DOCUMENTS DE CARTOGRAPHIE ECOLOGIQUE, vol. XIII, 29-48, 1974, Grenoble

CLIMATOLOGIE DES SÉRIES DE VÉGÉTATION DES ALPES DU NORD

par J.F. DOBREMEZ et M.C. VARTANIAN (1)

INTRODUCTION 30
I - ETAGE COLLINEEN 35
II - ETAGE MONTAGNARD 40
III - ETAGE SUBALPIN 46
CONCLUSION 47
BIBLIOGRAPHIE 48

Résumé. - Cette étude se propose de définir les caractéristiques et les exigences climatiques de chaque série de végétation des Alpes du Nord. Après avoir réuni toutes les données climatiques concernant ce territoire (174 stations climatiques retenues) et les avoir réparties entre les différentes séries de végétation, une étude statistique a été réalisée. Des fourchettes climatiques théoriques (pluviométriques et thermiques) ont été ainsi définies pour chaque étage, puis chaque série de végétation. Connaissant les relations entre climat et série de végétation, il paraît possible, à partir des cartes de la végétation, d'établir des cartes climatiques beaucoup plus précises que celles réalisées jusqu'ici.

Summary. - This study aims at defining the caracteristic and climatic requirements for all the series of vegetation in the French northern Alps. The data for 174 climatic stations are given and distributed into the different series of vegetation ; a statistic study is following. For each level of vegetation, then for each class, the theoretic climatic conditions (thermic and rainfall) are well defined. If the relationships between climate and series of vegetation are known, it seems to be possible to establish from the vegetation maps, climatic maps, more precise than those realized up to the present time.

Zusammenfassung. - Die Aufgabenstellung dieser Arbeit lautet die ökologische Charakteristik und die klimatischen Ansprüche aller Vegetationsserien in den Französischen Nordalpen zu definieren. Durch die Verarbeitung sämtlicher Klimadaten von 174 meteorologischen Stationen des Betreffenden Gebietes und die Zuordnung auf die verschiedenen Vegetationsserien konnte eine statistische Studie verwirklicht werden. Die theoretisch möglichen Klimaverhältnisse (thermisch und dem Niederschlag nach) wurden also für jede Höhenstufe und ferner für jede Vegetationsserie definiert. Wenn also die Beziehungen zwischen Klima und Vegetation bekannt sind müsste es möglich sein, ausgehend von Vegetationskarten, Klimakarten mit grösserer Genauigkeit als bisher zu entwerfen.

(1) Laboratoire de Biologie Végétale, Université I de Grenoble, B.P. 53, 38041 Grenoble-Cedex (France)

INTRODUCTION

Reconnaître, définir puis cartographier les séries de végétation des Alpes du Nord constitue l'essentiel du travail publié ci-dessous. Pour utiliser un tel travail à l'analyse du milieu, suivant les objectifs que nous nous proposons, nous avons essayé dans cette étude de cerner les caractéristiques et les exigences climatiques de chacune de ces séries.

Ce travail porte sur le même territoire que celui qui a été étudié dans l'article précédent et s'étend entre les latitudes 45°00' et 46°30' Nord.

Jusqu'ici, des études climatiques partielles ont bien été faites sur des groupements végétaux donnés ou sur des régions limitées, mais il s'agissait, dans la plupart des cas, d'études de type microclimatique ou de type stationnel dont les résultats ne peuvent être étendus à une zone géographique importante. Seul REY a tenté de dresser, pour le Sud de la France, le profil climatique des unités de végétation utilisées par le Service de la Carte de la Végétation de la France au 1/200 000. Pour calculer les aires ombrothermiques de chaque série, REY a utilisé d'une part l'altitude et d'autre part la pluviosité mais en la tirant du petit carton climatique au 1/1 250 000 qui accompagne chaque carte de végétation. Il utilise donc un grand nombre de points mais qui n'ont pas du tout la même signification que les nôtres ; aussi les deux travaux ne sont-ils pas comparables.

Le présent travail se propose :

- de rassembler toutes les données relatives aux moyennes annuelles de température et pluviométrie,
- de les répartir entre les différentes séries de végétation,
- d'en faire une étude statistique,
- de préciser les conditions dans lesquelles se développe chaque unité de végétation. Ce dernier point fait l'objet du développement de cet article.

1 - La réunion des données climatiques concernant les Alpes du Nord présente quelques difficultés. Les postes de mesures sont, en effet, tenus par des organismes différents : Office de la Météorologie Nationale, Electricité de France, voire des particuliers. En outre, les données de ces stations présentent une grande hétérogénéité. Les dates d'implantation, les méthodes de mesure, l'installation des appareils enregistreurs sont autant de facteurs qui rendent difficile la comparaison entre les stations. Cependant nous avons pu retenir au total 174 stations et dans tous les cas, nous avons pris en compte les données même peu homogènes chaque fois qu'elles paraissaient présenter une fiabilité certaine. Une période de 10 années successives pour les précipitations et de 5 années pour les températures semble statistiquement représentative des conditions climatiques moyennes d'une station. Ce sont ces durées minima qui nous ont permis de faire le choix des stations.

Si les données pluviométriques sont fournies par tous les postes de mesure, il n'en va pas de même pour les données thermométriques qui sont beaucoup plus rares. Aussi avons-nous dû extrapoler la température des stations secondaires (celles qui ne nous donnent que la pluviométrie) à partir de la température des stations primaires (pluviométrie et thermométrie). Cette extrapolation a été faite grâce au gradient thermique altitudinal moyen annuel (0°55 pour 100 m). Pour chaque station secondaire, nous avons choisi comme station de référence la station primaire la plus proche ou la plus semblable par sa situation géographique et topographique, et ses conditions écologiques. Dans les tableaux de données thermométriques, nous distinguons les températures mesurées des températures extrapolées en donnant pour chacune de celles-ci le nom de la station de référence.

2 - La répartition des stations dans une série de végétation déterminée pose de nombreux problèmes. Les stations, en effet, sont toujours implantées à proximité ou à l'intérieur même des espaces habités, c'est-à-dire loin des éléments caractéristiques de la série de végétation. Souvent elles se trouvent dans des zones de transition, dans des faciès particuliers. Ce n'est qu'après une analyse critique et précise de l'implantation des postes d'observations que nous avons pu passer à l'étude statistique du climat.

3 - Malgré le nombre important de données, certaines séries ne sont représentées que par un nombre limité de postes météorologiques, parfois même, elles n'en contiennent aucun. C'est pourquoi il a fallu éliminer quelques sous-séries ou faciès de notre étude, et parfois regrouper plusieurs séries affines, ou se contenter d'étudier les caractéristiques climatiques d'un étage de végétation dans son ensemble faute de pouvoir étudier les caractères de ses composants. L'étage collinéen comporte 86 stations, le Montagnard 74, le Subalpin 12 seulement et l'Alpin aucune. Chaque station ainsi retenue a reçu un numéro et a été représentée dans le dépliant par un point dont la couleur rappelle celle de la série dans laquelle elle se trouve. L'abscisse du point représente la température annuelle moyenne en degrés centigrades, l'ordonnée, la précipitation annuelle moyenne en millimètres. Ainsi donc, chaque série ou le cas échéant chaque sous-série, faciès ou étage, se trouve représenté par un nuage de points dont l'enveloppe indique en théorie la fourchette pluviométrique et thermique à l'intérieur de laquelle peut se développer l'unité de végétation considérée.

4 - Ce dépliant est la représentation la plus simple et la plus synthétique des caractères climatiques, mais pour chaque série des diagrammes complètent l'analyse. Ils permettent de voir la répartition altitudinale des stations, leur pluviosité et leur température ; ils indiquent aussi l'amplitude thermique et pluviométrique de la série et font ressortir les stations à caractères exceptionnels. Un tableau général facilite les comparaisons. Ont été calculés systématiquement pour chaque unité de végétation : - la moyenne des altitudes des stations retenues - la moyenne des précipitations moyennes annuelles, - la moyenne des températures moyennes annuelles, - l'amplitude altitudinale, - l'amplitude pluviométrique, - l'amplitude thermique, - la moyenne des températures réduites au niveau de la mer, - la variance et l'écart-type de la pluviométrie et de la thermométrie.

Dans la suite du texte le terme "amplitude" désigne toujours l'écart entre les valeurs extrêmes de la pluviométrie moyenne annuelle ou de la température moyenne annuelle à l'intérieur d'une série.

La "variance" V est la moyenne des carrés des écarts à la moyenne. L'écart type σ en est la racine carrée

$$V = \sigma^2 = \frac{n_i (x_i - \bar{x})^2}{N}$$

La "fourchette statistique" pluviométrique ou thermométrique à l'intérieur de laquelle peut pousser une série de végétation est donnée par la formule : $\bar{x} - \sigma$ à $\bar{x} + \sigma$

Elle est indiquée en mm de pluie par an ou en degrés centigrades à la fin de chaque paragraphe et dans le tableau général récapitulatif.

D'emblée, et avant de passer à l'analyse précise des séries, certains faits remarquables ressortent:

- les données thermiques permettent de différencier les étages, tandis que les données pluviométriques n'interviennent que pour séparer les séries à l'intérieur d'un même étage. Ceci est parfaitement en concordance avec ce qui l'on sait déjà de la hiérarchie générale des facteurs écologiques en pays de montagne.

