

Tome 68

fascicule 10

Décembre 1999

Abonnement 190 F — Le numéro 25 F

ISSN 0366-1326

BULLETIN, MENSUEL
DE LA
SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON

Siège social : 33 rue Bossuet, F 69006 LYON

Rédaction : P. BERTHET

Quelques aspects du climat de la région Rhône-Alpes

Guy Blanchet et Philippe Richoux***

* *Centre de Météorologie, Université Claude-Bernard-Lyon I, F. 69622 Villeurbanne cedex.*

** *Ecologie des Hydrosystèmes fluviaux, Université Claude-Bernard-Lyon I, F. 69622 Villeurbanne cedex.*

Résumé : Analyse sous forme de cartes commentées des données climatiques de la région Rhône-Alpes : précipitations annuelles moyennes (1961-1990), fréquences des précipitations annuelles (1946-1995), températures (isothermes de janvier et de juillet).

Mots-clés.- Climat, précipitations, température, région Rhône-Alpes

Some aspects of the climate in the Rhone-Alpes Region.

Summary : Analysis of climatological data in the Rhone-Alpes Region, in commented maps form : mean annual precipitation (1961-1990), annual precipitation frequencies (1946-1995), temperatures (isotherms of January and July)

Key-words.- Climate, precipitation, temperature, Rhone-Alpes region.

Les études biogéographiques qui se réalisent actuellement dans la région Rhône-Alpes se trouvent confrontées à un problème de fond concernant la recherche des facteurs climatiques explicatifs de la répartition de la faune ou de la flore.

Si à l'échelle régionale, la géographie physique, la géologie et la pédologie sont assez bien connues dans leur ensemble, les données climatiques sont beaucoup plus difficiles à appréhender pour les biogéographes en particulier les zoologistes.

Si de nombreuses études climatologiques ont été réalisées sur la région, la plupart ont été effectuées sur des espaces plus restreints (PIERY, 1946 ; BLANCHET, 1993b ; PEGUY, 1974-79), sur des durées limitées (BLANCHET, 1992 ; 1974 sqq), sur des problématiques particulières telles que les relations climat-agriculture (CHASSAGNEUX et al., 1992) ou sur un ou plusieurs facteurs météorologiques (BLANCHET, 1990, 1993a).

Dans ce travail seront étudiées sous forme de cartes commentées de la région Rhône-Alpes, les précipitations annuelles moyennes sur 30 ans, les fréquences des précipitations annuelles sur 50 ans et les températures (isothermes de janvier et de juillet).

I.- CARTE DES PRÉCIPITATIONS ANNUELLES MOYENNES

La carte des précipitations annuelles moyennes de l'espace rhonalpin (Fig. 1) a été établie à partir des données de plus de 220 stations au cours de la période trentenaire 1961-1990 qui correspond aux normes de l'Organisation Météorologique Mondiale ; elle montre la grande diversité des conditions dans cette région ; elle s'explique par la variété des influences climatiques (océaniques, continentales et méditerranéennes) et par les contrastes du relief (Tab. 1).

Tableau 1 : Précipitations annuelles enregistrées dans les stations météorologiques rhônalpines. Fréquences aux différents seuils (<500, <750, 750<<1000, >1000, >1500, >2000 et >2500 mm. Valeurs et dates (année) des minima et maxima (période 1946-1995).

département	stations								Mini (an)	Maxi (an)	Médiane
		<500mm	<750mm	750<<1000mm	>1000mm	>1500mm	>2000mm	>2500mm			
01	Ambérieu-en-Bugey	0	4	14	82	4	0	0	718 (53)	1591 (60)	1157
01	Belley	0	0	18	82	8	0	0	766 (89)	1638 (60)	1208
01	Bourg-en-Bresse	0	6	38	56	0	0	0	639 (49)	1370 (93)	1033
01	Chézery-Forens	0	0	2	98	88	40	2	925 (53)	2594 (65)	1964
01	Hauteville-Lompnès	0	0	0	100	64	4	0	1012 (49)	2023 (60)	1600
01	Izernore	0	0	6	94	54	2	0	916 (53)	2000 (65)	1540
01	Mijoux	0	0	0	100	86	40	2	1101 (53)	2600 (60)	1833
01	Neuville-sur-Ain	0	0	14	86	6	0	0	783 (49)	1642 (60)	1308
01	Seyssel	0	8	30	62	8	0	0	727 (73)	1550 (95)	1124
01	Tenay	0	0	2	98	54	0	0	960 (89)	1908 (58)	1527
07	Aubenas	0	8	30	62	12	0	0	682 (80)	1877 (60)	1078
07	Bessas	2	28	32	40	0	0	0	490 (89)	1498 (51)	905
07	Bourg-Saint-Andéol	0	32	50	18	0	0	0	548 (67)	1403 (77)	870
07	Le Cheylard	0	10	22	68	8	0	0	630 (85)	1870 (63)	1087
07	Joyeuse	0	6	34	60	10	0	0	646 (85)	1857 (76)	1105
07	Lac d'Issarlès	0	4	24	72	4	0	0	696 (89)	1641 (94)	1143
07	Lamastre	0	16	34	50	2	0	0	556 (53)	1505 (77)	1000
07	Loubaresse	0	0	0	100	84	52	16	1246 (47)	3152 (76)	2023
07	Mayres	0	0	2	98	74	24	12	973 (85)	2964 (76)	1769
07	Mirabel	0	14	30	56	2	0	0	592 (89)	1605 (50)	1024
07	Privas	0	6	34	60	6	0	0	677 (89)	1747 (60)	1060
07	Saint-Agrève	0	4	36	60	8	0	0	730 (85)	1625 (63)	1088
07	Saint-Etienne de Lugdarès	0	0	24	75	26	4	0	810 (85)	2046 (94)	1379
07	Saint-Pierreville	0	0	18	82	20	0	0	779 (85)	1940 (77)	1225
07	Tournon-sur-Rhône	2	30	52	18	2	0	0	492 (62)	1517 (60)	803
07	Valgorge	0	0	0	100	72	24	8	1000 (85)	2880 (63)	1725
07	Vernoux-en-Vivarois	0	10	36	54	8	0	0	623 (47)	1751 (60)	1044
07	Vocance	4	18	58	24	0	0	0	473 (85)	1359 (60)	883
26	Bellegarde-en-Diois	2	16	48	36	0	0	0	484 (89)	1342 (77)	919
26	Die	0	20	56	24	0	0	0	531 (53)	1275 (77)	915
26	Forêt de Lente	0	0	4	96	52	0	0	900 (49)	1960 (77)	1450
26	Lue-en-Diois	0	24	56	20	0	0	0	567 (53)	1323 (60)	868
26	Lus-la-Croix-Haute	0	4	30	66	2	0	0	696 (73)	1510 (60)	1085
26	Montauban-sur-Ouvèze	2	24	54	22	0	0	0	498 (67)	1310 (60)	848
26	Montélimar	0	20	44	36	0	0	0	512 (89)	1446 (51)	961
26	Nyons	0	38	48	14	0	0	0	541 (67)	1378 (51)	802
26	Pizanon (barrage de)	0	36	54	10	0	0	0	523 (89)	1138 (66)	851
38	Allevard	0	2	16	82	0	0	0	714 (89)	1479 (51)	1200
38	Autrans	0	0	4	96	46	0	0	807 (49)	1906 (94)	1452
38	Beaurepaire	0	28	60	12	0	0	0	541 (49)	1406 (60)	855
38	Besse-en-Oisans	0	20	40	40	0	0	0	529 (49)	1342 (81)	935
38	Bourgoin-Jallieu	0	12	48	40	0	0	0	687 (49)	1425 (60)	973
38	Chantelouve	0	4	10	86	10	0	0	719 (89)	1848 (60)	1200
38	Charavines	0	0	26	74	2	0	0	759 (89)	1806 (60)	1156
38	Clelles	0	6	60	34	0	0	0	575 (89)	1280 (60)	930
38	La Côte-Saint-André	0	14	58	28	2	0	0	608 (64)	1553 (60)	894
38	Engins	0	0	6	94	30	0	0	753 (53)	1731 (77)	1399
38	Entraigues	0	6	26	68	8	0	0	580 (89)	1731 (60)	1123
38	Faverge-de-la-Tour	0	6	24	70	2	0	0	748 (62)	1535 (60)	1107

