/1963). L'humidité, renforcée par la présence de nombreux étangs en Dombes, se traduit par de fréquents brouillards (50 à 60 jours par an). Les précipitations augmentent d'ouest en est, à mesure que l'on se rapproche du relief jurassien qui provoque le soulèvement des masses d'air humides venues de l'ouest : 744 mm à Villefranche, 895 mm à Marlieux et 1153 mm à Ambérieu ; sur les premiers reliefs, les totaux se hissent à 1455 mm à Labalme de Cerdon, 1483 mm à Izernore et plus de 1600 à la Chartreuse de Portes (certaines années, ils dépassent 2000 mm dans cette station). La saison la plus arrosée est l'automne. La neige peut à l'occasion tomber en abondance : en décembre 1990, l'est de la Dombes et la région d'Ambérieu ont été ensevelis sous près de 90 cm de neige (la couche a même atteint 160 cm à la Chartreuse de Portes le 14/12/1990 (BLANCHET et DEBLAËRE, 1991).

Au sud, la Côtière du Rhône est relativement abritée des vents du nord.

VI- MONT PILAT

Véritable promontoire entre la région stéphanoise et la vallée du Rhône, le massif du Pilat, qui culmine à 1432 mètres, subit dans ses parties sommitales, un véritable climat montagnard : températures basses (moyennes estimées : -2° en janvier et $12-13^{\circ}$ en juillet), amplitudes thermiques réduites, vents violents, brouillards denses et souvent givrants l'hiver (mais on y contemple aussi la «mer de nuages» au-dessus de la vallée du Rhône), précipitations de 1100 à 1300 mm, neige fréquente pouvant tomber dès la fin de septembre et jusqu'à la première décade de juin, enneigement assez durable, bien que très irrégulier (au cœur de l'hiver, il n'y a parfois aucune trace de neige).

Les versants nord-ouest du massif connaissent une forte influence océanique (les plus fortes précipitations tombent par régimes d'ouest, de nord-ouest et de nord), les versants sud-est subissent des influences méditerranéennes (maximum pluviométrique d'automne, grâce aux régimes de sud-ouest, de sud et de sud-est, températures un peu plus douces).

VII- HAUT VIVARAIS ET NORD DU VELAY

ANNUAIRE

Les conditions climatiques sont contrastées dans cette région accidentée. Les vallées qui descendent vers le Rhône sont assez encaissées ; leur orientation crée des oppositions entre adrets et ubacs ; les hivers n'y sont pas très froids et les étés y sont assez chauds (vers 500 mètres, environ 20° et une quinzaine de jours avec plus de 30°). Sur les hauts plateaux, qui dépassent 1000 mètres d'altitude, les conditions climatiques sont rudes : les étés sont assez frais (16° en moyenne en juillet à Lalouvesc, avec un jour seulement dépassant 30°), les hivers sont rigoureux (près de -1° en janvier vers 1000 m et 130 à 140 jours de gelée) ; le froid est souvent accentué par le vent du nord (la «burle») qui accumule d'impressionnantes congères ; toutefois, en plein hiver, des redoux occasionnels peuvent faire disparaître toute trace de neige.

Les précipitations, peu abondantes dans la région d'Annonay, à l'abri du Pilat (700 à 800 mm), augmentent vers l'ouest et le sud-ouest (moyennes de 1034 mm à Lalouvesc et 1120 mm à Saint Agrève, mais avec des maximums dépassant 1500 mm). Les orages peuvent déverser des averses diluviennes : le 03/08/1963, 265 mm au Cheylard et 230 mm à Lalouvesc ; le 20/09/1973, 272 mm au Cheylard.

La neige peut tomber fort tard au printemps. Partout, le régime pluviométrique est à maximum d'automne (octobre surtout : à Lamastre, moyenne de 136 mm, maximum de 523 mm) et à minimum d'hiver. Ce n'est qu'au sud de Lamastre que l'été devient la saison la moins arrosée, avec un minimum bien marqué en juillet.