- stations et séries des Alpes externes, stations et séries des Alpes internes (ou intra-alpines) se différencient nettement. Pour un même étage, les altitudes moyennes sont beaucoup plus élevées à l'Est de la ligne de crêtes des massifs cristallins,qu'à l'Ouest. C'est donc sur cette ligne de crêtes qu'il faut chercher la véritable limite biogéographique entre Alpes externes et Alpes internes. Ces différences, qui se traduisent en fait par une "remontée altitudinale" des séries dans les vallées intra-alpines, sont essentiellement dues à la température plus élevée qu'à la sècheresse relative, facteur que l'on considère généralement comme unique responsable de ce phénomène. La réduction au niveau de la mer des températures moyennes annuelles des stations externes et internes met en évidence un écart de 1°5 à 2°0 en faveur de ces dernières (cf. dernière colonne du tableau I).

Dans la suite du texte, chaque groupement végétal est présenté dans l'ordre et avec la numérotation employée dans la carte de végétation potentielle des Alpes nord- occidentales donnée dans ce volume.

*
* *

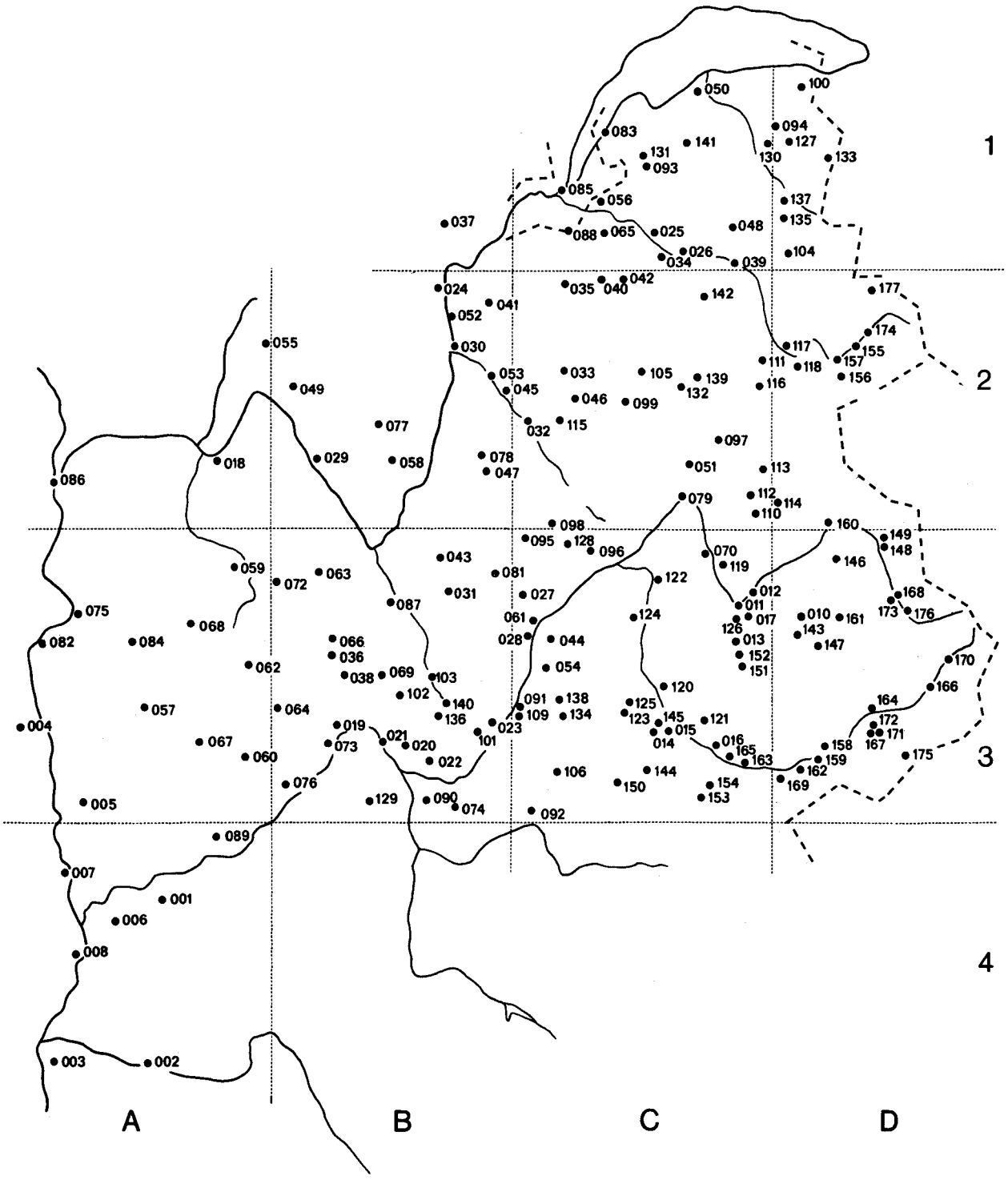


Fig. 1 - Carte de situation des stations climatiques et liste de ces stations ci-contre

Chaque station est précédée d'un numéro et suivie de deux coordonnées qui permettent de repérer la position géographique de la station sur la figure 1.

001 Chatuzange A_4
002 Crest A_4
003 Loriol A4
004 Sablons A3
005 St. Barthélémy de Vals A3
006 St. Marcel les Valences A4
007 Tournon A4
008 Valence (Bourg les) A4
010 Bozel D3
011 Moûtiers C3
012 Pomblière C3
013 Pont Béroud C3
014 St. Félix Montricher C3
015 St. Jean de Maurienne C3
016 St. Martin de la Porte C3
017 Brides les Bains C3
018 Leyrieu A2
019 Vourey B3
020 Proveysieux B3
021 Fontanil Cornillon B 3
022 Corenc B3
023 La Terrasse B3
024 Genissiat B2
025 Les Contamines/Arve C1
026 Ayse C1
027 Challes les eaux C3
028 Fort Barraux C3
029 Rix (Lhuis) B2
030 Seyssel B2
031 Aiguebelette B3
032 Alby/Chéran C2
033 Annecy C2
034 Bonneville C1
035 Cercier C2
036 Charavines B3
037 Chezery B1
038 Chirens B3
039 Cluses C1
040 Cruseilles C2
041 Frangy B2
042 Groisy C2
043 Novalaise B3
044 La Rochette C3
045 Rumilly B2
046 St. Jorioz C2
047 St. Offenge B2
048 Taninges C1
049 Tenay B2
050 Thonon C1
051 Ugine C2
052 Usinens B2
053 Vallières B2
054 Allevard C3
055 Ambérieu A2
056 Annemasse C1
057 Beaurepaire A3
058 Belley B2
059 Bourgoin Jallieu A 3
060 Chambaran A3
061 Chapareillan C3
062 La Côte St. André A3
063 Faverges de la Tour B3
064 Grenoble-St. Geoirs B3
065 Pers Jussy C1
066 Le Pin B3
067 Roybon A3
068 St. Jean de Bournay A3
069 St. Nicolas de Macherin B3
070 St. Paul/Isère C 3
072 La Tour du Pin B3
073 Tullins B3
074 Uriage B3
075 Vienne A3
076 Vinay B3
077 Virieu le Grand B2
078 Albens B2
079 Albertville C 2
081 Chambéry B3
082 Condrieu A3
083 Douvaine C1
084 Eyzin Pinet A3
085 Genève C1
086 Lyon A2
087 Pont de Beauvoisin B3
088 St. Julien en Genevois C1
089 St. Marcellin A4
090 St. Martin d'Hères B3
091 Tencin C3
092 Allemont C3
093 Boege C 1
094 Bonnevaux D1
095 Les Déserts C3
096 Ecole C3
097 Flumet C2
098 Lescheraines C2
099 Montmin C2
100 Novel D1
101 St. Hilaire du Touvet B3
102 St. Laurent du Pont B3
103 St. Pierre d'Entremont B3
104 Samoens D1
105 Thones C2
106 Vaujany le Vernay C3
109 Theys C3
110 Arèches C2
111 Combloux C2
112 Beaufort C2
113 Belleville C2
114 Fontanus D2
115 Leschaux C2
116 Megève C2
117 Passy D2
118 St. Gervais D2
119 Grand Naves C3
120 Montgellafrey C 3
121 Montpascal C3
122 Montsapey C3
123 St. Alban le Bouchet C3
124 St. Alban des Hurtières C3
125 St. Alban des Villards C3
126 St. Jean de Belleville C3
127 Abondance D1
128 Aillon le Jeune C3
129 Autrans B3
130 Le Biot C1
131 Boege (Ermitage des Voirons) C 1
132 La Clusaz C2
133 Chatel D1
134 Fond de France C3
135 Les Gets D1
136 La Grande Chartreuse B 3
137 Morzine D1
138 Le Riondet C3
139 St. Jean de Sixt C2
140 St. Pierre de Chartreuse B3
141 Terramont C1
142 Le Reposoir C2
143 Courchevel D3
144 Entraigues C3
145 Jarrier C3
146 Peisey Nancroix D3
147 Pralognan D3
148 Ste. Foy D 3
149 Ste. Foy le Miroir D 3
150 St. Jean d'Arves C3
151 St. Marcel de Belleville C3
152 St. Martin de Belleville C3
153 Valloire C3
154 Valmeinier C3
155 Chamonix le Bouchet D2
156 Les Contamines D2
157 Les Houches D2
158 Aussois D3
159 Avrieux D3
160 Bourg St. Maurice D2
161 Champagny D3
162 Modane D3
163 Orelle C 3
164 Termignon D3
165 Le Thyl C3
166 Bessans D3
167 Mont Cenis Prieuré D 3
168 Le Villaret D3
169 Bissorte D 3
170 Bonneval D3
171 Mont Cenis D3
172 Mont Cenis (barrage) D3
173 Les Brévières D3
174 Chamonix le Tour D2
175 Gran Scala D 3
176 Val d'Isère D3
177 Vallorcine D2

TABLEAU I - Tableau général des caractères climatiques des étages, séries et sous-séries de végétation