Tableau I (suite) :

département	stations	<500mm	<750mm	750 < 1000mm	> 1000mm	> 1500mm	> 2000mm	> 2500mm	Mini (an)	Maxi (an)	Médiane
38	La Ferrière-Village	0	0	4	96	46	0	0	946 (89)	1968 (95)	1489
38	Fond-de-France	0	0	2	98	78	14	0	942 (49)	2196 (81)	1769
38	Grenoble	0	10	34	56	0	0	0	522 (89)	1316 (77)	1024
38	Monestier-de-Clermont	0	4	36	60	0	0	0	634 (89)	1316 (48)	1069
38	Montaud	0	0	2	98	58	2	0	821 (89)	2035 (51)	1620
38	La Mure	0	14	60	26	0	0	0	547 (89)	1182 (60)	905
38	Omon	0	2	10	88	16	0	0	681 (89)	1792 (60)	1249
38	Saint-Christophe-en-Oisans	0	4	33	63	2	0	0	529 (49)	1342 (81)	1010
38	Saint-Laurent-du-Pont	0	0	4	96	56	2	0	869 (89)	2243 (60)	1567
38	Saint-Pierre-de-Chartreuse	0	0	0	100	92	58	8	1232 (89)	2689 (95)	2065
38	Le Sautet	0	10	38	52	2	0	0	572 (53)	1503 (51)	1009
38	La-Tour-du-Pin	0	4	42	54	2	0	0	733 (53)	1601 (60)	1035
38	Vienne	0	22	60	18	0	0	0	601 (49)	1248 (93)	852
38	Villard-de-Lans	0	0	8	92	10	0	0	785 (89)	1745 (60)	1312
42	Balagny	4	68	32	0	0	0	0	480(49)	978 (77)	719
42	Bourg-Argental	4	46	18	18	0	0	0	487 (53)	1174 (79)	792
42	Chavanay	4	62	2	2	0	0	0	493 (78)	1133 (60)	717
42	Feurs	14	80	0	0	0	0	0	455 (89)	973 (77)	647
42	Fourneaux	0	28	18	18	0	0	0	606 (53)	1099 (77)	879
42	Montbrison	12	92	0	0	0	0	0	414 (89)	860 (77)	614
42	Noirétable	0	4	72	72	4	0	0	775 (89)	1522 (65)	1130
42	La Pacaudière	2	36	12	12	0	0	0	478 (53)	1180 (65)	875
42	Panissières	0	28	14	14	0	0	0	593 (89)	1118 (77)	856
42	Roanne	6	70	0	0	0	0	0	467 (48)	932 (77)	696
42	Saint-Etienne-Bouthéon	2	60	0	0	0	0	0	500 (89)	991 (77)	686
42	Saint-Etienne-Ville	2	28	16	16	0	0	0	450 (49)	1100 (77)	834
42	Saint-Sauveur-en-Rue	0	10	48	48	2	0	0	585 (89)	1528 (60)	1000
42	Tarentaise	0	4	62	62	0	0	0	711 (85)	1413 (60)	1064
42	La Tuillière	0	6	58	58	0	0	0	625 (49)	1519 (88)	1065
42	Verrières-en-Forez	0	28	12	12	0	0	0	580 (53)	1300 (81)	831
69	Bully-sur-l'Arbresle	6	62	36	2	0	0	0	399 (49)	1023 (77)	727
69	Ecully	0	46	48	6	0	0	0	505 (49)	1062 (65)	767
69	Lanure-sur-Azergues	0	13	34	53	0	0	0	598 (53)	1380 (81)	1005
69	Lyon-Bron	0	32	60	8	0	0	0	582 (49)	1232 (60)	824
69	Monsols	0	2	22	76	4	0	0	729 (53)	1568 (83)	1186
69	Mornant	4	56	44	0	0	0	0	483 (62)	937 (60)	708
69	Saint-Appolinaire	0	4	44	52	0	0	0	739 (52)	1403 (65)	1029
69	Saint-Didier-sur-Beaujeu	0	18	48	34	0	0	0	581 (53)	1264 (65)	941
69	Saint-Genis-l'Argentière	0	30	58	12	0	0	0	589 (89)	1124 (60)	825
69	Saint-Genis-Laval	6	54	44	2	0	0	0	483 (62)	1044 (77)	705
69	Les Sauvages	2	34	54	12	0	0	0	500 (49)	1146 (60)	850
69	Vaux-en-Beaujolais	6	54	40	6	0	0	0	461 (49)	1038 (77)	737
69	Villefranche-sur-Saône	0	6	46	48	0	0	0	718 (49)	1364 (65)	988
73	Aillon-le-Jeune	0	0	0	100	72	46	2	1096 (53)	2552 (95)	1924
73	Albertville	0	2	12	86	18	0	0	681 (49)	1791 (65)	1335
73	Arêches	0	0	4	96	38	0	0	941 (49)	1944 (52)	1438
73	Aussois	4	62	36	2	0	0	0	457 (89)	1138 (81)	716
73	Bessans	0	14	66	20	0	0	0	540 (89)	1437 (81)	900
73	Bourg-Saint-Maurice	0	16	40	44	0	0	0	644 (49)	1430 (81)	973

Tableau 1 (suite et fin) :

département	stations							Mini (an)	Maxi (an)	Médiane	
		<=500mm	<750mm	750<<1000mm	>1000mm	>1500mm	>2000mm				>2500mm
73	Chambéry-Challes-les-Eaux	0	4	22	74	0	0	0	696 (89)	1477 (65)	1170
73	Les Déserts	0	0	4	96	64	8	0	980 (49)	2228 (65)	1659
73	Hauteluce	0	0	0	100	78	22	0	1063 (53)	2311 (65)	1834
73	Moutiers	0	20	38	42	0	0	0	506 (53)	1351 (81)	965
73	Novalaise	0	0	4	96	34	0	0	913 (89)	1934 (60)	1427
73	Pralognan-la-Vanoise	0	4	24	72	2	0	0	727 (49)	1568 (81)	1158
73	Saint-Jean de Belleville	0	12	34	54	0	0	0	527 (49)	1405 (81)	1019
73	Saint-Martin de la Porte	0	46	52	2	0	0	0	477 (89)	1074 (81)	773
73	Sainte-Marie de Cuines	6	14	42	44	0	0	0	568 (89)	1482 (81)	999
73	Termignon	0	74	24	2	0	0	0	429 (89)	1155 (81)	680
73	Thyl	4	16	40	44	0	0	0	650 (64)	1441 (81)	967
73	Ugine	0	0	4	96	52	0	0	915 (49)	1950 (52)	1532
73	Valloire	0	26	60	14	0	0	0	531 (89)	1190 (81)	865
73	Yenne	0	0	8	82	8	0	0	857 (64)	1743 (60)	1257
74	Annecy	0	0	12	88	14	0	0	802 (89)	14794 (60)	1288
74	Ayze	0	0	22	78	2	0	0	756 (72)	1650 (60)	1171
74	Le Biot	0	0	0	100	56	2	0	1089 (53)	2031 (81)	1550
74	Chamonix-Le Bouchet	0	0	14	86	12	0	0	882 (53)	1660 (52)	1272
74	La Clusaz	0	0	0	100	68	12	0	1018 (49)	2198 (81)	1773
74	Les Contamines	0	0	2	98	32	0	0	972 (49)	1850 (52)	1384
74	Les Gets	0	0	0	100	80	26	0	1049 (53)	2408 (52)	1903
74	Mégève	0	0	4	90	40	2	0	978 (76)	2046 (65)	1480
74	Morzine	0	0	6	94	66	8	0	915 (50)	2165 (95)	1654
74	Novel	0	0	0	100	82	24	0	1154 (76)	2474 (52)	1811
74	Pers-Jussy	0	0	16	84	16	0	0	807 (49)	1655 (65)	1271
74	Rumilly	0	2	26	72	4	0	0	713 (89)	1686 (60)	1169
74	Sallanches	0	0	24	76	6	0	0	780 (71)	1605 (52)	1144
74	Samoëns	0	0	2	98	66	8	0	953 (76)	2194 (52)	1687
74	Thônes	0	0	0	100	78	26	0	1209 (49)	2514 (52)	1832
74	Thonon-Rives	0	10	40	50	0	0	0	578 (71)	1321 (77)	1041
05	Briançon	6	48	38	14	0	0	0	364 (53)	1196 (60)	750
05	Embrun	6	64	34	2	0	0	0	457 (53)	1228 (63)	726
05	Gap	0	18	58	24	0	0	0	582 (73)	1380 (60)	852
05	La Grave-Le Chazelet	0	14	46	40	0	0	0	504 (89)	1391 (81)	949
05	Névache	2	44	46	10	0	0	0	407 (89)	1270 (60)	773
05	Orcières-Village	0	0	20	80	10	2	0	792 (53)	2009 (60)	1180
39	Lamoura	0	0	0	100	90	62	6	1249 (89)	2628 (81)	2150
39	Les Rousses	0	0	0	100	88	46	0	1244 (49)	2485 (65)	1971
43	Allègre	0	18	62	20	0	0	0	586 (85)	1177 (77)	887
43	Fay-sur-Lignon	0	9	38	53	0	0	0	582 (89)	1392 (51)	1015
43	Le Puy-Chadraac	14	90	10	0	0	0	0	444 (62)	937 (77)	665
43	Tence	0	24	52	24	0	0	0	506 (89)	1233 (63)	908
48	Collet-de-Dèze	0	0	16	84	46	12	0	776 (85)	2475 (76)	1550
48	Langogne	2	18	42	40	0	0	0	491 (49)	1410 (76)	1003
48	Villefort	0	0	12	88	68	28	10	913 (47)	3339 (76)	1725
63	Valcévrières	0	0	24	76	7	0	0	807 (89)	1575 (65)	1160
71	Mâcon-Charnay	0	30	56	14	0	0	0	538 (53)	1203 (51)	852
CH	Genève-Cointrin	0	14	44	42	0	0	0	579 (53)	1402 (77)	973