VIII- MOYENNE VALLEE DU RHÔNE

Entre le défilé de Vienne et le confluent de l'Isère et du Rhône, la moyenne vallée du Rhône est une région de transition entre le climat «lyonnais» et le climat méditerranéen, encore que les influences méditerranéennes ne s'affirment vraiment que plus au sud.

Latitude plus méridionale et faible altitude valent à cette région les températures moyennes les plus élevées de la région. En janvier, les moyennes sont de 3 à 4° ; en juillet, de 21 à 22°. Les gelées restent toutefois assez fréquentes et peuvent provoquer, jusque dans la deuxième quinzaine d'avril, de graves dégâts aux cultures et aux vergers (1974 et 1991).

Les précipitations sont peu abondantes, inférieures à 800 mm, avec un minimum entre Ampuis et Saint Rambert d'Albon (713 mm à Chavanay, mais moins de 500 mm certaines années). La saison la plus arrosée est l'automne (près de 30 % du total annuel) ; à cette époque, des pluies fort intenses peuvent s'abattre, surtout au sud (305 mm en 24 heures à Tournon le 16/09/1937).

L'orientation de la vallée impose, plus encore qu'à Lyon, deux directions aux vents, sud et nord ; ici, la bise souffle plus vigoureusement qu'à Lyon. Les brouillards sont moins fréquents. La durée d'insolation s'élève du nord au sud de 2000 à 2200 heures par an.

IX- BAS DAUPHINE

Il comprend un ensemble de petites plaines (Bièvre-Valloire), de plateaux (Terres-Froides, Chambaran, Ile Crémieu) et de collines s'élevant progressivement vers le massif de la Chartreuse.

L'hiver est assez rude (en janvier 1971, on a enregistré $-27,1^{\circ}$ à Saint Etienne de Saint Geoirs), mais il est plus ensoleillé en Bièvre-Valloire qu'autour de Lyon ; la neige, qui persiste assez longtemps sur les plateaux, peut parfois tomber abondamment (en décembre 1990, la couche a atteint 90 cm près de La Tour du Pin). Le printemps est capricieux et assez froid (on a noté des gelées jusque dans la troisième décade de mai).

Les précipitations augmentent de l'ouest vers l'est, s'élevant de 800 mm à plus de 1100 mm (Charavines : moyenne de 1135 mm, maximum de 1806 mm). Juillet est le mois le plus sec, tandis que mai et octobre sont les plus arrosés ; les pluies d'automne sont, à l'occasion, assez violentes : du 9 au 11/10/1988, Beaurepaire a reçu 240 mm.

Les versants dominant l'Isère profitent de conditions climatiques un peu plus clémentes.

CONCLUSION

Depuis quelques années, le grand public est sensibilisé par les médias aux grands problèmes climatiques, comme l'effet de serre, responsable d'un éventuel réchauffement du climat et l'affaiblissement de la «couche d'ozone» qui pourrait accroître l'intensité du rayonnement ultra-violet à la surface du globe. Il est difficile pour l'instant de se prononcer avec certitude sur l'impact des activités humaines sur le climat. On ne doit jamais oublier que le climat connaît des fluctuations naturelles dont les causes semblent être essentiellement d'ordre astronomique (tab. XXXVI) ; les glaciations du quaternaire en sont l'exemple le plus connu (souvenons-nous que les glaciers sont jadis arrivés jusqu'à Lyon !).

Remerciements. - Nous remercions le personnel de Météo-France à Lyon pour son accueil lors de la récolte des données de base.

Remarques : Toutes les températures sont en degrés Celsius.

L'heure UTC (anciennement TU) retarde sur l'heure légale d'une heure en hiver et de deux heures en été.