	Nombre de stations	ALTITUDES en m.				PRECIPITATIONS en mm.						TEMPERATURES en °C						
		Altitude moyenne	Altitudes extrêmes		Amplitude altitudinale	Précipitations moyennes annuelles	Précipitations extrêmes		Amplitude des précipitations	Variance des précipitations	Ecart-type	Températures moy. annuelles	Températures extrêmes		Amplitude des températures	Variance des températures	Ecart-type	T° moy. annuelles réduites au niveau de la mer
ETAGE COLLINEEN			inf.	sup.			inf.	sup.					inf.	sup.				
Etage collinéen de type subméditerranéen																		
1 - Série subméditerranéenne du Chêne pubescent	8	144	100	186	86	844	732	891	109	44	800- 888	11°9	11°1	12°5	1°4	0,4	11,5 - 12,3	12°6
2 - Série intra-alpine du Chêne pubescent	8	704	480	930	450	829	748	962	214	70	807-851	9°1	7°9	10°7	2°8	1,0	8,1-10,1	13°9
3 - Série septentrionale du Chêne pubescent	13	313	200	600	400	1128	873	1459	586	129	999-1257	10°3	9°1	11°6	2°5	0,7	9,6-11,0	12°0
Etage collinéen de type mésophile																		
4 - Série de la Chênaie à Charme	22	496	309	773	464	1335	999	1854	855	212	1123-1547	9°9	7°9	10°6	2°7	0,9	9,0-10,8	12°6
5 - Série de la Chênaie acidiphile	24	376	180	640	460	1097	846	1382	536	147	950-1244	10°1	8°9	11°3	2°4	0,7	9,4-10,8	12°2
6 - 7 - Série planitiaire du Chêne pédonculé et série de l'Aune blanc	13	305	145	450	305	1037	745	1309	564	198	839-1235	10°2	9°0	11°3	2°3	0,8	9,4-11,0	12°7
ETAGE MONTAGNARD																		
Etage montagnard des Alpes externes																		
8- Série de la Hêtraie-Sapinière	17	1055	780	1460	680	1651	1327	2120	793	195	1456-1846	6°6	5°0	8°2	3°2	1,0	5,6-7,6	12°4
9 - Série mésophile du Hêtre																		
. Hêtraie submontagnarde	3	563				1202						9°1						
. Hêtraie mésophile des Alpes externes	15	804	410	1150	740	1580	1368	1891	521	137	1467-1741	7°7	6°1	10°4	4°3	1,1	6,6-8,8	12°2
. Hêtraie de transition	9	1009	760	1215	455	1432	962	1779	817	241	1153-1635	6°9	5°9	8°4	2°5	0,9	6,0-7,8	12°4
. Hêtraie sèche	8	1003	620	1400	880	1242	949	1549	600	198	1044-1440	7°2	5°2	9°4	4°2	1,1	6,1-8,3	12°7
Etage montagnard des Alpes internes																		
11 - 12 - Séries intra-alpine du Sapin et de l'Epicéa																		
. Série intra-alpine	12	1340	1050	1520	470	955	810	1101	291	115	840-1070	6°3	4°5	8°0	3°5	1,2	5,1-7,5	13°6
. Série intermédiaire	3	1080				1335						6°3						12°2
13 - Série intra-alpine du Pin sylvestre	8	1195	1490	830	660	862	521	1106	585	198	664-1060	7°0	5°1	8°9	3°8	1,0	6,0-8,0	13°5
ETAGE SUBALPIN																		
14 - Série subalpine de l'Epicéa	3	1720				953						3°9						13°3
16 - Série du Mélèze et du Pin cembro																		
. 16 a - Sous-série à Mélèze	5	1568				1187						4°7						13°3
. 16 c - Sous-série à Pin cembro	4	1958				936						2°8						13°5

I.- ÉTAGE COLLINÉEN

A.- ÉTAGE COLLINÉEN DE TYPE SUBMÉDITERRANÉEN

L'ensemble des séries du Chêne pubescent s'étend à basse altitude, sur un sol superficiel à roche-mère calcaire, sur des terrains en pente, la plupart du temps à orientation sud ; ces caractéristiques vont de pair avec un micro-climat sec et chaud. On distingue nettement à l'intérieur de ce complexe trois grands ensembles bien différents qui apparaissent sur la figure 2.

1 - une Chênaie subméditerranéenne très sèche et chaude, limitée à la vallée du Rhône et ses environs.

2 - une Chênaie sèche dans les Alpes internes.

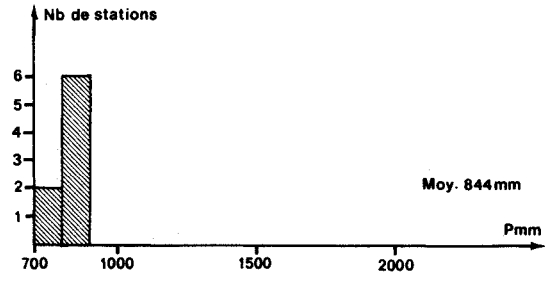
3 - une Chênaie septentrionale plus humide et plus fraîche qui se développe dans les cluses et l'avant-pays alpin.

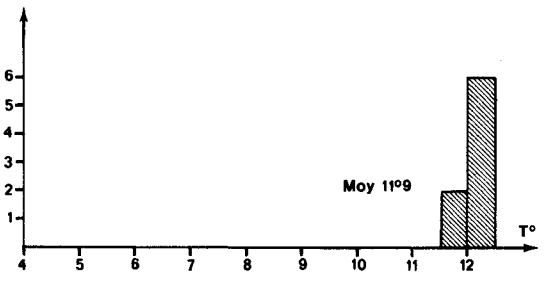
1.- Série subméditerranéenne du Chêne pubescent

Nous disposons de 8 stations, toutes situées dans la vallée du Rhône à basse altitude (144 m en moyenne). Le climat est encore, à ce niveau, de type méditerrannéen, c'est-à-dire, qu'il y a au cours de l'année toujours au moins un mois sec au sens de GAUSSEN (P<2T, P : pluviosité du mois en millimètres, T : température moyenne du mois en dégrés centigrades).

Les précipitations moyennes sont faibles, 844 mm, les températures élevées, 11°9. L'amplitude est faible pour l'un et l'autre caractère . Ils individualisent très nettement cette série par rapport aux autres séries du Chêne pubescent. Cependant cette individualité est peut-être artificielle, compte-tenu de la localisation exclusive des stations sur la carte dans une portion très restreinte, à la fois en altitude et en latitude, dans la vallée du Rhône. Le climat véritable de cette série ne pourrait être connu que par l'analyse des données climatiques dans l'ensemble de son aire. En nous limitant volontairement à la surface couverte par la carte de la végétation potentielle des Alpes du Nord, il est certain que nous ne donnons qu'une vue incomplète de l'écologie de la Chênaie subméditerranéenne.

	Altitude en m.	Précipitations en mm.	Températures en °C.	Stations de référence pour le calcul de la T°
001 Chatuzange	165	782	12°2	Valence
002 Crest	186	866	12°1	Valence
003 Loriol	107	891	12°4	Valence
004 Sablons	134	791	11°4	
005 St. Bartélemy de Vals	185	876	11°4	
006 St. Marcel les Valences	100	850	12°2	
007 Tournon	123	810	12°5	
008 Valence (Bourg les)	120	886	12°4	
Moyenne	144	844	11°9	





2._ Série intra-alpine du Chêne pubescent

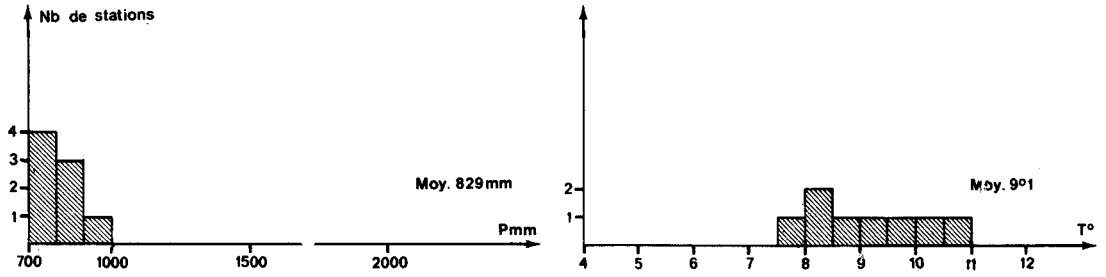
Les 8 stations collinéennes des Alpes internes sont situées à une altitude moyenne (704 m) bien supérieure à celle des deux autres séries du Chêne pubescent (144 m et 313 m).

Les précipitations sont faibles, 829 mm de moyenne et l'amplitude des différences entre stations n'est que de 214 mm.

La moyenne des températures, 9°1, paraît exagérément élevée compte-tenu de l'altitude. Réduite au niveau de la mer, cette température atteint 13°9 et dépasse de 2°0 celles des autres séries collinéennes. Il faut voir là l'une des caractéristiques principales des climats régionaux des Alpes qui opposent de façon fondamentale Alpes externes et Alpes internes. Il n'en reste pas moins vrai que la série intra-alpine du Chêne pubescent supporte dans la moitié peut-être de son aire de répartition une température moyenne annuelle de moins de 9°0 alors que les autres Chênaies pubescentes ne connaissent jamais de températures aussi basses.

On pourrait être tenté de ne voir dans cette différence de température que le rôle compensateur de la sécheresse. Cependant, il faut envisager que certaines formations végétales intra-alpines très dégradées et dont le Chêne pubescent peut être lui-même absent, appartiennent non pas au Collinéen bien qu'elles aient été cartographiées comme des Chênaies pubescentes, mais en réalité à la base de l'étage montagnard, lui-même peu caractéristique et mal individualisé du fait de la sécheresse. C'est dans de telles conditions que l'étude climatique peut pallier l'imprécision des études phytogéographiques.