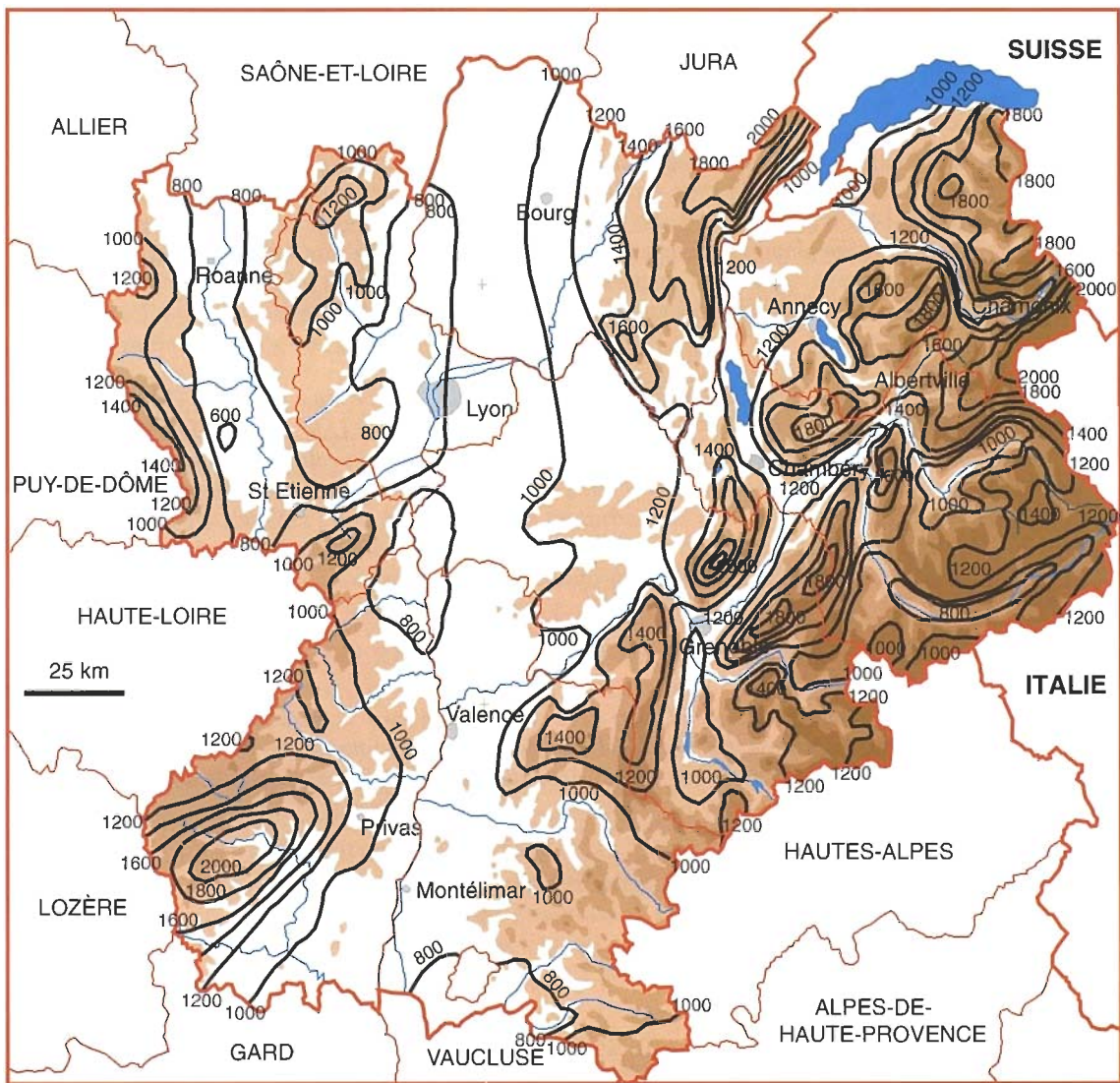


Figure 1 : Précipitations annuelles moyennes (période 1961-1990)

Nous avons choisi deux groupes de régions : d'une part, celles qui reçoivent moins de 800 mm par an, d'autre part, celles qui voient tomber plus de 1600 mm.

a) Régions recevant moins de 800 mm.

1. LA VALLÉE DE LA LOIRE.

C'est la région la moins pluvieuse de tout l'espace rhônalpin ; on y observe deux minimums, l'un autour du Puy-en-Velay (665 mm à Chadrac), l'autre dans la plaine du Forez (666 mm à Feurs et 598 à Montbrison). La plaine de Roanne est un peu plus arrosée (706 mm à Roanne).

La modestie des précipitations s'explique par la situation d'abri par rapport aux perturbations océaniques d'W et de NW ; il se produit un effet de foehn lors de la descente des masses d'air vers la plaine ; ainsi, au passage d'une perturbation, n'est-il pas rare de recueillir plus de 50 mm sur les Monts du Forez et seulement quelques gouttes dans la plaine. Par ailleurs, les perturbations de SW, actives dans le reste de la région, le sont très peu ici, toujours par effet d'abri ; quant aux perturbations de S et de SE, elles n'affectent que rarement la région.

2. LE VAL DE SAÔNE, LA BASSE VALLÉE DE L'AZERGUES, LE PLATEAU LYONNAIS ET LA VALLÉE DU GIER.

Bien qu'un peu plus élevées que dans la vallée de la Loire, les précipitations demeurent modestes : 744 mm à Villefranche, 728 à Saint-Genis-Laval, 718 à Mornant, 708 à Bully-sur-l'Arbresle et 662 à Génilac. Les perturbations d'W et de NW, déjà affaiblies par les Monts du Forez, le sont encore par les Monts du Beaujolais et du Lyonnais. Si les totaux pluviométriques sont plus élevés que dans la plaine du Forez, c'est que les perturbations de SW et de S y sont plus actives.