	Température moyenne	Précipitations	Durée d'insolation	Nombre de jours avec ...											
				gelée	température min ≤ -10°	température max ≤ 0°	température max ≥ 25°	température max ≥ 30°	précipitations ≥ 0,1 mm	précipitations ≥ 50 mm	orage	brouillard	enneigement	insol. nulle	visibil excep.
1921	11,60	480	-	-	-	-	-	-	110	0	18	-	-	-	-
1922	10,20	975	-	94	3	(8)	56	18	170	0	34	71	-	-	-
1923	11,35	925	-	70	1	2	70	27	166	1	25	52	-	-	58
1924	11,08	822	-	75	0	6	57	13	136	0	35	75	21	-	64
1925	10,80	693	1838	71	0	5	56	11	151	1	38	69	5	-	65
1926	11,68	820	1917	62	4	9	66	16	165	0	44	55	12	52	57
1927	11,41	949	1895	61	0	5	62	5	172	1	41	66	4	62	82
1928	12,01	823	1964	58	2	4	71	38	167	0	41	69	6	51	106
1929	10,91	778	2118	84	14	23	76	19	131	0	34	57	26	50	56
1930	11,74	1081	1524	40	1	2	45	8	169	2	40	65	1	59	59
1931	10,57	923	1924	67	2	10	54	13	140	0	38	42	8	62	59
1932	10,94	801	1801	85	8	18	53	17	152	0	36	58	5	58	63
1933	10,98	816	2053	56	5	9	68	20	145	2	34	45	21	50	69
1934	11,70	688	2068	72	9	20	78	16	131	0	30	60	27	50	85
1935	11,34	1135	1921	55	0	11	73	23	147	2	30	32	16	64	76
1936	11,41	839	1780	41	0	4	54	6	149	1	36	52	4	65	81
1937	11,89	898	1948	51	0	3	72	17	167	0	33	47	1	48	68
1938	10,82	775	2158	77	1	9	42	12	135	0	21	69	7	51	99
1939	10,72	854	1716	67	5	13	43	3	182	0	39	56	15	62	53
1940	10,20	893	2009	67	14	25	51	5	164	3	25	69	20	51	56
1941	10,47	846	1977	75	14	28	51	12	166	1	25	74	38	51	74
1942	11,27	635	1884	88	9	31	84	25	135	0	33	56	38	66	66
1943	12,78	657	2164	50	1	3	79	21	136	0	31	61	4	47	58
1944	11,56	779	1949	57	1	5	67	17	155	0	31	48	5	70	39
1945	12,58	615	2091	55	6	20	107	40	120	1	28	54	28	64	55
1946	11,66	781	1970	57	0	9	59	16	135	0	32	49	16	73	70
1947	12,70	753	2266	69	2	18	103	45	138	0	20	50	20	49	39
1948	11,57	943	2047	55	2	5	58	9	147	1	38	84	16	51	48
1949	12,38	582	2349	81	0	8	104	40	118	0	23	57	1	46	43
1950	12,18	824	2052	56	1	4	87	38	144	1	38	47	11	66	46
1951	11,75	961	1809	65	1	9	55	11	164	0	38	61	16	52	34
1952	11,85	716	2166	70	2	7	79	33	156	0	30	45	27	58	20
1953	11,75	616	2072	80	0	15	73	22	113	1	23	60	19	68	30
1954	11,29	854	2009	48	6	16	54	13	143	2	21	45	22	58	39
1955	11,69	813	2177	54	0	1	68	5	139	2	38	50	10	52	30
1956	9,96	915	1947	74	15	19	42	4	147	1	34	71	20	62	39
1957	11,36	947	2088	60	3	7	50	17	128	1	19	63	8	62	39
1958	11,66	974	1918	66	0	2	63	13	175	2	32	51	9	68	39
1959	12,32	673	2267	52	0	3	70	20	135	0	32	51	4	46	38
1960	11,48	1232	1645	34	3	10	46	3	177	2	42	43	9	56	60

Tableau XXXVI.- Valeurs annuelles des données climatiques enregistrées à Lyon-Bron depuis 1921.

