DOCUMENTS POUR LA CARTE DE LA VÉGÉTATION DES ALPES

FEUILLE DE GRENOBLE (XXXII-34)

par J. Clerc

I. — **LE MILIEU.**
- A. — MORPHOLOGIE.
- B. — LITHOLOGIE ET SOLS.
- C. — CONDITIONS CLIMATIQUES.
  - 1) Les précipitations.
  - 2) La température.
  - 3) Les vents.

II. — **VUE D'ENSEMBLE SUR LA VEGETATION.**
  - 1) L'étage collinéen.
  - 2) L'étage montagnard.
  - 3) L'étage subalpin.

III. — **L'ETAGE COLLINEEN.**
- A. — LE COLLINEEN SEC : SERIE DU CHENE PUBESCENT.
- B. — LE COLLINEEN MESOPHILE : SERIE DU CHENE SESSILE.
- C. — LE COLLINEEN HYGROPHILE : SERIE DU CHENE PEDONCULE.
- D. — LE COLLINEEN DU BORD DES EAUX : SERIE DE L'AUNE BLANC.
- E. — DISPOSITION GENERALE DE L'ETAGE COLLINEEN.

IV. — **L'ETAGE MONTAGNARD.**
- A. — LA SERIE MESOPHILE DU HETRE.
- B. — LA SERIE DE LA HETRAIE-SAPINIERE.

V. — **L'ETAGE SUBALPIN.**

VI. — **BIBLIOGRAPHIE ET SOURCES.**

I. — LE MILIEU

A. — MORPHOLOGIE.

La carte hypsométrique de la région (fig. 9) met en évidence trois ensembles.

1) **Deux importants massifs, Chartreuse** au Nord, **Vercors** au Sud, d'altitude moyenne élevée et de structure tabulaire, mais ne dépassant qu'en de rares points 1 600 m, du moins dans leurs parties situées sur la

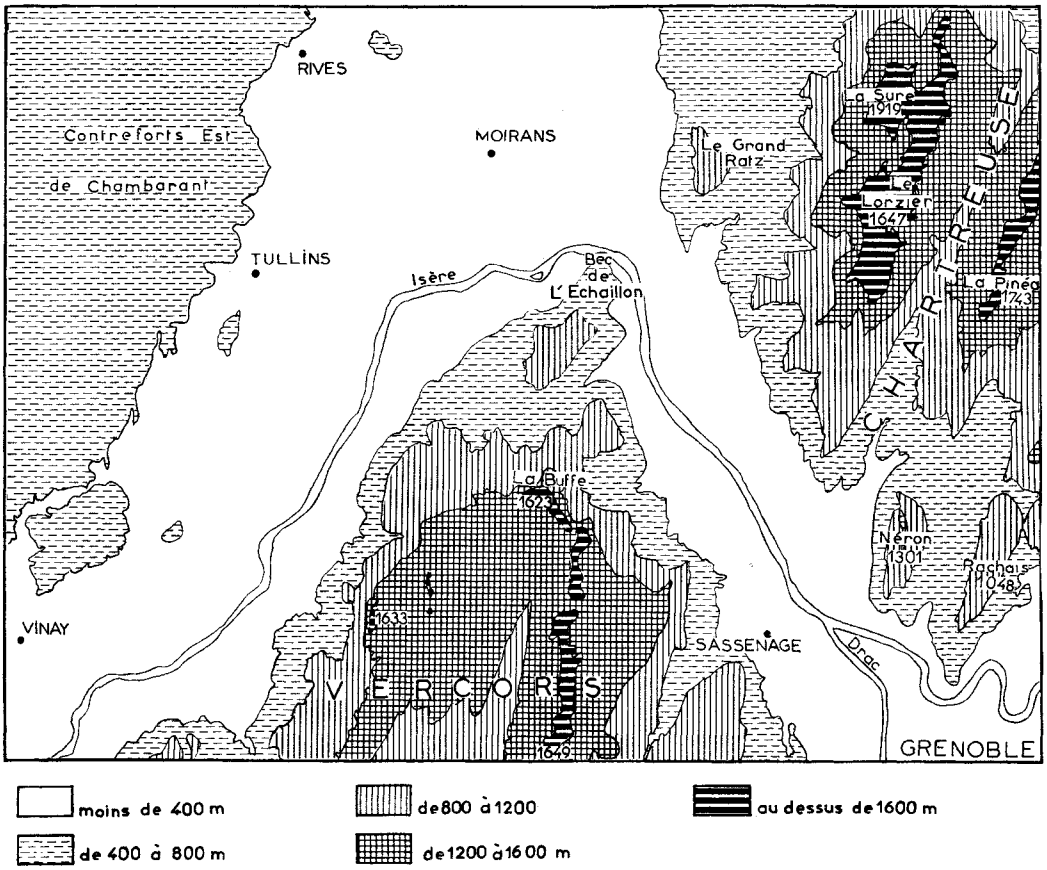


FIG. 9. — Hypsométrie de la feuille de Grenoble.

feuille (la Sure 1 919 m, les Rochers de Chalves 1 876 m, la Pinéa 1 773 m; la crête de Pierre Taillée — Pyramide de la Buffe 1 630 m). Ces deux massifs sont séparés l'un de l'autre par la cluse de Voreppe.