3. LA VALLÉE DU RHÔNE AU NORD DE TOURNON ET LE PLATEAU D'ANNONAY.

La région est située « sous le vent » du Pilat pour les perturbations d'W et de NW ; en revanche, les précipitations par régimes de SW et de S y sont assez copieuses. Les totaux annuels atteignent 713 mm à Chavanay, 741 à Annonay, 763 à Sablons et 805 à Tournon.

4. L'EXTRÊME-SUD DE LA DRÔME.

Dans cette région, de climat déjà méditerranéen, les précipitations générées par les perturbations d'W et de NW, sont peu importantes ; l'essentiel des précipitations provient des régimes de SW et de S, mais ceux-ci sont beaucoup moins pluvieux que de l'autre côté du Rhône. On enregistre 768 mm à Buis-les-Baronnies et 806 à Nyons.

5. LA MAURIENNE CENTRALE.

C'est la partie la plus sèche des Alpes du Nord, les moyennes annuelles s'élevant seulement à 739 mm à Saint-Martin-de-la-Porte, 688 à Termignon et 678 à Aussois. Le déficit pluviométrique s'explique par la situation d'abri pour tous les régimes perturbés ; les masses d'air venues du N, du NW, de l'W et du SW se sont asséchées lors de leur passage au-dessus des Préalpes, de la Vanoise, de Belledonne et de l'Oisans. Quant aux régimes perturbés de SE (les « retours d'E » des météorologistes), ils affectent essentiellement la haute-Maurienne où ils déterminent une part notable des précipitations, ce qui explique l'augmentation sensible de la pluviométrie dans la haute-vallée de l'Arc (892 mm à Bessans et environ 1000 à Bonneval-sur-Arc).

b) Régions recevant plus de 1600 mm.

1. LES CÉVENNES.

Toute la bordure sud-orientale du Massif Central est gratifiée d'abondantes précipitations, particulièrement la Cévenne ardéchoise : moyennes de 1600 mm à Mazan-l'Abbaye, 1776 à Péreyres, 1820 à Valgorge, 1880 à Mayres, 2074 à Borne (les Plaines), 2079 à Loubaresse et sans doute davantage vers Barnas et La Souche dont les durées d'observations sont trop courtes pour être prises en compte. L'abondance des précipitations s'explique par la situation géographique : lorsque des flux de SW, de S et de SE arrivent de Méditerranée, les masses d'air humide doivent s'élever brutalement sur cette véritable barrière, provoquant d'intenses précipitations orographiques. Ces périodes pluvieuses, surtout fréquentes en automne, sont qualifiées d'«épisodes cévenols» par les climatologues. Lors de l'un de ces épisodes, en novembre 1996, il est tombé en trois jours, 541 mm à Loubaresse, 637 à Mazan, 672 à Barnas et 710 à Mayres. Au-delà de notre région, le Mont-Aigoual est bien connu pour ses précipitations diluviennes (moyenne annuelle : 2194 mm). Ajoutons que dans cette région, les régimes d'W et de NW n'apportent que très peu de précipitations.

2. LE JURA.

Les précipitations dépassent 1600 mm sur l'E et le SW du Bugey (1650 mm à la Chartreuse de Portes) et 1800 dans le secteur de la Valserine (1935 mm à Chézery et 1948 à Mijoux) ; elles sont même supérieures à 2000 mm à Lamoura. Ces valeurs élevées sont dues à l'exposition de la chaîne qui reçoit de plein fouet les flux d'W et de NW.

3. LES PRÉALPES : CHABLAIS, BORNES-ARAVIS, BAUGES ET CHARTREUSE.

Les postes climatologiques sont malheureusement situés à des altitudes assez faibles, souvent inférieures à 1000 m, alors que ces massifs dépassent tous 2000 m d'altitude. On ignore donc ce qui se passe aux altitudes les plus élevées. Le massif le plus arrosé est probablement la Chartreuse, puisqu'à 945 m, le Couvent reçoit en moyenne 2005 mm ; dans les Bauges, Aillon-le-Jeune (900 m) reçoit 1827 mm ; dans le massif des Bornes-Aravis, Thônes (626 m) est gratifié de 1737 mm et Le Grand-Bornand-le Chinillon (1300 m) de 1893 ; il est probable que les Aravis dépassent les 2000 mm. Dans le massif Chablais-Haut Giffre, on recueille 1632 mm à Samoëns (720 m), 1787 à Novel (940 m) et 1788 aux Gets (1163m). D'après des relevés de pluviomètres-totalisateurs, il tomberait peut-être autour de 2500 mm dans le secteur Fer-à-Cheval-Col d'Anterne.

C'est la situation face à l'W et au NW qui explique le copieux arrosage des massifs préalpins. Signalons que le Vercors, plus méridional et plus abrité par le Massif Central, reçoit des quantités un peu moins fortes (maximum de 1545 mm à Montaud).

4. LES MASSIFS DU MONT-BLANC ET DU BEAUFORTAIN.

Le manque d'observations en haute montagne est particulièrement gênant. On peut raisonnablement admettre que les précipitations dépassent largement 2000 mm sur le massif du Mont-Blanc, tombant d'ailleurs en majorité sous forme solide et en totalité au-dessus de 4000 m. Dans le Beaufortain, le poste d'Hautelucre-Belleville, à 1215 m d'altitude, reçoit en moyenne 1760 mm.

5. BELLEDONNE-LES SEPT-LAUX.

Malgré la présence de la Chartreuse à l'ouest, ce massif est bien arrosé du fait de son altitude (2978 m) et de l'obstacle qu'il représente pour les flux d'W et de NW. La station la plus élevée, le Rivier-d'Allemont (1270 m), située pourtant sur le versant oriental, recueille 1770 mm ; à l'ouest, Fond-de-France (1082 m) dispose de 1747 mm. On peut supposer qu'aux altitudes élevées, les cumuls atteignent ou dépassent 2000 mm.

Plus à l'est, le massif des Grandes-Rousses, bien que plus élevé (3468 m), mais abrité par Belledonne, paraît nettement moins arrosé, malgré la rareté des stations. Un ancien poste, au Lac Bramant, à 2425 m, recevait à peine 1300 mm ; à l'Alpe d'Huez, une série trop courte indique moins de 1200 mm et Besse-en-Oisans (1470 m) se contente de 929 mm. Ajoutons que le Massif des Ecrins, malgré son altitude élevée (4103 m), n'est pas non plus très arrosé, du fait de sa latitude et de sa situation abritée, mais les stations y sont rares...

II.- FRÉQUENCE DES PRÉCIPITATIONS ANNUELLES SELON CERTAINS SEUILS

Une méthode plus fine d'analyse des précipitations consiste à utiliser non plus les moyennes annuelles, mais les données annuelles sur une période de 50 ans (1946-1995). On définit des seuils (500, 750, 1000 mm etc.) et l'on calcule les pourcentages des années dont la pluviométrie a été inférieure ou supérieure à ces seuils ; ce sont ces pourcentages qui figurent dans le tableau ; on y a ajouté les valeurs extrêmes de la série de 50 ans avec l'année d'occurrence. Quant à la médiane, elle correspond à la valeur centrale de la série des valeurs annuelles classées dans l'ordre croissant : il existe donc autant d'années au-dessus de la médiane qu'au-dessous. Prenons l'exemple de Lyon : en 50 ans, 16 années ont reçu moins de 750 mm, soit 32 % des cas ; 30 ont eu entre 750 et 1000 mm, soit 60% des cas ; enfin, 4 années, soit 8 % des cas, ont vu tomber plus de 1000 mm. L'année la plus arrosée (1960) a été gratifiée de 1232 mm et la plus sèche (1949) de 582 mm seulement. Par ailleurs, en 50 ans, la moitié des années a reçu moins de 824 mm et l'autre moitié plus de 824 mm.