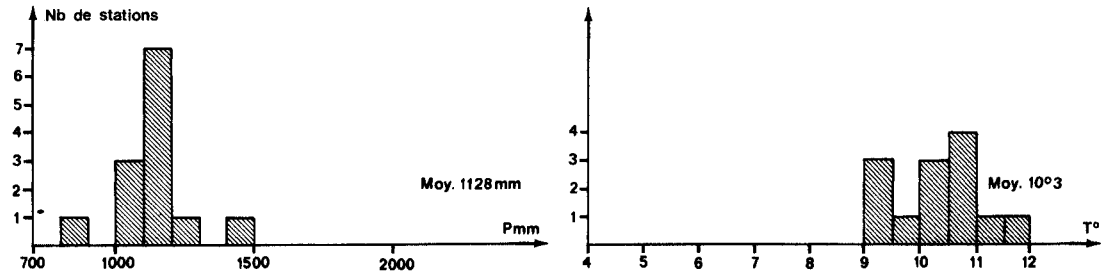
	Altitude en m.	Précipitations en mm.	Températures en °C.	Stations de référence pour le calcul de la T°
010 Bozel	835	879	8°4	Moûtiers
011 Moûtiers	480	886	10°7	
012 Pomblière	510	796	10°2	Moûtiers
013 Pont de Beroud	930	962	7°9	Moûtiers
014 St. Félix Montricher	850	788	8°3	St. Jean de Maurienne
015 St. Jean de Maurienne	669	748	9°2	
016 St. Martin de la Porte	790	754	8°6	
017 Brides les Bains	570	825	9°9	Moûtiers
Moyenne	704	829	9°1	



3._ Série septentrionale du Chêne pubescent

Les 13 stations de la série septentrionale du Chêne pubescent sont à une altitude moyenne de 313 m. Cette série reçoit en moyenne 1128 mm d'eau par an. Elle est la plus arrosée de l'étage collinéen après la série de la Chênaie à Charme. Certaines stations, du fait de leur implantation, reçoivent des précipitations importantes ; c'est le cas de Proveysieux (1459 mm/an) qui supporte de nombreuses pluies orographiques, mais où l'été reste relativement sec. Les températures sont élevées, 10°3, l'amplitude est moyenne, 2°5. Réduite au niveau de la mer, la température semble anormalement basse, 12°. Il faut remarquer cependant que la plupart des stations sont situées au bas des versants, situation où la moyenne annuelle des températures est plus faible que sur les versants eux-mêmes plus ensoleillés et plus secs. On peut estimer à 1°, le défaut thermique qui en résulte.

	Altitude en m.	Précipitations en mm.	Températures en °C.	Stations de référence pour le calcul de la T°
Avant-pays :				
018 Leyrieu	200	873	10°9	Ambérieu
019 Vourey	212	1022	9°1	
020 Proveysieux	600	1459	10°0	
021 Fontanil Cornillion	204	1215	10°7	Grenoble
022 Corenc	227	1047	11°2	
023 La Terrasse	213	1163	11°6	Grenoble
024 Genissiat	370	1156	9°8	Annecy
Les Cluses :				
- Cluse de Bonneville :				
025 Les Contamines/Arve	450	1089	9°1	
026 Ayse	450	1146	9°1	Bonneville
- Cluse de Chambéry :				
027 Challes les Eaux	291	1137	10°3	
028 Fort Barraux	378	1116	10°7	St. Hilaire du Touvet
- Cluse du Rhône :				
029 Rix (Lhuis)	228	1145	10°8	Ambérieu
030 Seyssel	252	1106	10°4	Annecy
Moyenne	313	1128	10°3	



Les trois séries du Chêne pubescent sont bien individualisées du point de vue climatique. Le calcul des écarts types met en évidence ces différences.

Pour les précipitations, ce sont :
Série subméditerranéenne : 800-888 mm
Série septentrionale : 999-1257 mm
Série intra-alpine : 807-851 mm

Pour les températures, ce sont :
Série subméditerranéenne : 11°5 - 12°3
Série septentrionale : 9°6 - 11°0
Série intra-alpine : 8°1 - 10°1

B._ ÉTAGE COLLINÉEN DE TYPE MÉSOPHILE

4._ Série de la Chênaie à Charme

L'enveloppe du nuage des points représentatifs de la Chênaie à Charme est peu distincte de celle des autres séries collinéennes. Les facteurs édaphiques jouent donc un rôle primordial dans sa répartition. Rappelons que la Chênaie à Charme ne se développe que sur des sols évolués de type brun qui nécessitent eux-mêmes une forte pluviosité.

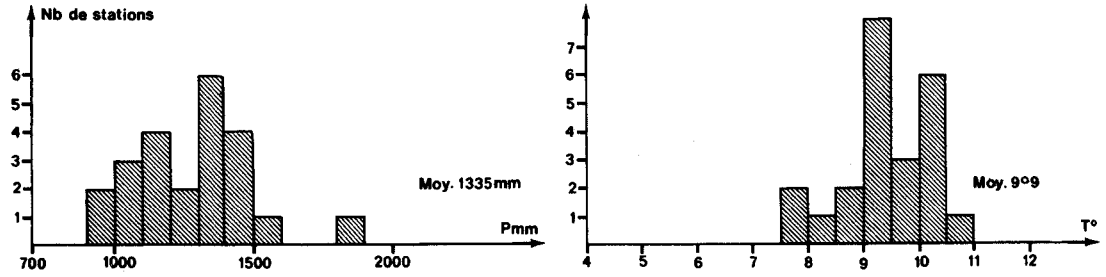
La série reçoit la plus forte lame d'eau, parmi toutes celles de l'étage collinéen : 1335 mm, soit en moyenne 300 mm de plus que les autres séries. Etant donné la diversité des sites qui abritent la Chênaie à Charme -plaines et plateaux calcaires, versants d'orientation diverses-l'amplitude de la pluviosité est très forte : 855 mm. Amplitude et forte pluviosité doivent être attribuées aux effets des conditions particulières de site. Les stations de piedmont : Aiguebelette, Chezery, Novalaise, St. Offenge, Taninges, Tenay, Ugine, reçoivent en moyenne 1477 mm de pluie contre 1190 mm pour les stations de plaine ou de plateau. Ces fortes précipitations n'ont que peu de conséquences car les sols ont généralement une structure équilibrée qui permet l'écoulement facile de l'eau.

Du point de vue thermique, les caractéristiques sont semblables à celles de la Chênaie pubescente septentrionale : moyenne 9°9 , amplitude 2°7.

L'ensemble des stations de la Chênaie à Charme est assez composite, il faut préciser que certaines appartiennent presque à l'étage montagnard tandis que d'autres sont sensiblement à la limite écologique de la Chênaie pubescente. Au premier groupe on peut rattacher Aiguebelette, Chezery, Cluses, Cruseilles, Novalaise, St. Offenge, Taninges, dont l'altitude moyenne est de 567 m, avec 1233 mm de précipitations, 9°2 de température. Au deuxième groupe appartiennent Bonneville, Thonon, Usinens, Vallières dont les points représentatifs sont situés dans l'aire climatique de la série septentrionale du Chêne pubescent, altitude 387 m, précipitations 1057 mm, température 9°8. L'ensemble des autres stations sont à 449 m, reçoivent 1267 mm de pluie et supportent une température de 9°5.

Bien que ces précisions nuancent les résultats obtenus pour l'ensemble de la série, elles ne permettent cependant pas de distinguer avec certitude des faciès climatiques

	Altitude en m.	Précipitations en mm.	Températures en °C.	Stations de référence pour le calcul de la T°
031 Aiguebelette	400	1416	9°4	Chambéry
032 Alby sur Chéran	420	1323	9°5	Annecy
033 Annecy	448	1344	9°4	
034 Bonneville	449	1003	9°1	
035 Cercier	590	1095	8°7	Annecy
036 Charavines	510	1141	9°5	La Tour du Pin
037 Chezery	582	1854	10°4	St. Julien en Genevois
038 Chirens	463	1227	10°1	La Côte St. André
039 Cluses	480	1307	9°0	Bonneville
040 Cruseilles	773	1146	9°4	St. Julien en Genevois
041 Frangy	325	998	10°2	
042 Groisy	730	1382	7°9	Annecy
043 Novalaise	500	1402	10°0	Le Pin
044 La Rochette	340	1163	9°9	
045 Rumilly	350	1204	9°9	Annecy
046 St. Jorioz	453	1311	9°5	
047 St. Offenge	600	1358	8°0	Lescheraines
048 Taninges	635	1460	8°5	
049 Tenay	345	1542	10°2	Amberieu
050 Thonon	375	999	10°6	
051 Ugine	425	1479	10°3	Albertville
052 Usinens	417	1048	9°5	Annecy
053 Vallières	309	1181	10°1	
Moyenne	496	1335	9°9	



5._ Série de la Chênaie acidiphile

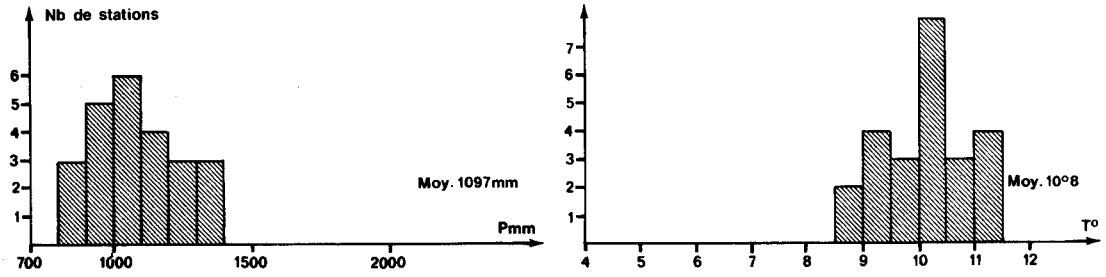
Les 23 stations sont pour la plupart situées dans l'avant-pays à une altitude moyenne de 376 m.