2) **Les Collines molassiques du Bas Dauphiné,** dans l'Ouest de la carte, culminant à 787 m et auxquelles vient s'accoller la petite chaîne de Tullins dominant la plaine de deux cents à trois cents mètres.

3) **La vallée de l'Isère,** d'altitude 200 m, qui traverse la carte d'Est en Ouest, formant un grand coude au niveau de Moirans.

B. — LITHOLOGIE ET SOLS (fig. 10).

A défaut de travaux pédologiques sur la région, nous pouvons donner simplement les quelques indications ci-après sur les relations entre la roche-mère et le sol. Nous retrouvons alors, aux détails près, les trois ensembles définis ci-dessus.

1) **Le Vercors et la Chartreuse** sont deux chaînes subalpines typiques (au sens des géologues) de structure semblable, essentiellement modelée dans les calcaires d'âge crétacé.

Les principaux escarpements sont formés par le calcaire compact, clair, zoogène, de l'Urgonien, épais de 200 à 300 m. C'est lui qui forme en Chartreuse les chaînons parallèles Nord-Sud tels que le Néron, les Rochers de Chalves, la crête du Ratz, et en Vercors la Dent de Moirans, la falaise sommitale de la Roche de Pierre Taillée, les Becs de l'Orient et de la Buffe, la Dent du Loup.

Le crétacé inférieur (ici Valanginien), constitué de marnes et de calcaires, se traduit dans la topographie par des zones déprimées, sauf à la Grande Sure où il prend un faciès de calcaire blanc coralligène et forme une falaise s'élevant à près de 2 000 m.

Sur ces roches-mères calcaires, on peut avoir plusieurs possibilités, en rapport avec l'altitude et l'exposition :

a) *Les escarpements à faible altitude* (Bastille, Néron, Roche-pleine, les Balmes de Voreppe, les Côtes de Sassenage, Roche Rousse et la chaîne de Tullins) à exposition Sud, déterminent une réverbération intense et portent des sols très superficiels, créant ainsi des stations à microclimat chaud et sec;

b) *les escarpements supérieurs* et les plateaux ont un relief karstique, donc un sol pauvre, à poches d'humus, où s'installent des espèces peu exigeantes comme l'Epicéa et le Pin à crochets, à enracinement superficiel;

c) *les éboulis calcaires* consolidés sur les pentes plus douces ont un humus profond de sol évolué. C'est le domaine d'une belle forêt essentiellement constituée de Hêtres et de Sapins.

2) **La bordure orientale du plateau de Chambaran,** dans l'angle Nord-Ouest de la carte, est constituée en totalité de molasse d'âge miocène, formée de cailloux calcaires « impressionnés » et de ciment argi-