A partir des tableaux, ont été élaborées des cartes pour les valeurs inférieures à 500 et 750 mm et supérieures à 1000, 1500, 2000 et 2500 mm ; celles-ci illustrent bien les contrastes régionaux de la pluviométrie.

a) Carte des précipitations annuelles inférieures à 500 mm (Fig. 2a)

Les valeurs < 500 mm se situent essentiellement dans la partie occidentale de la région

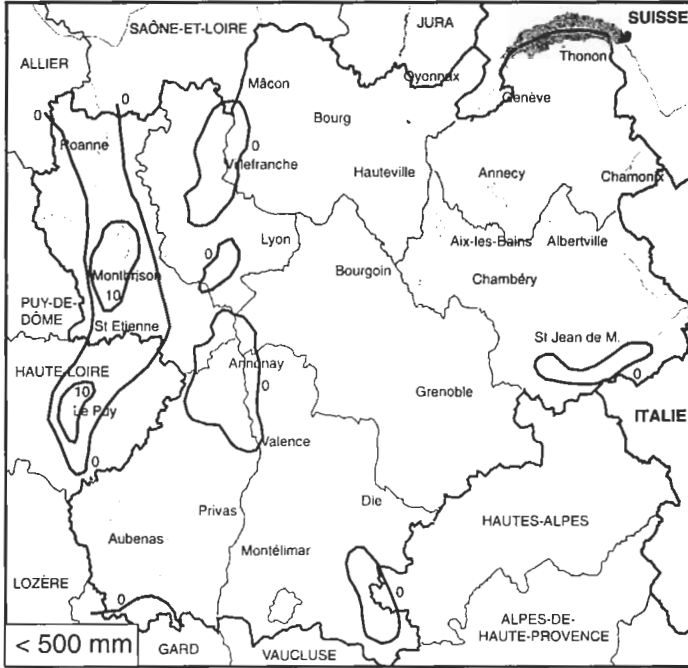
* Les plaines de la Loire avec plus d'une année sur dix dans la plaine du Forez (12 % des années à Montbrison et 14 % à Feurs) et le bassin du Puy-en-velay (14 % à Chadrac). Les minimums absolus s'abaissent à 467 mm à Roanne, 450 à Saint-Etienne, 444 au Puy et 414 à Montbrison.

* L'est et le sud du Beaujolais : (6 % des années à Villefranche et à Bully avec des minimums respectifs de 461 et 399 mm).

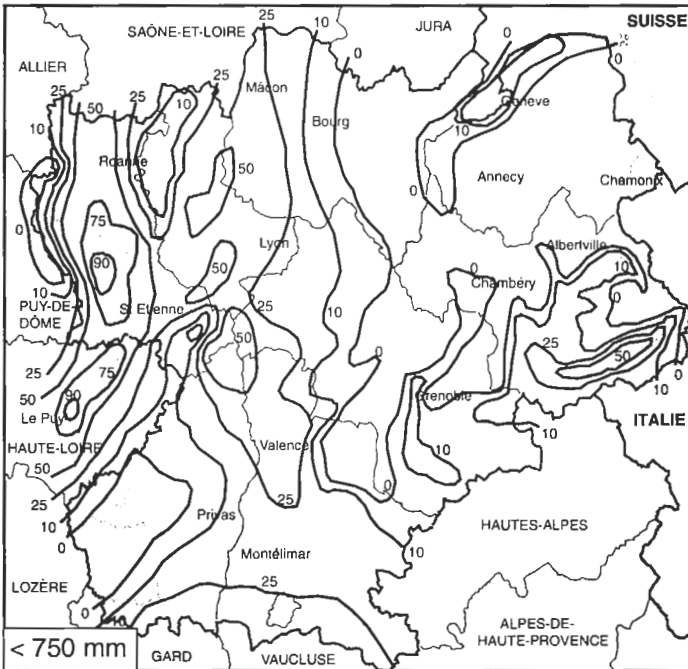
* Le plateau lyonnais : 4 % des années à Mornant et 6 % à Saint-Genis-Laval (minimums de 483 mm dans les deux stations).

* La vallée du Rhône de Condrieu au confluent de l'Isère et le plateau d'Annonay : 4 % des années à Chavanay et à Vocance et 2 % à Tournon (minimums de 493 mm à Chavanay, 492 à Tournon et 473 à Vocance).

* L'extrême-sud de l'Ardèche : 2 % à Bessas (minimum de 490 mm).



a



b

Figure 2 : Fréquences en pourcentages des précipitations annuelles aux seuils
a : < 500mm, b : < 750mm (période 1946-1995)

* Le sud du Diois et l'est des Baronnies : 2 % à Bellegarde et à Montauban-sur-l'Ouvèze (minimums de 484 et 498 mm).

* La Maurienne centrale : 4 % à Termignon (minimum de 429 mm) et à Aussois (457 mm), 6% à Saint-Martin-de-la-Porte (477 mm).

b) Carte des précipitations < 750 mm (Fig. 2b)

Outre les régions précédentes, on voit apparaître le Couloir Rhodanien et une grande partie du Massif Central, sauf les Cévennes et les parties sommitales des Monts du Forez et du Pilat. Le cumul annuel est inférieur à 750 mm 90 % des années au Puy et 92 % à Montbrison.

Dans les Alpes, il s'agit des rives du Lac Léman (10 % à Thonon et 14 % à Genève), de la Tarentaise (16% à Bourg-Saint-Maurice et 20 % à Mouéliers), de la Maurienne (76 % à Termignon, 62 % à Aussois, 46 % à Saint-Martin-de-la-Porte et 14 % à Bessans), du Grésivaudan et de la vallée du Drac (10 % à Grenoble et 14 % à La Mure), de l'Oisans (4 % à Saint-Christophe, 14 % à La Grave et 20 % à Besse). On y trouve également le sud de la Drôme (20 % à Die, 24 % à Luc-en-Diois et 38 % à Nyons).

c) Carte des précipitations > 1000 mm (Fig. 3a)

Les seules régions où, au cours du demi-siècle 1946-1995, aucun total annuel n'a atteint 1000 mm, sont les plaines de la Loire de Roanne au Puy et le plateau lyonnais. La fréquence des valeurs > 1000 mm est encore inférieure à 10 % des années dans le Couloir Rhodanien du sud de Mâcon au nord de la Drôme (8% à Lyon-Bron, 2% à Bully et à Chavanay). En revanche, toutes les années ont reçu plus de 1000 mm autour du Tanargue dans la Cévenne ardéchoise, dans le Jura (y compris le Bugey), les massifs préalpins du Chablais à la Chartreuse, le massif du Mont Blanc, le Beaufortain et les sommets de Belledonne.

d) Carte des précipitations > 1500 mm (Fig. 3b)

Dans le Massif Central, des valeurs annuelles supérieures à 1500 mm n'apparaissent que sur les parties élevées des Monts du Forez, des Bois Noirs et du Pilat et surtout sur les Cévennes : 74 % des années à Mayres et 84 % à Loubaresse.

Tout le Jura reçoit au moins 1500 mm plus d'une année sur deux (88 % à Chézery-Forens et 90 % à Lamoura).