Les précipitations sont plus faibles que pour la Chênaie à Charme, 1097 mm contre 1335 mm, mais si l'on élimine de cette dernière les stations de piedmont, les différences sont peu significatives : 1097 mm contre 1190 mm. L'amplitude est moyenne, 536 mm.

La température moyenne est 10°1, l'amplitude 2°4.

L'enveloppe climatique de la Chênaie acidiphile se confond avec celle de la Chênaie à Charme et en partie avec celle de la Chênaie pubescente septentrionale. Cela prouve bien que le déterminisme de ces trois séries dans les Alpes du Nord est de type édaphique et non climatique. La Chênaie acidiphile ne se développe que sur roche-mère acide ou décarbonatée aux endroits où le lessivage l'emporte sur le rajeunissement des sols par l'érosion.

	Altitude en m.	Précipitations en mm.	Températures en °C.	Stations de référence pour le calcul de la T°
054 Allevard	495	1155	8°9	
055 Ambérieu	253	1153	10°7	
056 Annemasse	435	928	9°1	
057 Beaurepaire	260	850	11°1	La Côte St. André
058 Belley	280	1182	10°7	Ambérieu
059 Bourgoin Jallieu	254	929	11°3	
060 Chambaran	568	1068	9°5	La Côte St. André
061 Chapareillan	270	1045	10°1	Chambéry
062 La Côte St. André	380	912	10°5	
063 Faverges de la Tour	394	1087	10°1	La Tour du Pin
064 Grenoble-St. Geoirs	384	1229	9°9	
065 Pers Jussy	580	1290	9°8	Bonneville
066 Le Pin	530	1382	9°1	
067 Roybon	640	952	9°1	La Côte St. André
068 St. Jean de Bournay	369	933	10°5	La Côte St. André
069 St. Nicolas de Macherin	420	1316	10°0	
070 St. Paul/Isère	400	1209	10°5	Albertville
072 La Tour du Pin	325	1099	10°1	
073 Tullins	200	1035	10°5	La Côte St. André
074 Uriage	415	1199	10°3	
075 Vienne	180	846	11°1	
076 Vinay	200	1006	11°1	La Côte St. André
077 Virieu le Grand	283	1366	10°7	Ambérieu
Moyenne	376	1097	10°1	



6-7._ Série planitiaire du Chêne pédonculé et série de l'Aune blanc

Les deux séries du Chêne pédonculé et de l'Aune blanc ont été regroupées. Leur répartition est semblable, elles sont très souvent intriquées et le nombre total de stations climatiques qu'elles contiennent est faible, 13 seulement.

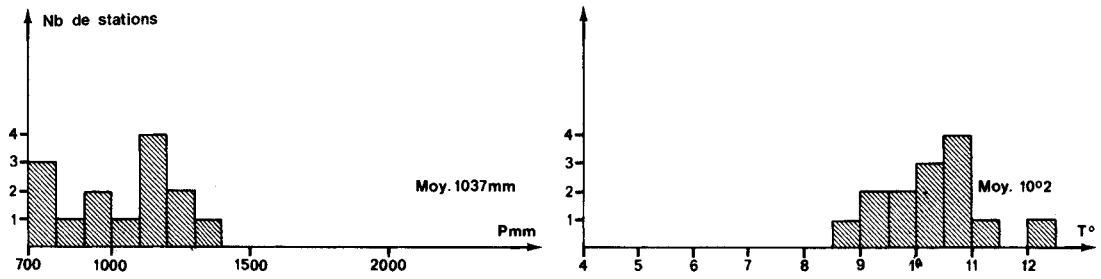
- L'altitude moyenne des stations, toutes situées dans les grandes vallées, n'est que de 305 m.

- Les précipitations, 1037 mm, sont équivalentes à celles des séries précédentes. Quelques stations de la vallée du Rhône sont cependant peu arrosées (Condrieu, Lyon, Eyzin-Pinet). La faible pluviosité est compensée par la forte humidité du sol alimenté en eau par les nappes phréatiques. L'amplitude pluviométrique est de 564 mm.

- La température moyenne des stations, 10°2 et l'amplitude thermique entre stations, 2°3 sont elles aussi tout-à-fait semblables à celles des autres séries collinéennes.

Les deux séries ne peuvent être distinguées par leur climat, ce qui confirme entièrement l'importance des caractères du sol dans leur répartition.

	Altitude en m.	Précipitations en mm.	Températures en °C	Stations de référence pour le calcul de la T°
078 Albens	361	1203	9°6	Chambéry
079 Albertville	350	1309	10°7	
081 Chambéry	270	1180	10°1	
082 Condrieu	145	771	12°2	
083 Douvaine	428	1122	10°3	Thonon
084 Eyzin Pinet	310	762	9°5	
085 Genève	408	882	9°4	
086 Lyon	201	745	11°3	
087 Pont de Beauvoisin	230	1198	10°4	La Tour du Pin
088 St. Julien en Genevois	450	995	9°0	
089 St. Marcellin	280	1024	10°5	La Côte St. André
090 St. Martin d'Hères	212	985	10°8	
091 Tencin	236	1139	10°7	La Côte St. André
Moyenne	305	1037	10°2	



Compte tenu des faibles différences entre les caractères climatiques des séries collinéennes on ne peut admettre que le climat joue un rôle primordial, sauf pour les Chênaies pubescentes subméditerranéenne et intra-alpine. Facteurs édaphiques et parfois facteurs anthropiques sont plus souvent déterminants.

Du point de vue pluviométrique on peut cependant distinguer deux groupes de séries :

- les séries de plaines et de plateaux, Chênaie pédonculée, Chênaie acidiphile, Aunaie blanche ont une amplitude faible.
- les séries de versants, Chênaie pubescente septentrionale, Chênaie à Charme supportent en raison de l'effet de piedmont, des pluviosités beaucoup plus variées.

II.- ÉTAGE MONTAGNARD

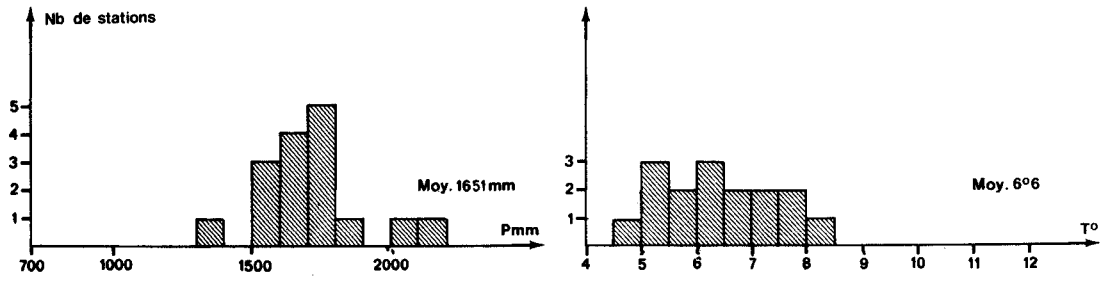
A.- ÉTAGE MONTAGNARD DES ALPES EXTERNES

8.- Série de la Hêtraie-Sapinière

Nous disposons pour la Hêtraie-Sapinière de 17 stations, situées en moyenne à 1055 m d'altitude mais réparties entre 780 et 1460 m, ce qui donne une amplitude très grande pour une série de végétation.

- la moyenne des précipitations est de 1651 mm avec là encore, une amplitude de presque 800mm. Cependant, si l'on exclut Boege, curieusement sec, la Grande Chartreuse et St. Pierre de Chartreuse très arrosés du fait de leur position, l'amplitude des précipitations est réduite à 250 mm.
- du point de vue thermique, la moyenne des températures est 6°6 avec bien entendu une amplitude importante due à l'étalement de la série en altitude. Statistiquement, la Hêtraie-Sapinière reçoit entre 1456 et 1846 mm d'eau et supporte des températures comprises entre 5°6 et 7°6.

	Altitude en m	Précipitations en mm	Températures en °C	Stations de référence pour calcul de la T°
127 Abondance	1000	1621	7°0	
128 Aillon le Jeune	850	1741	6°4	
129 Autrans	1050	1733	5°7	
130 Le Biot	780	1543	7°3	Abondance
131 Boege (Ermitage des Voirons)	1400	1327	5°7	Terramont
132 La Clusaz	1150	1702	6°7	
133 Chatel	1200	1672	5°0	Abondance
134 Fond de France	1082	1730	6°4	
135 Les Gets	1200	1807	5°3	
136 La Grande-Chartreuse	977	2120	7°6	
137 Morzine	-	1658	8°2	
138 Le Riondet	915	1514	5°4	Allevard
139 St. Jean de Sixt	973	1718	7°2	
140 St. Pierre de Chartreuse	945	2011	7°8	
141 Terramont	1460	1612	5°5	
142 Le Reposoir	975	1583	6°4	Sallanches
Moyenne	1055	1651	6°6	



9._ Série mésophile du Hêtre

La constellation des points représentatifs des Hêtraies se répartit graphiquement en quatre ensembles nettement différenciés et indépendants dont chacun correspond à une aire géographique ou écologique particulière.