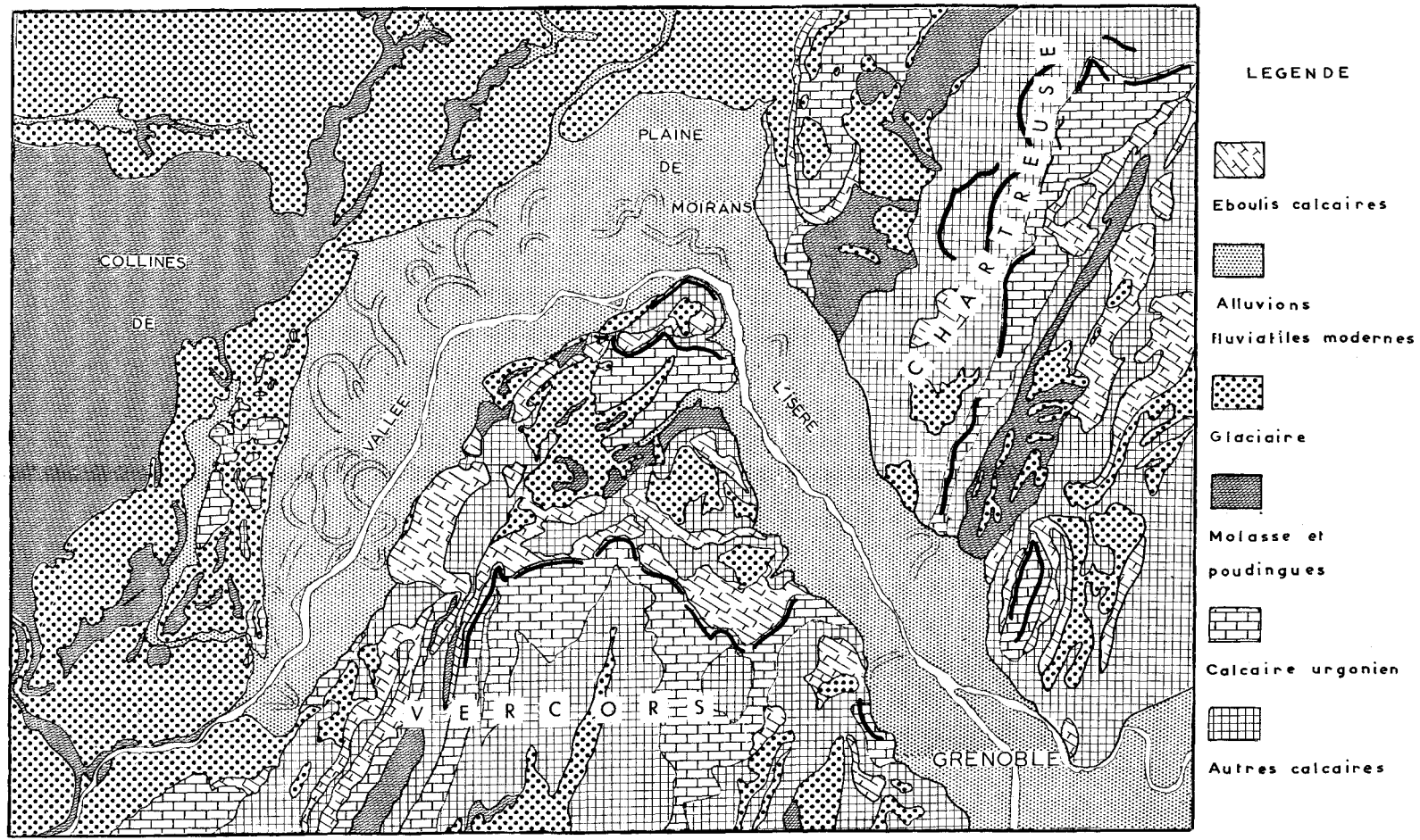


FIG. 10. — Carton lithologique de la feuille de Grenoble.

Les différents types de placages glaciaires ont dû être groupés et leurs contours fortement simplifiés; de même pour les alluvions fluviatiles. Dans la partie gauche de la carte, lire « Collines de Chambaran ».

leux très compact, et donnant le relief vallonné typique des collines du Bas Dauphiné.

L'empreinte des glaciations quaternaires est encore toute fraîche dans cette région : en particulier, elle est entourée d'une ceinture d'alluvions morainiques que l'on ne distingue quelquefois de la molasse tertiaire que par leur forte teneur en cailloux cristallins arrachés par les glaciers aux grands massifs externes alpins : Belledonne et Pelvoux.

Sur ces roches-mères composées de molasse ou d'alluvions glaciaires, les sols sont assez profonds et à tendance acide pH = 6 à 6,5 (« Terres froides »). C'est le ciment argileux de ces formations qui paraît être responsable de cette acidification, nettement accusée par la végétation.

3) **La plaine de l'Isère** est emplie de limons gras, à stratification confuse, variable suivant les points. Au niveau de Grenoble, ils sont intercalés avec des lentilles de cailloutis et de sable déposés par le Drac. En aval de la Cluse de Voreppe, des zones d'alluvions, à peine consolidées, bien visibles sur les photographies aériennes, témoignent encore de la présence d'anciens méandres abandonnés, dont les plus importants ont été figurés sur le carton lithologique de la fig. 10.

Ces alluvions sont, dans les parties drainées tout au moins, le domaine des prairies, des plantations de Peupliers et des cultures non permanentes.

4) **A ces données d'ensemble,** il faut ajouter :

a) que dans la Chartreuse et le Vercors s'intercalent, entre les plis calcaires, des placages morainiques et surtout des dépôts de molasse tertiaire qui donnent des vallonnements plus doux. Cette roche tendre, de couleur grise ou jaune, est constituée de sables et cailloux consolidés par un ciment argileux. Il en existe essentiellement deux bandes Nord-Sud :

— la première dans le synclinal allant du col de la Charmette à la Monta en Chartreuse, se prolongeant au-delà de l'Isère dans le Vercors à Saint-Nizier;

— la seconde dans le synclinal du col de la Placette-Voreppe en Chartreuse, à laquelle fait suite le placage de molasse de Montaud et des Ecouges en Vercors; cette bande de molasse sépare, du point de vue tectonique, les massifs à structure subalpine proprement dite des chaînons les plus externes, à structure jurassienne : chaînon du Ratz, Bec de l'Echaillon et chaînon de Tullins.

Glaciaire et molasse donnent évidemment lieu localement à la formation de sols particuliers, mais dont l'influence sur la végétation est en grande partie masquée sous l'uniformité apparente du manteau de la Hêtraie-Sapinière;

b) que le glaciaire forme en deux régions, dans la Bièvre et la région de Rives d'une part (angle Nord-Ouest de la feuille) et dans la vallée de l'Isère en aval de Saint-Gervais d'autre part (angle Sud-Ouest) le soubassement de plaines alluviales dont les sols sont analogues à ceux de la vallée de l'Isère mais en conservant quelques caractères propres qui se traduisent dans la végétation par l'importance du Chêne pédonculé et du Châtaignier dans le premier cas, du Noyer dans le second.