Dans les Alpes, les seules régions qui ne sont pas concernées sont les rives occidentales du Léman, le Grésivaudan, la vallée du Drac, la Tarentaise et la Maurienne. En revanche, la fréquence est de plus de 9 années sur 10 sur le Haut-Giffre et la Chartreuse (92 % à Saint-Pierre).

e) Carte des précipitations > 2000 mm (Fig. 4a)

Les hauteurs supérieures à 2000 mm n'affectent qu'un nombre limité de secteurs :

*le Jura (4 % à Hauteville-Lompnès, 40 % à Chézery-Forens et à Mijoux, 62 % à Lamoura),

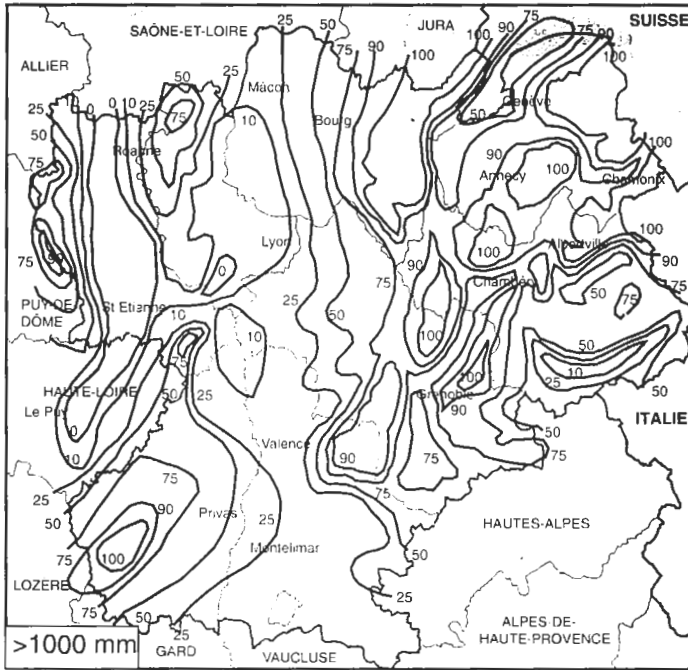
*les Préalpes (2 % à Montaud, 26 % aux Gets et à Thônes, 46 % à Aillon-le-Jeune et 58 % à Saint-Pierre-de-Chartreuse),

*le Mont Blanc et le Beaufortain (22 % à Hauteluce),

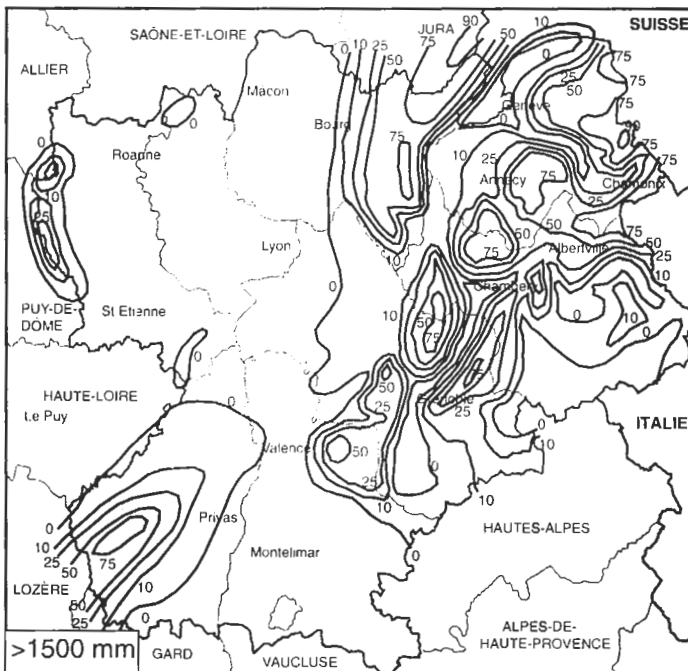
*les massifs du Grand-Arc et de la Lauzière,

*Belledonne (14 % à Fond-de-France),

*peut-être les Monts du Forez.

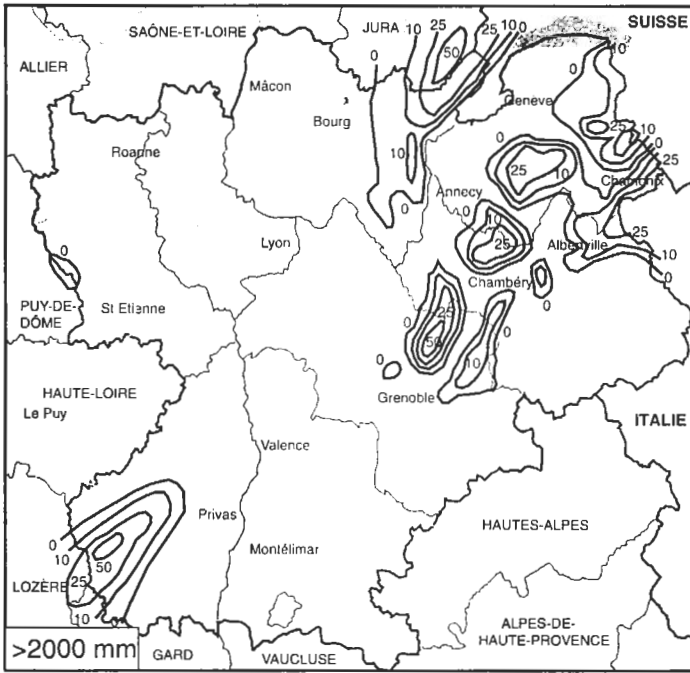


a

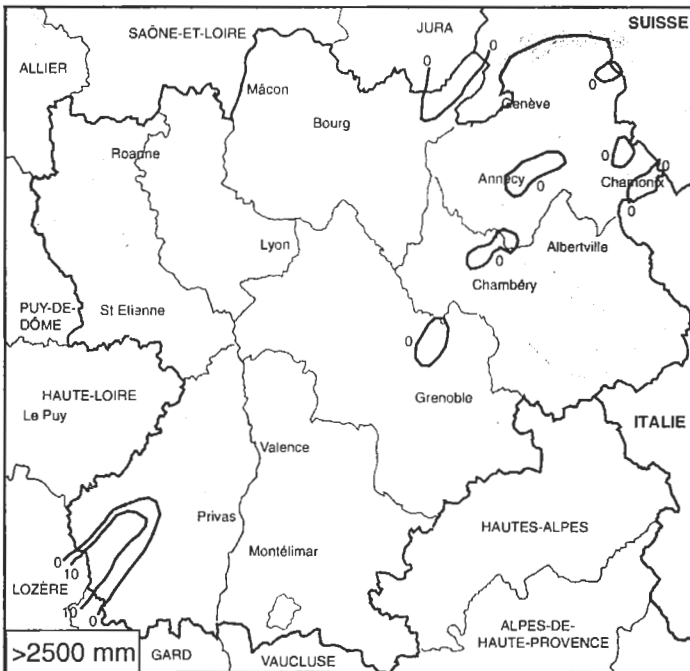


b

Figure 3 : Fréquences en pourcentages des précipitations annuelles aux seuils
a : >1000mm, b : >1500mm (période 1946-1995)



a



b

Figure 4 : Fréquences en pourcentages des précipitations annuelles aux seuils
a : >2000mm, b : >2500mm (période 1946-1995)

f) Carte des précipitations > 2500 mm (Fig. 4b)

Au cours des 50 années étudiées, seules quelques stations ont connu au moins une fois une valeur annuelle supérieure à 2500 mm :

*le Jura : 2 % à Mijoux (maximum absolu : 2600 mm) et à Chézery-Forens (2594 mm),

*les Préalpes : 2 % à Thônes (maximum : 2514 mm) et à Aillon-le-Jeune (2552 mm), 8 % à Saint-Pierre-de-Chartreuse (2689 mm),

*les Cévennes : 8 % à Valgorge (maximum : 2880 mm), 10 % à Villefort (3359 mm), 12 % à Mayres (2964 mm) et 16 % à Loubaresse (3152 mm) ; dans cette station, en 50 ans, 3 années ont reçu plus de 3000 mm. D'autre part, à La Souche, dont les séries ne couvrent pas toute la période, l'année 1960 a vu tomber 3805 mm !

Rappelons, pour mémoire, que le Mont Aigoual a reçu 3926 mm durant l'année 1913 !

III.- Cartes de la température en Rhône-Alpes

Élément important du climat, la température est mesurée dans les stations météorologiques, à environ 1,5 m du sol sous abri pour éviter les divers rayonnements. En un lieu, la température varie sans cesse, du fait des facteurs astronomiques (alternance jour-nuit, saisons) et météorologiques (déplacements des masses d'air) ; elle varie également dans l'espace en fonction de facteurs géographiques (latitude, relief, continentalité etc.).