1 - Les stations situées à la limite de la Hêtraie et de la Chênaie à Charme et qui font partie du domaine submontagnard.

2 - Les stations typiques de la Hêtraie mésophile des Alpes externes.

3 - Les stations intermédiaires entre la Hêtraie mésophile et la Hêtraie sèche, situées dans le sillon alpin et dans le Beaufortin.

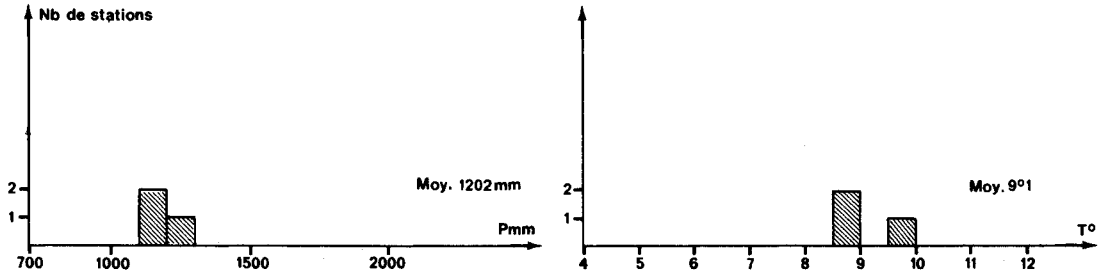
4 - Les stations de la Hêtraie sèche, situées à l'entrée des grandes vallées intra-alpines de Tarentaise et de Maurienne.

La distinction parmi les Hêtraies, d'ensembles indépendants pose un problème écologique majeur. Malgré des différences climatiques évidentes, la composition floristique de nos Hêtraies paraît assez constante: cela peut provenir du fait que les études phytosociologiques ne sont pas encore assez avancées dans les Alpes du Nord, ou plutôt du fait que le Hêtre et sa flore compagne ont une amplitude écologique importante.

a. Hêtraie submontagnarde

Cette Hêtraie est située à la base de la série; trois stations, d'altitude moyenne 563 m, la caractérisent : Allevard, Pers Jussy et Theys. Mais elles sont à la limite des enveloppes climatiques de la Hêtraie et de la Chênaie avec 1202 mm. de précipitations moyennes annuelles et 9°1 de température moyenne annuelle. D'ailleurs nous avons jugé bon de faire figurer Allevard et Pers Jussy à la fois dans la série de la Chênaie et dans la série de la Hêtraie car ces deux stations sont placées aussi à la limite phytogéographique des deux séries.

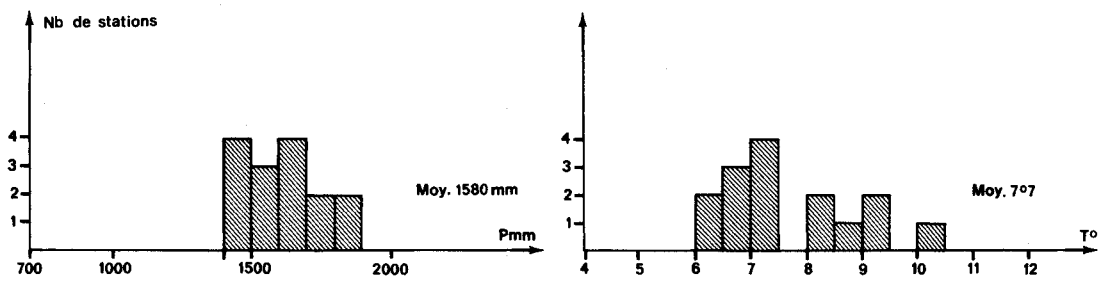
	Altitude en m	Précipitations en mm	Températures en °C	Stations de référence pour calcul de la T°
54 Allevard	495	1155	8°9	
65 Pers Jussy	580	1290	9°8	Bonneville
09 Theys	615	1163	8°6	Grenoble
Moyenne	563	1202	9°1	



b. Hêtraie mésophile des Alpes externes

Quinze stations sont situées dans cette Hêtraie, dont les caractéristiques climatiques s'apparentent à celles de la Hêtraie-Sapinière. Ces stations sont toutes dans les Alpes externes, à 804 m. d'altitude moyenne. Par rapport aux stations de la Hêtraie submontagnarde, elles sont très arrosées (1580 mm) et fraîches, 7°7 (12°2 à l'altitude de 0 m). Novel est une station un peu exceptionnelle par sa pluviosité, elle se situe d'ailleurs à la limite de la Sapinière. Il en est de même pour Thones. L'amplitude de cette Hêtraie est très grande, que ce soit pour les précipitations (551 mm) ou les températures (4°5).

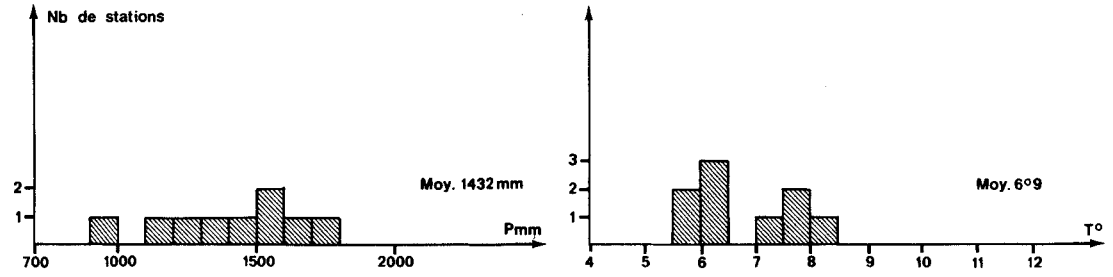
	Altitude en m	Précipitations en mm	Température en °C	Stations de référence pour calcul de la T°
92 Allemont	800	1368	9°1	
93 Boege	742	1426	9°4	Terramont
94 Bonnevaux	830	1494	7°0	Abondance
95 Les Déserts	1015	1594	6°1	Chambéry
96 Ecole	830	1452	6°7	Lescheraines
115 Leschaux	929	1277	6°5	Bonneville
98 Lescheraines	590	1405	8°2	
99 Montmin	1045	1561	6°2	Annecy
100 Novel	940	1891	10°4	
101 St. Hilaire du Touvet	1150	1708	7°3	
102 St. Laurent du Pont	410	1707	8°7	
103 St. Pierre d'Entremont	644	1582	7°0	St. Laurent du Pont
104 Samoens	710	1699	7°1	
105 Thones	625	1848	7°5	
106 Vaujany (Le Verney)	772	1646	8°2	
Moyenne	804	1580	7°7	



c. Hêtraie de transition. Stations du sillon alpin et du massif du Beaufortin

Ces stations se situent géographiquement dans la partie nord du sillon alpin et dans le massif du Beaufortin, mais elles n'appartiennent pas au domaine sec et chaud intra-alpin. Elles prennent place 200 m en moyenne au-dessus des stations de la Hêtraie mésophile, mais sont pourtant moins arrosées (1432 mm) et un peu plus chaudes, 6°9 (12°4 à 0 m). La station de Passy, bien qu'incluse dans le groupe est située à la limite de la série de la Chênaic à Charme et du Hêtre.

	Altitude en m	Précipitations en mm	Températures en °C	Stations de référence pour le calcul de la T°
110 Arèches	1070	1509	7°1	
111 Combloux	940	1340	7°7	
112 Beaufort	760	1433	8°4	Arèches
113 Belleville	1215	1779	6°4	Arèches
114 Fontanus	1035	1635	6°0	
97 Flumet	961	1642	7°4	Albertville
116 Megève	1130	1539	5°9	
117 Passy	1155	962	6°1	
118 St. Gervais	850	1072	7°8	
Moyenne	1009	1432	6°9	

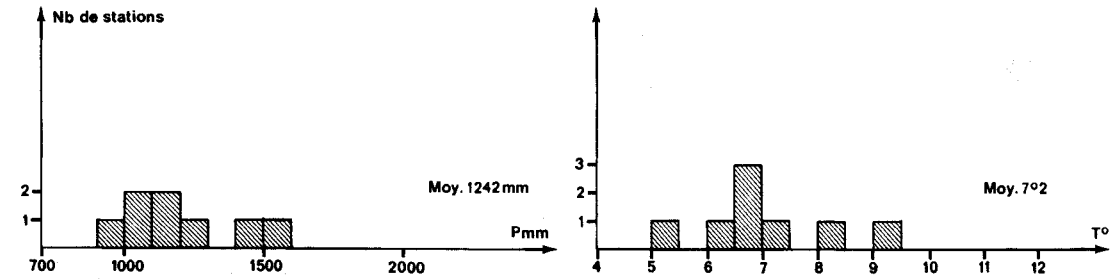


d. Hêtraie sèche

Situées à l'entrée des grandes vallées intra-alpines, ces stations sont caractérisées par leur sécheresse relative (1 242 mm) et leur température élevée (7°2 ou 12°7 à 0 m), bien que ces caractéristiques ne soient pas encore tout à fait celles du monde intra-alpin dans lequel, on le sait, le Hêtre ne pénètre pas. (moins de 900 mm de pluie, plus de 13°5 à 0 m).

Les stations comme Montsapey et St. Alban des Hurtières, situées plus à l'Ouest que les autres, sont plus arrosées (1 549 mm - 1 406 mm).