C. — CONDITIONS CLIMATIQUES.

Bien que les renseignements climatiques recueillis pour cette région soient peu nombreux, on peut cependant distinguer trois zones climatiques assez distinctes qui correspondent ici encore aux trois mêmes unités géographiques.

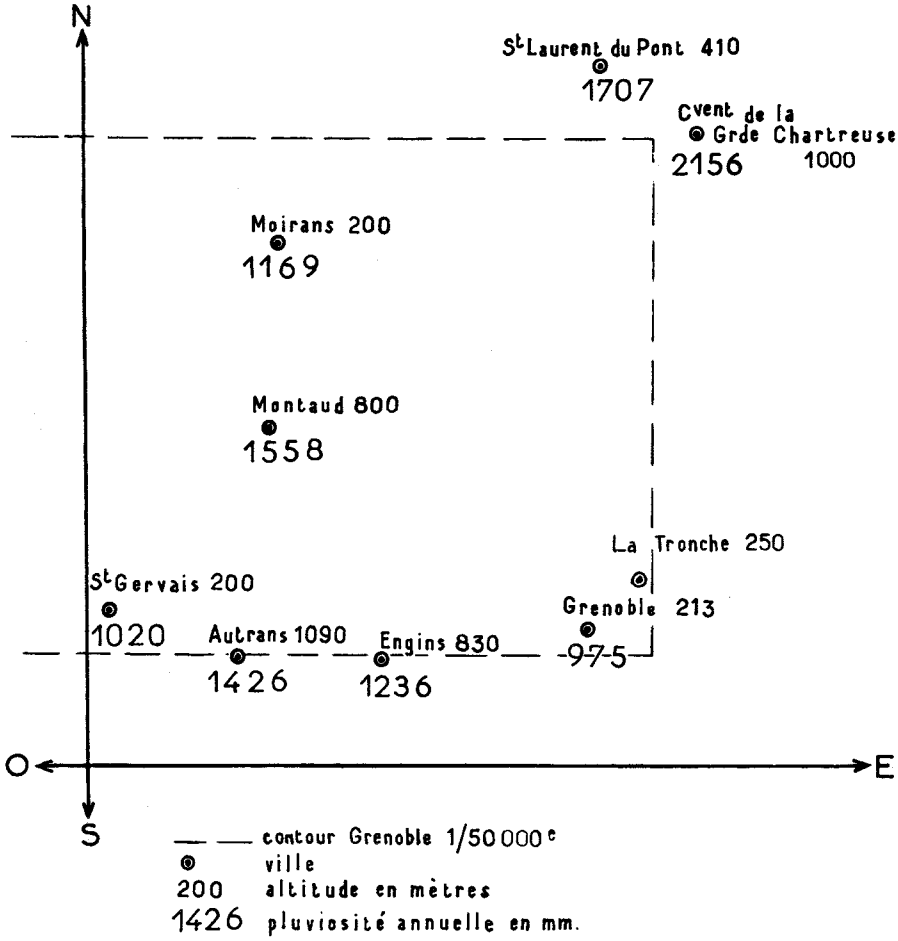


FIG. 11. — Répartition de la pluviosité sur la feuille de Grenoble et dans les régions limitrophes.

Le rectangle en tirets représente le contour de la feuille; chaque station est portée à son emplacement géographique exact.

Il faut considérer successivement les principaux facteurs du climat : précipitations, température et vents, pour mettre en évidence cette hétérogénéité climatique de la région.

1) Les précipitations.