En climatologie, les données les plus utilisées sont les moyennes annuelles et celles du mois le plus froid (janvier) et du mois le plus chaud (juillet) ; elles sont représentées sous forme de cartes d'isothermes que l'on trouve dans les atlas ; il en existe deux types :

- des cartes d'isothermes réelles tracées à partir des températures vraies,

- des cartes d'isothermes réduites au niveau de la mer pour mieux mettre en évidence les influences de la latitude et de la continentalité.

Dans le présent travail, nous utilisons les isothermes réelles qui ont l'avantage de bien montrer l'influence du relief. Lorsque le réseau de stations est insuffisant, par exemple en haute montagne, nous traçons les isothermes en fonction du gradient thermique vertical (diminution de la température avec l'altitude) qui est de l'ordre de 0,4°C par 100 m en janvier et de 0,6°C par 100 m en juillet.

a) Carte de janvier (Fig. 5)

Elle montre un « golfe » de relative douceur dans la moyenne vallée du Rhône : l'isotherme 4°C remonte au-delà du confluent de l'Isère ; la diminution est progressive du sud au nord (5,2°C à Bourg-Saint-Andéol, 4,5°C à Montélimar, 3,3°C à Saint-Sorlin-en-Valloire, 2,6°C à Lyon-Bron et 2,1°C à Mâcon.). Le nombre annuel de jours de gelée (température minimale $\leq 0^\circ\text{C}$) passe de 30 à Bourg-Saint-Andéol à 36 à Montélimar, 58 à Lyon et 60 à Mâcon.

A l'ouest, sur le Massif central, la moyenne de 0°C se situe vers 1100 m dans les Cévennes, 1000 m dans les Boutières, 900 dans le Haut-Vivarais, le Pilat et les Monts du Forez et environ 800 m dans le Beaujolais. La topographie locale joue un rôle important qu'il est difficile de représenter sur nos cartes : les vallées et les bassins sont plus froids que les pentes, notamment la nuit du fait des inversions de température fréquentes par situation anticyclonique ; celles-ci peuvent être spectaculaires entre la plaine et les monts

du Forez ou entre le Val de Saône et les monts du Beaujolais (parfois plus de 10°C en faveur des sommets). Le nombre annuel de jours de gelée dépasse 100 dès 900-1000 m au sud et 800 m au nord.

A l'est, les Alpes présentent des conditions thermiques très diversifiées. Les basses vallées sont souvent sujettes aux inversions de température, surtout au nord ; cependant, les moyennes de janvier restent positives jusque vers 800 à 900 m ; les lacs, surtout le Léman, ont d'ailleurs une influence adoucissante sur leurs rives. La haute-Tarentaise et la haute-Maurienne ont des hivers particulièrement rigoureux (moyennes inférieures à - 5°C à Val d'Isère et à Bessans) ; la fréquence annuelle des gelées y est de l'ordre de 200 jours et plus. A titre anecdotique, on peut estimer, par extrapolation, que la température au sommet du Mont-Blanc (4807 m) doit être voisine de -20°C !

Quant au Jura méridional, bien que moins froid que le Jura central et septentrional (on connaît les records de Mouthe...), il subit des moyennes de janvier inférieures à 0°C dès 700-800 m.

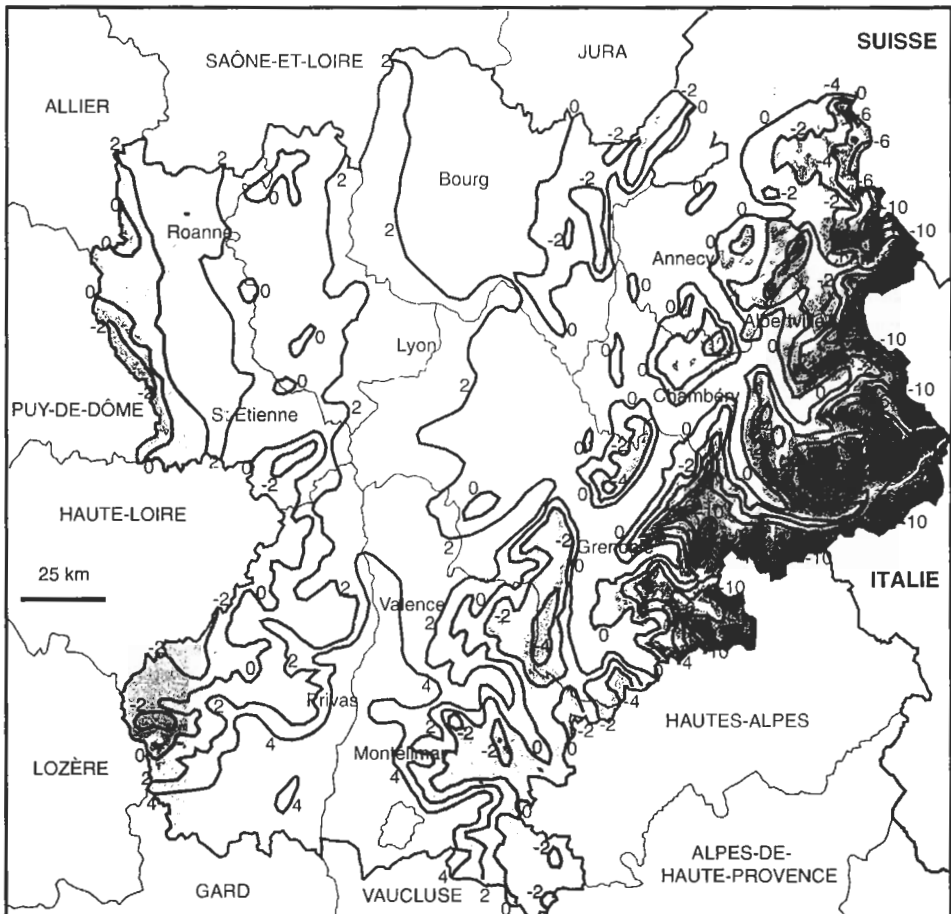


Figure 5 : Températures moyennes de janvier (période 1961-1990)

b) Carte de juillet (Fig. 6)

Les moyennes dépassent 22°C dans la vallée du Rhône au sud de Valence (23,6°C à Bourg-Saint-Andéol) : elles diminuent vers le nord pour atteindre 20°C à Mâcon. La fréquence annuelle des jours avec maximum $\geq 30^\circ\text{C}$ passe de 39 à Bourg-Saint-Andéol à 30 à Montélimar, 16 à Lyon et 12 à Mâcon.

En montagne, les températures diminuent avec l'altitude plus rapidement qu'en hiver (en moyenne 0,6 C par 100 m), les inversions étant moins fréquentes.

Dans le Massif Central, les hauts plateaux ardéchois ont environ 15°C vers 1000 m et le sommet du Mézène (1753 m) autour de 11 C : les sommets du Forez (1634 m à Pierre-sur-Haute) doivent être proches de cette valeur, alors que le Pilat (1432 m) a probablement 1 C ou 2 C de plus. La plaine du Forez bénéficie de son côté de moyennes de l'ordre de 19 C. Le nombre annuel de jours avec maximum $\geq 30^\circ\text{C}$ voisin de 15 dans la plaine forézienne, devient nul au-dessus de 1300-1400 m.