	Température moyenne	Précipitations	Durée d'insolation	Nombre de jours avec ...											
				gelée	température min ≤ -10°	température max ≤ 0°	température max ≥ 25°	température max ≥ 30°	précipitations ≥ 0,1 mm	précipitations ≥ 50 mm	orage	brouillard	enneigement	insol. nulle	visibil. excep.
1961	12,37	731	2185	46	0	6	60	31	145	0	29	47	5	53	26
1962	10,42	659	2296	65	0	7	60	20	150	1	22	54	10	56	43
1963	9,92	919	1995	84	21	38	32	4	168	1	37	62	40	57	46
1964	11,30	692	1966	74	5	24	72	21	148	0	41	62	25	70	27
1965	10,90	1022	1880	64	1	5	45	8	195	1	41	45	21	56	35
1966	11,68	745	2018	38	6	8	51	12	171	0	35	28	13	46	41
1967	11,54	779	2274	51	4	7	59	13	145	0	37	36	9	38	42
1968	10,93	949	1875	64	1	11	33	10	162	1	31	57	18	78	32
1969	11,02	733	1942	57	1	11	49	12	161	0	25	43	21	45	24
1970	11,19	973	1856	72	2	23	58	14	186	2	52	39	20	64	34
1971	10,82	698	2055	75	11	21	66	19	148	0	32	58	27	53	21
1972	11,04	818	1867	57	0	7	40	10	155	0	28	47	1	51	36
1973	10,99	679	2108	73	0	11	72	22	141	0	33	44	8	53	26
1974	11,78	799	1866	46	1	3	62	14	179	0	23	32	5	57	33
1975	11,51	942	1886	40	0	0	61	20	157	0	33	41	4	75	19
1976	11,79	754	2264	60	0	6	85	32	137	0	23	34	12	59	19
1977	11,49	1170	1831	44	1	3	30	0	194	1	34	31	4	53	36
1978	10,94	681	1900	51	0	8	45	8	160	1	18	39	7	53	37
1979	11,48	914	1943	62	0	8	67	1	196	1	29	34	16	59	38
1980	10,86	862	1850	56	0	5	48	8	158	1	27	37	4	55	18
1981	11,44	916	1831	75	1	10	47	8	168	3	31	27	21	43	24
1982	12,60	902	1933	45	0	1	84	16	154	1	37	31	1	49	40
1983	12,36	894	1902	41	0	5	86	32	147	0	31	45	4	52	53
1984	11,55	772	1931	58	0	0	53	14	154	0	25	29	2	63	40
1985	10,90	681	2059	56	12	18	78	17	131	0	32	25	24	61	48
1986	11,60	783	1911	85	3	15	75	26	171	0	40	37	13	60	48
1987	11,46	887	1726	62	3	20	54	21	179	0	37	40	26	73	59
1988	12,45	922	1874	35	0	1	60	13	173	2	35	22	6	55	-
1989	12,65	623	2257	49	0	3	87	22	116	0	28	34	0	45	-
1990	12,41	854	2137	48	0	9	73	24	152	1	29	26	2	43	-
1991	12,10	690	2105	60	1	11	89	33	137	1	25	22	20	49	-
1992	12,01	986	1739	61	0	9	67	23	152	0	30	30	5	66	-

Tableau XXXVI (suite).- Valeurs annuelles des données climatiques enregistrées à Lyon-Bron depuis 1921. Pour les gelées et l'enneigement, il s'agit des valeurs de la saison hivernale, se terminant durant le millésime indiqué.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