a) *La pluviosité annuelle.*

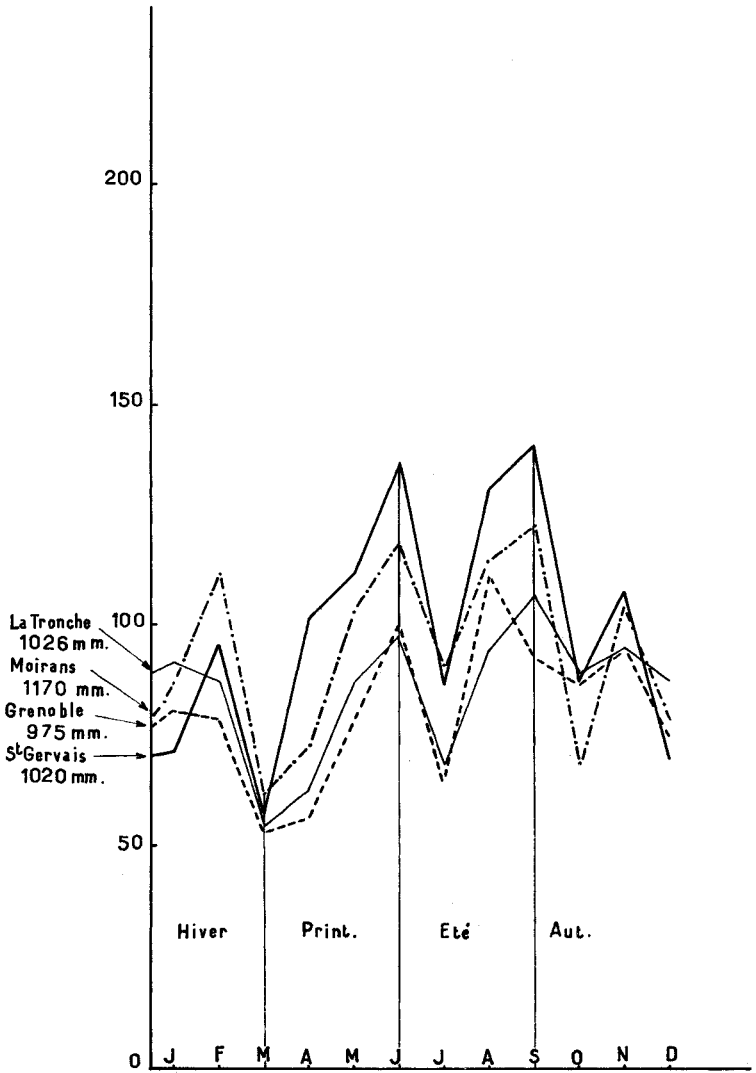
Les chiffres que nous avons pu recueillir sont donnés dans le tableau suivant avec leur provenance et l'altitude des stations correspondantes et reportés dans la fig. 11.

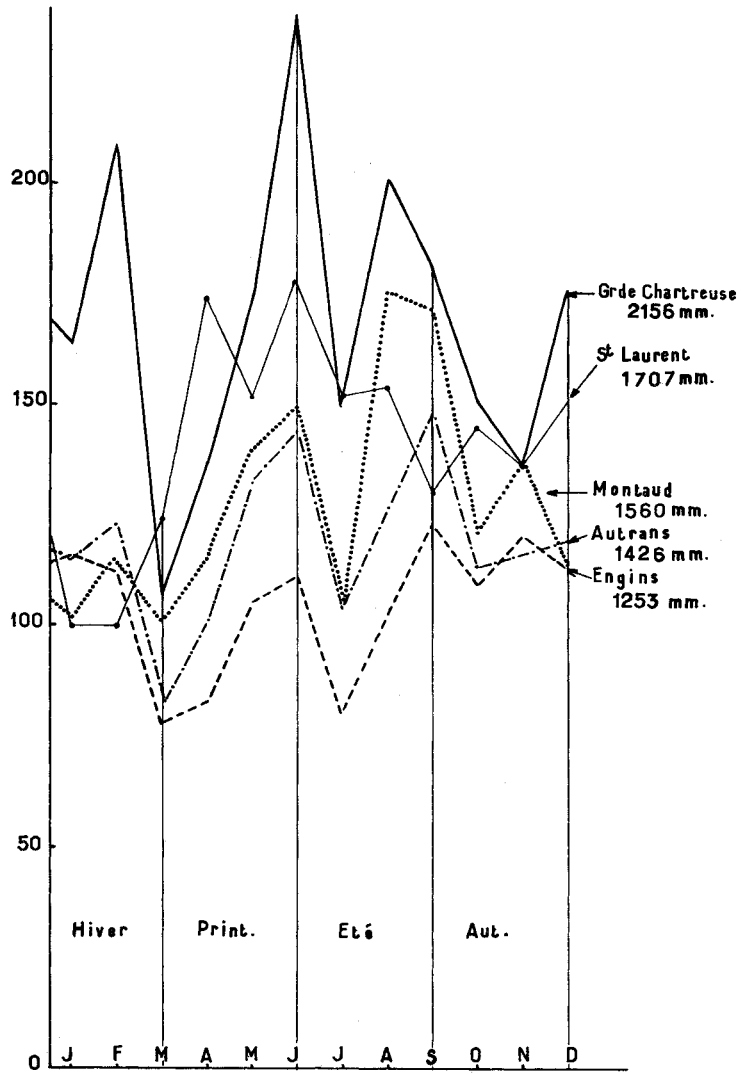
Stations	Altitude en m	Précipitations moyennes annuelles en mm	Sources et période de référence
Chartreuse :			
St-Laurent du Pont ..	410	1 707	BLANCHARD, 1908-22
Couvent de la Grande-Chartreuse	1 000	2 156	Météo, 1950-58
Vercors :			
Montaud	800	1 558	Météo, 1950-58
Engins	830	1 263	E.D.F., 1936-60
Autrans	1 090	1 426	E.D.F.,1936-60
Vallée de l'Isère :			
Grenoble	213	975	Météo, 1946-60 et 1950-58
La Tronche	220	1 026	
Moirans	200	1 169	E.D.F., 1936-60
St-Gervais	200	1 020	Météo, 1950-58