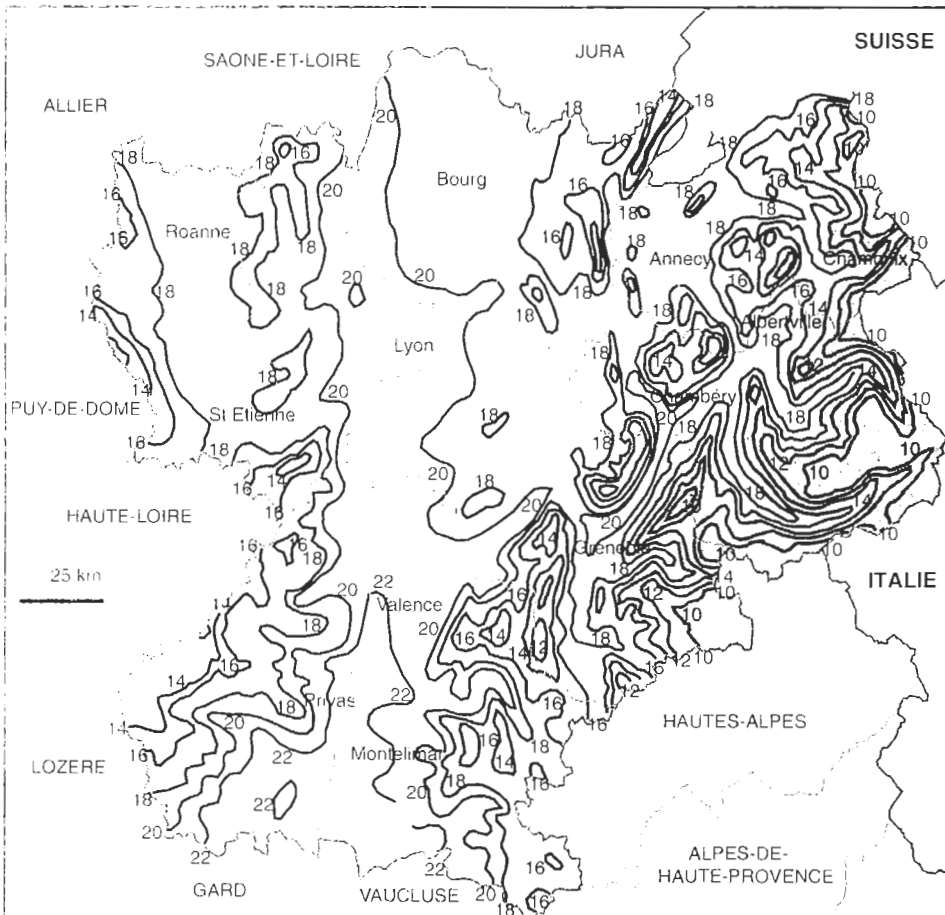


Figure 6 : Températures moyennes de juillet (période 1961-1990)

Dans les Alpes, la continentalité a pour conséquence qu'à altitude égale, les températures estivales sont un peu plus élevées que dans le Massif Central. En outre, les Préalpes sont plus fraîches que les Alpes internes. Les vallées ont généralement plus de 18°C et même plus de 20°C dans le Grésivaudan (20,8°C à Grenoble) : à près de 900 m, Bourg-Saint-Maurice s'offre encore 18,2°C. La moyenne de 15°C se situe vers 1100 m dans les Préalpes du nord, 1200 à 1300 m dans celles du sud et à l'intérieur du massif. En extrapolant sur la base de 0,6°C par 100 m, la température moyenne de juillet au sommet du Mont Blanc peut être estimée à environ -9°C ou -10°C.

Le nombre annuel de jours avec maximum ≥ 30 °C est particulièrement élevé dans la cuvette grenobloise (20) : il diminue vers le nord (13 à Chambéry et 8 à Genève). A altitude égale, il est plus faible sur les Préalpes (un jour environ vers 1000 m) qu'à l'intérieur du massif : il ne devient nul qu'au-dessus de 1500-1700 m dans le sud et de 1200-1300 m dans le nord.

département	stations	altitude en m.	Température moyennes en °C			nombre moyen de jours	
			année	Janvier	Juillet	Min < 0 °C	Max ≥ 30 °C
01	Ambérieu-en-Bugey	253	10,7	1,8	19,8	80	15
07	Bourg-Saint-Andéol	74	14,0	5,2	23,6	30	39
07	Cros-de-Géorand	1000	6,3	-1,3	14,8	165	1
07	Loubaresse	1220	7,0	-0,2	15,6	122	0,1
07	Vernoux-en-Vivarais	580	10,0	2,0	19,2	84	10
26	Luis-la-Croix-Haute	1037	7,3	-0,7	16,4	136	3
26	Montélimar	73	13,0	4,5	22,5	36	30
26	Nyons	270	12,6	4,7	21,5	x	x
26	Saint-Sorlin-en-Valloire	230	11,9	3,3	21,2	53	21
38	Autrans	1090	6,2	-1,5	15,0	177	1
38	Grenoble	212	11,4	1,8	20,8	76	20
38	Mens	780	9,1	0,6	18,3	x	x
38	Saint-Christophe-en-Oisans	1570	6,2	-2,0	15,5	155	0,5
38	Saint-Pierre-de-Chartreuse	945	7,8	0,1	16,4	104	1
42	Saint-Etienne-Bouthéon	400	10,4	2,4	19,2	80	15
43	Le Puy-Chadrac	714	9,2	1,4	17,9	94	9
69	Lyon-Bron	200	11,5	2,6	20,8	58	16
69	Les Sauvages	720	8,7	0,7	17,4	87	3
71	Mâcon	216	10,9	2,1	20,1	60	12
73	Bessans	1710	2,7	-7,6	12,5	200	0
73	Bourg-Saint-Maurice	865	9,0	-0,2	18,2	120	8
73	Chambéry-Challes-les-Eaux	291	10,3	0,8	19,9	100	13
74	Chamonix	1030	6,5	-3,0	15,8	166	3
74	Thonon-les-Bains	380	11,3	2,0	19,8	49	5
CH	Genève-Cointrin	416	9,8	0,8	19,0	90	8
CH	La Dôle	1670	3,3	-3,6	11,4	171	0

Tableau 2 : températures enregistrées dans quelques stations météorologiques rhônalpines (1961-1990) : moyennes annuelles et des mois de janvier et de juillet ; minima < 0 °C et maxima > 30 °C exprimés en nombre moyen de jours par an.

Dans le Jura, la moyenne de juillet est proche de 18°C vers 600 m et de 15°C vers 1000-1100m; les plus hauts sommets se contentent d'environ 11°C.

L'ensemble des données climatiques présentées : précipitations annuelles moyennes (1961-1990), fréquences des précipitations annuelles (1946-1995), températures (isothermes de janvier et de juillet) met en évidence quelques caractéristiques propres à la région Rhône-Alpes.

La région montre une très grande hétérogénéité liée à la confrontation des climats océanique, continental et méditerranéen et au rôle essentiel du relief.

Les régions de fortes précipitations sont soumises à des influences diverses : le Jura et les Préalpes aux flux d'ouest aux régimes relativement réguliers, les Cévennes aux flux du sud aux régimes particulièrement irréguliers. A l'opposé les régions abritées comme le Forez ou la plaine du Puy (Haute-Loire) présentent de faibles pluviosités comme les vallées alpines telles que la Maurienne, le Grésivaudan ou hors Rhône-Alpes le Briançonnais.

La température est liée encore plus fortement à l'altitude. C'est ainsi qu'on peut constater une diminution de température de l'ordre de 0,6°C par 100 m en été et seulement 0,4°C par 100 m en hiver.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BLANCHET G., 1974 sqq. : Le temps dans la région Rhône-Alpes. Chronique annuelle, *Rev. de Géo. de Lyon*.

BLANCHET G., 1990 : Régimes météorologiques et diversité climatique dans l'espace rhônalpin, *Rev. de Géo. de Lyon*, 2 : 106-117.

BLANCHET G., 1992 : Les particularités climatiques de la décennie 1981-90 dans la région Rhône-Alpes, *Pub. Assoc. intern. Climatologie*, 5 : 343-349.

BLANCHET G., 1993a : Variabilité des précipitations annuelles dans la région Rhône-Alpes : présentation cartographique, *Rev. de Géo. de Lyon*, fasc. 2-3 : 101-109.

BLANCHET G., 1993b : Le climat de Lyon et de sa région, *Bull. mens. Soc. linn. Lyon*, 62 (7) : 217-264.

CHASSAGNEUX P., DEBLAERE J.C. et THEBAULT E. : *Atlas agroclimatique Rhône-Alpes*, 1992, Météo-France, 88 p.

PEGUY C.P. : Carte climatique détaillée de la France (feuilles Lyon, Annecy-Thonon, Valence et Gap) , 1974-1979, Ed. Ophrys, Gap

PIERY M., 1946 : *Le climat de Lyon et de la région lyonnaise*, Cartier, Lyon, 389 p.