	Altitude en m	Précipitations en mm	Températures en °C	Stations de référence pour le calcul de la T°
119 Grand Naves	-	1202	6°4	Bourg St. Maurice
120 Montgellafrey	1080	1066	7°0	St. Jean de Maurienne
121 Montpascal	1400	1030	5°2	"
122 Montsapey	1050	1549	7°2	"
123 St. Alban le Bouchet	850	1101	8°3	"
124 St. Alban des Hurtières	520	1406	9°4	"
125 St. Alban des Villards	1100	1180	6°9	
126 St. Jean de Belleville	1100	949	6°9	Pralognan
Moyenne	1003	1242	7°2	



L'ensemble de la série du Hêtre, assez composite, supporte de très grandes variations climatiques, variations qui correspondent à la grande extension altitudinale (780 m) et géographique de la série. Cela s'explique par le fait que la Hêtraie est une association climacique et qu'elle tend à "tamponner" les variations de sol et de climat. Les précipitations varient de plus de 900 mm et les températures de 5°2.

Du point de vue pluviométrique Hêtraie et Hêtraie-Sapinière sont semblables alors que du point de vue thermique, la Hêtraie-Sapinière est plus froide que la Hêtraie en moyenne de 1°0, (ce qui correspond bien à une différence d'altitude de 200 m). Cependant, il faut reconnaître là encore le rôle prédominant des facteurs édaphiques pour la délimitation des deux séries, sol peu évolué, rendziniforme ou brun calcique pour la Hêtraie, sol brun acide ou brun lessivé profond pour la Hêtraie-Sapinière. Les séries du Hêtre et de la Hêtraie-Sapinière sont plus arrosées et beaucoup plus fraîches que les séries de l'étage collinéen. Les écarts types à l'intérieur desquels se développent les deux séries sont les suivants :

Pour les précipitations :

Série de la Hêtraie-Sapinière : 1456 - 1846 mm

Série du Hêtre :

1-Hêtraie submontagnarde : calculs non effectués en raison du petit nombre de stations.

2-Série mésophile du Hêtre : 1467- 1741 mm

3-Hêtraie de transition : 1153 - 1635 mm

4-Hêtraie sèche : 1044 - 1440 mm.

Pour les températures :

Séries de la Hêtraie-Sapinière : 5°6-7°6

Série du Hêtre :

1-Hêtraie submontagnarde : calculs non effectués

2-Série mésophile du Hêtre : 6°6 - 8°8

3-Hêtraie de transition : 6°0 - 7°8

4-Hêtraie sèche : 6°1 - 8°3

10.- Série mésophile du Pin sylvestre

La série mésophile du Pin sylvestre,en raison de sa faible extension dans les Alpes du Nord,ne comporte aucune station climatique.

B.- ÉTAGE MONTAGNARD DES ALPES INTERNES

11-12.- Séries intra-alpines du Sapin et de l'Épicéa

Série intra-alpine du Sapin et Série intra-alpine de l'Epicéa sont très voisines floristiquement et écologiquement. Elles ne diffèrent que par la place plus ou moins grande occupée par l'Epicéa dans le groupement. Une analyse climatique distincte pour les deux séries ne se justifie donc pas.

En revanche, il a paru nécessaire de séparer les stations situées dans la zone intra-alpine de celles qui sont situées dans la zone intermédiaire (région du Mont Blanc) pour mettre en évidence les différences climatiques qui existent entre les deux secteurs.

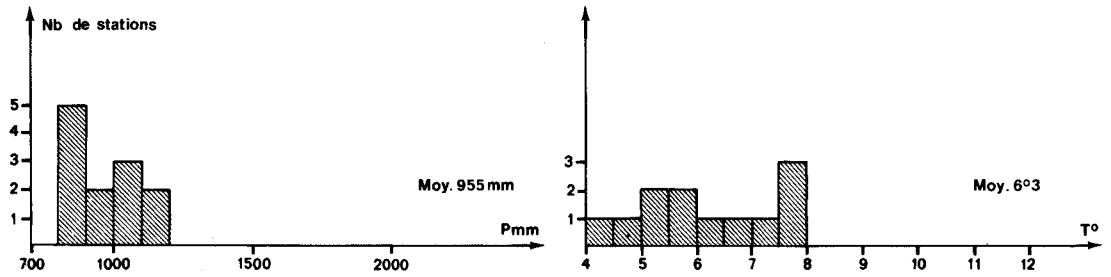
- Dans les vallées internes, 12 stations climatiques représentent les séries intra-alpines du Sapin et de l'Epicéa. Elles sont situées en moyenne à 1340 m, 300 m au-dessus de la série de la Hêtraie-Sapinière et 450 m au-dessus de la série du Hêtre.

La série est caractérisée par une sécheresse relative : 955 mm de précipitations et une température de 6°3 qui réduite à 0 m est de 13°6. Ces données correspondent bien à celles du domaine intra-alpin.

- Les trois stations de la zone intermédiaire sont situées à une altitude beaucoup plus basse : 1080 m en moyenne. Les postes climatiques de Chamonix et des Houches sont à la base de la série (1000 m environ). Malgré les différences d'altitude,les températures sont du même ordre que dans la zone intra-alpine ce qui confirme bien le défaut thermique des Alpes externes par rapport aux Alpes internes,défaut,qui est ici de près de 2°. Les précipitations, comme il faut s'y attendre sont plus élevées (1335 mm contre 955 mm).

La vallée de Chamonix n'appartient pas au véritable domaine intra-alpin, aussi ces différences ne doivent -elles pas surprendre et l'on est en droit de se demander si les forêts de cette zone appartiennent bien aux séries intra-alpines.

Stations intra-alpines	Altitude en m	Précipitations en mm	Températures en °C	Stations de référence pour le calcul de la T°
143 Courchevel	1520	1016	4°7	Pralognan
144 Entraigues	1285	966	5°9	St. Jean de Maurienne
145 Jarrier	1080	923	7°0	St. Jean de Maurienne
146 Peisey Nancroix	1300	1013	7°4	
147 Pralognan	1420	1101	5°2	
148 St. Foy	1050	1078	7°9	Bourg St. Maurice
149 St. Foy le Miroir	1250	1101	8°0	
150 St. Jean d'Arves	1496	810	4°5	Valloire
151 St. Marcel de Belleville	1500	900	8°0	Pralognan
152 St. Martin de Belleville	1394	847	5°3	Pralognan
153 Valloire	1295	851	5°6	
154 Valmeinier	1500	859	6°1	
Moyenne	1340	955	6°3	



Stations de la zone intermédiaire	Altitude en m	Précipitations en mm	Températures en °C	Stations de référence pour le calcul de la T°
155 Chamonix le Bouchet	1035	1306	6°4	
156 Les Contamines	1200	1400	6°4	
157 Les Houches	1008	1301	6°2	Sallanches
Moyenne	1080	1335	6°3	

13._ Série intra-alpine du Pin sylvestre

La distinction des deux séries, mésophile et intra-alpine, du Pin sylvestre est délicate, voire impossible, dans les Alpes du Nord : a) le Hêtre remplace le Pin sylvestre dans les Alpes externes septentrionales, aussi n'existe-t-il que fort peu de stations climatologiques dans la série mésophile et elles ne suffisent pas pour en dresser le profil climatique. b) bien que sur la carte un certain nombre de Pinèdes des vallées internes aient été rattachées à la série mésophile, le climat est en réalité localement le même pour les deux séries. Ce n'est que dans les Alpes du Sud, non concernées par cette étude, qu'il faut rechercher les stations susceptibles d'éclairer les exigences climatiques de la série mésophile et nous ne traiterons ici que de la série intra-alpine.

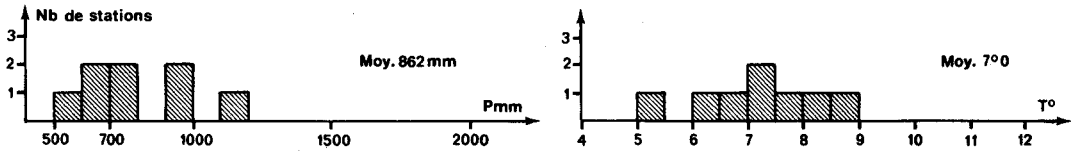
Les stations de la série intra-alpine du Pin sylvestre étudiées sont situées à une altitude élevée (1195 m). La série est essentiellement caractérisée par une grande sécheresse (862 mm seulement) et par une amplitude pluviométrique faible (585 mm). Au "coeur de la zone intra-alpine mauriennaise les étages silvatiques connaissent donc une pénurie certaine de précipitations" (BARTOLI).

Les températures moyennes, comme pour toutes les stations des Alpes internes, sont relativement chaudes : 7°0 à une altitude moyenne de presque 1200 m, ce qui correspond à 13°5 au niveau de la mer. Remarquons que cette température est proche de celle de la Hêtraie.

Les Pinèdes remplacent les Hêtraies à l'intérieur des vallées alpines dès que la sècheresse est trop grande. Le facteur pluviométrique est déterminant pour limiter l'extension mutuelle des deux séries.

Cependant, il est encore difficile de généraliser les résultats obtenus pour cette série. La plupart des stations utilisées ici sont situées dans la Haute-Maurienne; or les vallées internes sont trop différenciées au point de vue climatique pour que l'on puisse extrapoler ces résultats à toutes les Pinèdes de la zone intra-alpine.

	Altitude en m	Précipitations en mm	Températures en °C	Stations de référence pour le calcul de la T°
158 Aussois	1490	738	6°9	
159 Avrieux	1100	521	7°8	
160 Bourg St. Maurice	865	975	8°9	
161 Champagny	1440	1106	5°1	Pralognan
162 Modane	1050	639	7°2	St. Jean de Maurienne
163 Orelle	830	761	8°4	St. Jean de Maurienne
164 Termignon	1280	694	6°0	
165 Le Thyl	1380	939	7°1	
Moyenne	1195	862	7°0	



Le climat de l'étage montagnard étant plus diversifié que celui de l'étage collinéen, les séries sont mieux individualisées climatiquement et les constellations de points caractéristiques ne se recouvrent que fort peu. Dès que le relief s'accentue, la répartition de la pluie est , par suite des phénomènes d'abri et de versants, mieux tranchée et son effet sur la végétation plus net.