On peut faire les remarques suivantes qui précisent, pour la région étudiée ici, les faits généraux rappelés plus haut (p. 17) pour le département de l'Isère :

— les précipitations annuelles sont élevées dans leur ensemble : la totalité de la feuille reçoit plus de 1 m annuellement (minimum à Grenoble, 975 mm à 1 080 mm, suivant les auteurs) ;

— il y a deux zones de très forte pluviosité : le Vercors et la Chartreuse; ces deux massifs reçoivent des précipitations assez élevées : ce sont, à altitude égale, les plus arrosés de toute la chaîne des Alpes françaises.


200
150
100
50
0
La Tronche
1026 mm.
Moirans
1170 mm.
Grenoble
975 mm.
St Gervais
1020 mm.
Hiver
Print.
Eté
Aut.
J F M A M J J A S O N D


200
150
100
50
0
Grde Chartreuse
2156 mm.
St Laurent
1707 mm.
Montaud
1560 mm.
Autrans
1426 mm.
Engins
1253 mm.
Hiver
Print.
Eté
Aut.
J F M A M J J A S O N D

Ceci est dû essentiellement à leur position externe, qui en fait de véritables remparts opposés aux vents humides d'Ouest;

— la vallée de l'Isère est relativement moins arrosée du fait de sa faible altitude, mais s'ouvre cependant largement aux influences humides du Bas Dauphiné par la trouée de Moirans;

— la pluviosité diminue d'une manière générale du Nord vers le Sud et d'Ouest en Est, comme le montre la fig. 11.

En l'absence de stations dans la bordure Est du plateau des Terres Froides, on peut considérer qu'ici les précipitations sont assez semblables à celles de la plaine de l'Isère.

Une place doit être faite au couvent de la Grande-Chartreuse : ses 2,15 m de pluie par an sont peut-être dus à sa position dans une combe au pied du Grand Som, sur le chemin des influences pluvieuses d'Ouest, remontant la vallée du Guiers-Mort. Cette station, bien qu'en dehors de la carte, donne une idée assez précise de la pluviosité qui doit exister dans la forêt de Génieux par exemple, ou au col de la Charmette.

b) *Les pluviosités mensuelles.*

Elles sont condensées en deux groupes de diagrammes (fig. 12) :

— celui des stations de plaine : Grenoble, La Tronche, Moirans; St-Gervais, jalonnant la plaine de l'Isère d'Est en Ouest;

— celui des stations de massifs : Chartreuse et Vercors.

Le régime des pluies, dans l'ensemble de ces stations, montre une prédominance des précipitations de printemps et d'été sur celles de l'automne et de l'hiver. Le mois de mars représente pour toutes les stations le minimum pluviométrique annuel.

Le fait que l'hiver vienne en dernière position tendrait à marquer une certaine continentalité. Cependant, il arrive très près derrière l'automne et on assiste, surtout dans les stations de plaine, à une égalisation saisonnière presque totale, qui est qualifiée de « tendance à l'égalisation océanique » par BLANCHARD.

Le nombre de jours de pluie par an est, d'après BÉNÉVENT, de 120 à 150 dans la plaine et atteint 160 à St-Laurent-du-Pont, exposé directement aux vents d'Ouest au pied de la Chartreuse. On voit donc qu'il pleut un nombre de jours presque égal à la moitié de l'année.

c) *Le brouillard.*

La vallée de l'Isère peut avoir des brouillards locaux qui se dissipent dès que le soleil apparaît. Ceci surtout en automne et en hiver. D'après

---

FIG. 12. — Répartition de la pluviosité le long de l'année.

En abscisses, les mois de l'année désignés par leur initiale, en ordonnées, les pluviosités mensuelles exprimées en millimètres; à droite et à gauche de la figure, le rappel des pluviosité moyennes annuelles de chaque station. Le diagramme de gauche se rapporte à quatre stations de plaine, le diagramme de droite à cinq stations de montagne. Noter la répartition assez régulière le long de l'année, avec légère tendance à la prédominance des pluies estivales.

BÉNÉVENT, à la Tronche, sur 24 jours de brouillard par an, 18 sont situés d'octobre à janvier; toutefois, ceci ne donne pas une idée exacte de ce qui se passe au niveau de l'Isère, car la Tronche fait partie de ces stations telles que la Bastille, la Buisseratte, Rochepleine, les Balmes de Voreppe, que l'on considère comme privilégiées du point de vue climatique. La valeur moyenne annuelle de l'état hygrométrique est de 80 à Grenoble alors qu'à La Tronche elle n'est que de 69° avec un minimum de 62 en été.