I - OUVRAGES ET ARTICLES CONCERNANT LA REGION LYONNAISE

- BLANCHET G., 1959. - Masses d'air et types de temps dans le couloir rhodanien. *Berichte des Deutschen Wetterdienstes*, 54 : 197-202.
- BLANCHET G., 1977. - La sécheresse de 1976 dans la région Rhône-Alpes. *Rev. Géogr. Lyon*, fasc. 2 : 101-115.
- BLANCHET G., 1980. - Régimes météorologiques et précipitations dans la région Rhône-Alpes. Dans «*Recherches géographiques à Strasbourg*», Assoc. géogr. Alsace, 11-18.
- BLANCHET G., 1981. - Analyse cartographique de la pluviosité annuelle dans la région Rhône-Alpes. Dans «*Eaux et climats*», mélanges géographiques offerts en hommage à Ch-P. Péguy, Université de Grenoble, 109-116.
- BLANCHET G., 1988. - Une remarquable situation de brouillard dans la région lyonnaise et les plaines de la Saône (décembre 1971). Dans «*Climats et climatologie*», volume d'hommage offert au Professeur P. Pagny, Centre de Recherche de Climatologie de Dijon, 29-39.
- BLANCHET G., 1990. - Régimes météorologiques et diversité climatique dans l'espace rhônalpin. *Rev. Géogr. Lyon*, fasc. 2 : 106-117.
- BLANCHET G. et DEBLAERE J.C., 1991. - L'épisode neigeux de décembre 1990 dans la région Rhône-Alpes : les aspects météorologiques. *Rev. Géogr. Lyon*, fasc. 4 : 151-160.
- BLANCHET G., 1993. - L'épisode pluvio-neigeux exceptionnel de février 1990 dans les Alpes du nord. *La Météorologie*, 8e série, n°2 : 68-77
- BLANCHET G., 1993. - Variabilité des précipitations dans la région Rhône-Alpes : présentation cartographique. *Rev. Géogr. Lyon*, (sous presse).
- BLANCHET G., 1993. - Les particularités climatiques de la décennie 1981-1990 dans la région Rhône-Alpes. Dans «*Actes du colloque de l'association internationale de climatologie de Dijon*», 1992, (sous presse).
- BLANCHET G., 1993. - Le climat de la région lyonnaise. Dans «*Flore lyonnaise*», G. Nétien, Soc. linn. Lyon, 623 pp.
- BLANCHET G., depuis 1974. - Le temps dans la région Rhône-Alpes. Chronique annuelle dans «*Rev. Géogr. Lyon*», Assoc. des amis de la RGL, Lyon.
- CHASSANY J.-Ph., 1953. - Résumé de 70 années d'observations météorologiques à Saint Genis-Laval. *Public. de l'Observatoire de Lyon*, tome 1, série 2 (7) : 1-49.
- FAVROT C., 1948. - *Monographie climatologique de Lyon-Bron*. Météo. nat., Paris, 27 pp.
- FAVROT C., 1961. - *Climatologie du Lyonnais*. Météo. nat., Paris, 23 pp.
- FLAJOLET Ph., 1935. - Contribution à l'étude du climat lyonnais. *Publ. de l'Observatoire de Lyon*, tome 1, série 2 (4) : 1-22.
- PAUL P., 1969. - *Contribution à l'étude du climat du Velay et du Haut-Vivarais*. Monogr. n°69 Météorologie Nationale, Paris 105 pp
- PIERY M., 1946. - *Le climat de Lyon et de la région lyonnaise*. Cartier, Lyon, 389 pp.
- STARON G., 1993. - *L'hiver dans le Massif Central français*. Public. de l'Université de St Etienne, 402 pp.
- STRIFFLING M., 1953. - *Contribution à l'étude des précipitations atmosphériques dans la région lyonnaise*. Audin, Lyon, 36 pp.
- SUCHEL J.-B., 1984. - *Le milieu climatique*. Dans "Paysages et milieux naturels de la plaine du Forez", Centre d'Etudes foréziennes, St Etienne ; p. 189-229
- Atlas agroclimatique Rhône-Alpes, 1992, Météo-France, 88 pp.
- Carte climatique détaillée de la France au 1/250 000 : feuille de Lyon, 1976, Ophrys, Gap.
- Eaux de Rhône-Méditerranée-Corse, 1991, Agence de l'eau, Lyon, 331 pp.

II - OUVRAGES GENERAUX de METEOROLOGIE et de CLIMATOLOGIE (bibliographie sommaire).