La grande coupure climatique et biogéographique qui sépare les Alpes externes des Alpes internes apparaît nettement sur le diagramme couleur. Le passage entre les deux zones (passage des Hêtraies et Hêtraies-Sapinières aux Pinèdes, Sapinières et Pessières internes) correspond sensiblement à 1100-1300 mm de précipitations annuelles. En deçà c'est le monde intra-alpin sec, au delà ce sont les Alpes externes humides. Les températures, qui sont à la base de la distinction des étages, sont comparables dans toutes les séries du Montagnard.

III._ ÉTAGE SUBALPIN

Malgré son extension sur la carte, l'étage subalpin ne comporte que 12 stations climatologiques, soit à peine 3 pour la série subalpine de l'Epicéa (14), 4 pour la sous-série à Pin cembro de la série du Mélèze et du Pin cembro (16 c), 5 pour la sous-série à Mélèze (16 a), aucune ni pour la série externe du Pin à crochets (15), ni pour la sous-série à Pin à crochets (16 b).

Compte tenu du très faible nombre de données, les statistiques que l'on peut en tirer sont sujettes à caution. Quelle valeur en effet, accorder à une courbe dressée à partir de trois points seulement ?

Cependant, la forme même des enveloppes climatiques, aplaties le long de l'ordonnée (température) et allongées le long de l'abscisse (pluviosité) dénote l'importance de plus en plus forte de la température au détriment de l'influence de la pluviosité.

4._ Série subalpine de l'Epicéa

	Altitude en m	Précipitations en mm	Températures en °C
166 Bessans	1710	890	3°1
167 Mont Cenis Prieuré	1720	874	4°0
168 Le Villaret	1730	1095	4°8
Moyenne	1720	953	3°9

6 _ Série du Mélèze et du Pin cembro

a. Sous-série à Mélèze

	Altitude en m	Précipitations en mm	Températures en C°	Stations de référence pour le calcul de la T°
173 Les Brévières	1660	1165	5°1	Bourg St. Maurice
174 Chamonix le Tour	1460	1521	5°7	
175 Gran Scala	1720	994	4°0	Termignon
176 Val d'Isère	1840	860	3°6	Bourg St. Maurice
177 Vallorcine	1264	1396	5°4	
Moyenne	1568	1187	4°7	

b. Sous-série à Pin cembro

	Altitude en m	Précipitations en mm	Températures en °C	Stations de référence pour le calcul de la T°
169 Bissorte	2120	-	3°0	
170 Bonneval	1790	1027	3°5	
171 Mont Cenis	1925	805	2°4	Termignon
172 Mont Cenis (barrage)	2000	977	2°5	Termignon
Moyenne	1958	936	2°8	

CONCLUSION

A l'issue de l'analyse des données climatiques de chaque série de végétation, trois résultats sont particulièrement intéressants.

1 - Pour chaque série ont pu être déterminées les fourchettes de variation de la pluviométrie et de la température. En d'autres termes, il doit être possible de cerner les exigences thermiques et pluviométriques de chaque groupement végétal, bien que ces exigences soient souvent perturbées ou brouillées par l'intervention d'autres facteurs écologiques, le sol, l'exposition, l'intervention humaine. Par manque d'études similaires concernant d'autres régions de France ou d'Europe, il n'a malheureusement pas été possible de comparer nos résultats avec les exigences des mêmes groupements végétaux en d'autres lieux de leur aire de dispersion.

2 - Au-delà de la connaissance brute des exigences climatiques de chaque série, le point le plus important est sans conteste la connaissance d'un bilan de l'eau. En effet, le nombreuses formules permettent de calculer plus ou moins précisément le bilan de l'eau : indices de DE MARTONNE, EMBERGER, TURC, THORNTHWAITE. Mais la végétation en tant que révélateur privilégié de l'ensemble des facteurs du milieu vaut toutes les formules proposées jusqu'ici. L'analyse pluviométrique développée dans le mémoire ci - dessus est une première tentative d'approche pour un bilan général de l'eau.

3 - On peut imaginer enfin, connaissant maintenant les relations climat-série de végétation, de dessiner des cartes climatiques à partir des cartes de la végétation. Sous réserve des restrictions évoquées à propos de l'influence des facteurs non climatiques, les limites des groupements végétaux permettent une interpolation beaucoup plus précise que la simple interpolation entre stations de mesures climatologiques. Cette dernière méthode reste en effet, malgré l'introduction des techniques de calcul automatique, très aléatoire lorsque la densité du réseau des postes météorologiques est lâche ou bien lorsque la complexité du pays, comme c'est le cas en montagne, fait intervenir un grand nombre de facteurs topographiques ou microclimatiques qu'il n'est pas possible d'intégrer dans les programmes de calcul. Aussi nous pensons que la prise en considération des contours fournis par la carte de la végétation peut représenter un apport d'information considérable toutes les fois que ces contours sont beaucoup plus détaillés que ceux qui pourraient être tirés de la simple exploitation des données météorologiques. Ceci sera particulièrement vrai dans les étages montagnard et subalpin où la végétation est maintenant bien connue, alors que le réseau météorologique y est toujours sporadique.

BIBLIOGRAPHIE

ANONYME. - Listing du Laboratoire du Climatologie, Equipe de Recherche du C.N.R.S. n° 30.
- Données climatiques E.D.F.
- Annales météorologiques. Commission météorologique départementale - Drôme.
- Centre d'Etudes et de Documentation Nivo-glaciologiques. Alpes de Savoie et du Dauphiné. 1957-1959 ; 1960-1962.

BALSEINTE, (P.), 1955 - La pluviosité en Savoie. R.G.A., XLIII, pp. 299-355.

BARTOLI (Ch.), 1966 - Etudes écologiques sur les associations forestières de la Haute-Maurienne. Ann. Sc. For., XXIII, Fasc. 3, 321 p., in 8°, 12 tabl. h.t., 24 pl., 1 carte.

BENEVENT, (E.), 1926 - Le climat des Alpes françaises. Mémorial de l'O.N.M. de France - Paris, Chiron, 435 p. in 4°, 80 fig., 8 pl. h. t.

BLANCHARD, (R.), 1943 - Les Alpes Occidentales. Arthaud, Grenoble, Paris, III, les Grandes Alpes françaises du Nord, 2 vol., 698 p., in 8°, 92 pl., 2 cartes.

DOUGUEDROIT, (A.), et De SAINTIGNON (M.F.), 1970 - Méthode d'étude de la décroissance des températures en montagne de latitude moyenne : exemple des Alpes françaises du Sud. R.G.A., LVIII, fasc. 3, pp. 453-472.

ESCHLIMANN (G.), et MARTIN (N.), 1967 - Observations météorologiques dans le département de l'Isère pour les années 1964-65, R.G.A., LV, pp. 129-177, 15 fig.

GARNIER (M.), 1967 - Mémorial de la Météorologie Nationale. Climatologie de la France - Paris, 294 p.

GAUSSEN (H.), 1970 - Précipitations, températures et végétation aux Alpes occidentales. Zur Vegetation und Flora der West-alpen. Veröffentlichungen des geobotanischen Institutes der E.T.H., Stiftung Rübel, in Zurich, 43 Heft, pp. 44-57.

GENSAC (P.), 1967 - Les forêts d'Epicéa de Tarentaise. Recherche des différents types de Pessières. Rev. Gén. Bot., 74, pp. 425-528.

HAINARD (P.), 1969 - Signification écologique et biogéographique de la répartition des essences forestières de l'adret valaisan. Boissiera, 15, 50 p.

JAIL (M.), 1966 - Observations météorologiques dans le département de l'Isère pour les années 1962-63. R.G.A., LIV, pp. 131-181, 11 fig.

JAIL (M.), et MARCHINI (J.), 1969-72 - Observations météorologiques dans le département de l'Isère pour l'année :
1967 - R.G.A., LVII, pp. 147-188, 1 carte, 5 fig.
1968 - R.G.A., LVIII, pp. 135-189, 2 cartes, 5 fig.
1969 - R.G.A., LIX, pp. 77-127, 4 fig., 2 cartes.
1970 - R.G.A., LIX, après p. 432, 7 fig.
1971 - R.G.A., LX, après p. 570, 6 fig.

LOUP (J.), 1966 - Les précipitations annuelles dans les Alpes françaises du Nord. R.G.A., LIV, pp. 255-287, 7 fig.

PANH (M.H.), 1971 - Quelques aspects de la méthode d'étude des précipitations et des températures appliquée au Massif de la Grande Chartreuse, en vue d'une classification et d'une cartographie climatique. Doc. ron. I.G.A.

PENA ALVAREZ, 1971 - Une expression synthétique du régime annuel du gradient thermique moyen. R.G.A., LIX, pp. 553-541.

PORTECOP (J.), 1967 - Note climatologique sur la carte de Grenoble (1/100 000). D.C.V.A., V, pp. 119-126.

REYNIER (M.), 1965 - Observations météorologiques dans le département de l'Isère pour les années 1960 et 1961. R.G.A., LIII, pp. 265-323, 16 fig.

ROUSTIT (R.), 1968 - Observations météorologiques dans le département de l'Isère pour l'année 1966. R.G.A., LVI, pp. 367-379, 6 fig.

SANSON (J.), 1953 - Mémorial de la Météorologie Nationale. Recueil de données statistiques relatives à la climatologie de la France. Paris 1953, 148 p.