Les brouillards, bien qu'importants au niveau de la plaine, n'atteignent jamais l'intensité et la fréquence qu'ils peuvent avoir sur les flancs supérieurs du Vercors ou de la Chartreuse, où la forte densité de la forêt contribue encore, au-dessus de 800 m, à maintenir cette nébulosité importante.

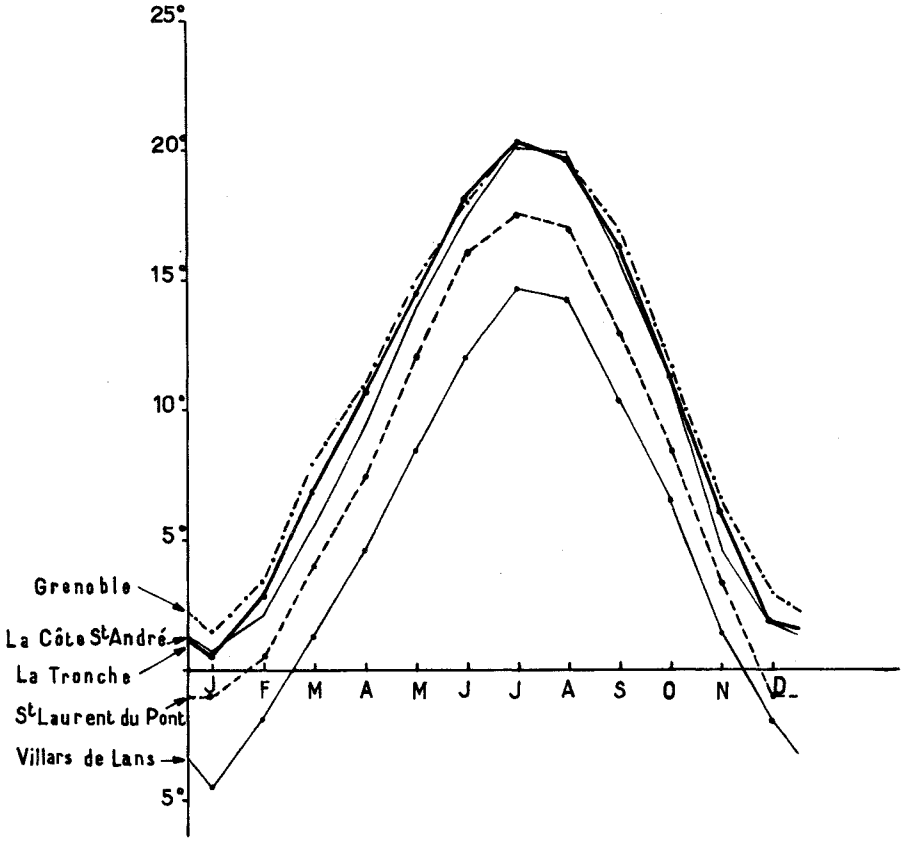


FIG. 13. — Répartition des températures moyennes mensuelles pour cinq stations situées sur la feuille de Grenoble ou à proximité.

d) *La neige.*

Alors qu'à Grenoble on note 0,3 m de neige par an, on enregistre plus de 7 m de neige au col de la Charmette et plus de 2,5 m à Villard de Lans. A ces chutes très importantes vient s'ajouter la durée du manteau de neige qui d'après les données de BÉNÉVENT est de 3 mois au-dessus de 700 m, 4 mois au-dessus de 900 m et de 5 mois au-dessus de 1 000 m.

2) **La température** (fig. 13).

Les seules stations, situées sur la carte, pour lesquelles nous ayons des données sûres sont Grenoble et La Tronche; pour avoir une idée des autres températures, il faut extrapoler à partir de stations voisines : c'est ainsi que St-Laurent-du-Pont et Villard de Lans peuvent nous donner les valeurs approximatives, au pied des massifs à 400 m et plus haut à 1 000 m. De même les données de la Côte-St-André doivent être très voisines de celles de la partie Ouest de la région étudiée.

Stations	Altitude	Moyennes annuelles	Source et période de référence
La Tronche	220 m	10° 8	BÉNÉVENT, 1878-1916
Grenoble	213	10° 4	Météo, 1946-60
La Côte-St-André	380	10°	BÉNÉVENT, 1878-1916
St-Laurent du Pont ..	410	8°	Météo, 1908-22
Villard de Lans	1 050	5° 5	BÉNÉVENT, 1878-1916

L'exposition joue un rôle important. De nombreux auteurs ont depuis longtemps remarqué que le versant de la vallée de l'Isère exposé au Sud, et en particulier les chaînons méridionaux de la Chartreuse, ont une

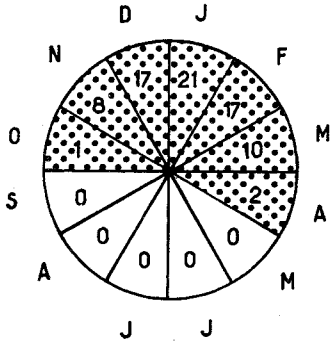


FIG. 14. — Diagramme du nombre moyen de jours de gelée par mois à Grenoble (chiffres de la Météorologie Nationale, période 1946-1960).