- AMIS DE L'AIGOUAL, 1989. - *La météo de A à Z*. Stock, Paris, 131 pp.
- AMIS DE L'AIGOUAL, 1992. - *Les prévisions météo de A à Z*. Assoc. des Amis Aigoual, 213 pp.
- BERGER A., 1992. - *Le climat de la terre : un passé pour quel avenir ?* De Boeck, Bruxelles, 476 pp.
- BERROIR A., 1986. - *La météorologie*. PUF, Paris, 127 pp.
- BESANCENOT J.-P., 1990. - *Climat et tourisme*. Masson, Paris, 223 pp.
- CHABOUD R., 1993. - *La météo : questions de temps*. Nathan, Paris, 287 pp.
- CHASSANY J. Ph., 1970. - *Dictionnaire de météorologie populaire*. Maisonneuve et Larose, Paris, 392 pp.
- DE PARCEVAUX S. et al., 1990. - *Dictionnaire encyclopédique d'agroclimatologie*. CILF, INRA, Météo-France, Paris, 318 pp.
- DUPLESSY J.-C. et MOREL P., 1990. - *Gros temps sur la planète*. Odile Jacob, Paris, 296 pp.
- ESOURROU G., 1982. - *Le climat de la France*. P.U.F., Paris, 126 pp.
- ESOURROU G., 1991. - *Le climat et la ville*. Nathan, Paris, 190 pp.
- ESTIENNE P. et GODARD A., 1985. - *Climatologie*. A. Colin, Paris, 6e édit., 366 pp.
- FARRAND J., 1990. - *Climats*. Denoël, Paris, 239 pp.
- FIERRO A., 1991. - *Histoire de la météorologie*. Denoël, Paris, 304 pp.
- GODARD A. et TABEAUD M., 1993. - *Les climats. Mécanismes et répartition*. A. Colin, Paris, 191 pp.
- GUIDES GLENANS, 1992. - *La météo marine*. Ed. du Seuil, Paris, 190 pp.
- KANDEL R., 1990. - *Le devenir des climats*. Hachette, Paris, 126 pp.
- KESSLER J. et CHAMBRAUD A., 1990. - *Météo de la France*. J.C. Lattès, Paris, 369 pp.
- LABEYRIE J., 1993. - *L'homme et le climat*. Denoël, Paris, 2e édit., 343 pp.
- LE ROY LADURIE E., 1967. - *Histoire du climat depuis l'an mil*. Flammarion, Paris, 366 pp.
- LORIS C., 1991. - *Glaces de l'Antarctique*. Odile Jacob, Paris, 301 pp.
- MAYENCON R., 1992. - *Météorologie marine*. EMOM, Paris, 336 pp.
- PAGNEY P., 1976. - *Les climats de la terre*. Masson, Paris, 148 pp.
- PAGNEY P., 1988. - *Climats et cours d'eau de France*. Masson, Paris, 248 pp.
- PAGNEY P., 1993. - *La climatologie*. PUF, Paris, 5e édit., 126 pp.
- PEGUY C.-P., 1970. - *Précis de climatologie*. Masson, Paris, 2e édit., 448 pp.
- PEGUY C.-P., 1988. - *Jeux et enjeux du climat*. Masson, Paris, 254 pp.
- PEDELABORDE P., 1970. - *Introduction à l'étude scientifique du climat*. SEDES, Paris, 246 pp.
- REBEYROL Y., 1990. - *Tourbillons et turbulences*. La Découverte-Le Monde, Paris, 310 pp.
- ROUX F., 1991. - *Les orages*. Payot, Paris, 349 pp.
- ROUX F., 1993. - *Le temps qu'il fait*. Payot, Paris, 317 pp.
- TRIPLET J.-P. et ROCHE G., 1986. - *Météorologie générale*. Météo nat., Paris, 3e édit., 305 pp.
- VA262ILLANT R., 1990. - *Météo plein ciel*. Teknéa, Paris, 415 pp.
- WATSON L., 1986. *Le souffle d'Eole*. Londreys, Paris, 453 pp.
- Revue «*La Météorologie*» publiée par la Société météorologique de France et Météo-France.