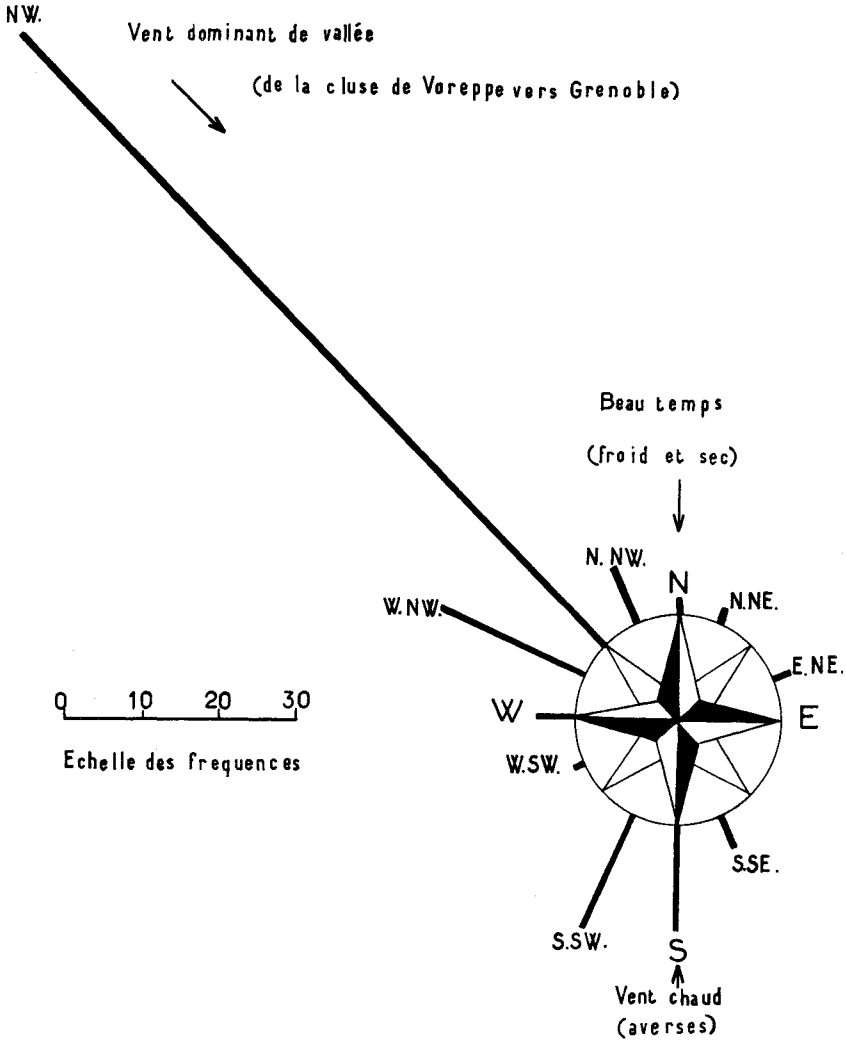


FIG. 15. — Rose des vents à Grenoble.
La longueur de chaque barre est proportionnelle à la fréquence du vent en provenance de la direction considérée.

température sensiblement plus élevée que les stations situées à leur pied dans la plaine. Ainsi, La Tronche a une température moyenne annuelle supérieure de 0,5° à celle de Grenoble; de même, le nombre de jours de gelée est un peu moins élevé à La Tronche (73 jours) qu'à Grenoble (76 jours). (Fig. 14).

La Côte St-André, dans la plaine de Bièvre, ne présente que 66 jours de gelées; la Chartreuse et le Vercors viennent par contre en tête avec 101 jours à Villard de Lans.

Signalons enfin que l'on enregistre à Grenoble 19° d'écart entre le mois le plus froid, janvier, et le mois le plus chaud, juillet, ce qui est l'indice d'une certaine continentalité.

3) Les vents.

Des observations faites au Centre Météorologique du Camp d'Aviation de Grenoble entre 1947 et 1962 permettent de tracer une rose des vents, montrant la direction et la fréquence des vents à Grenoble (fig. 15).

Le vent du Nord comprend le vent de direction Nord, rare, et de direction Nord-Ouest, le plus constant; il s'engage dans la vallée de l'Isère à la cluse de Voreppe et souffle vers Grenoble, hiver comme été; c'est la « bise », vent froid.

Le vent du Sud est en réalité une composante du vent d'Ouest chargé d'humidité. Il relève la température et amène le mauvais temps. Sa vitesse est quelquefois très grande, 176 km/heure en décembre 1948.

Grenoble, « vaste carrefour de talwegs », subit également des vents de composante Est. Ils doivent être classés parmi les brises de vallée.

La moyenne des vitesses maximales mensuelles (période 1947-1962) des vents à Grenoble est de 75 km/heure.

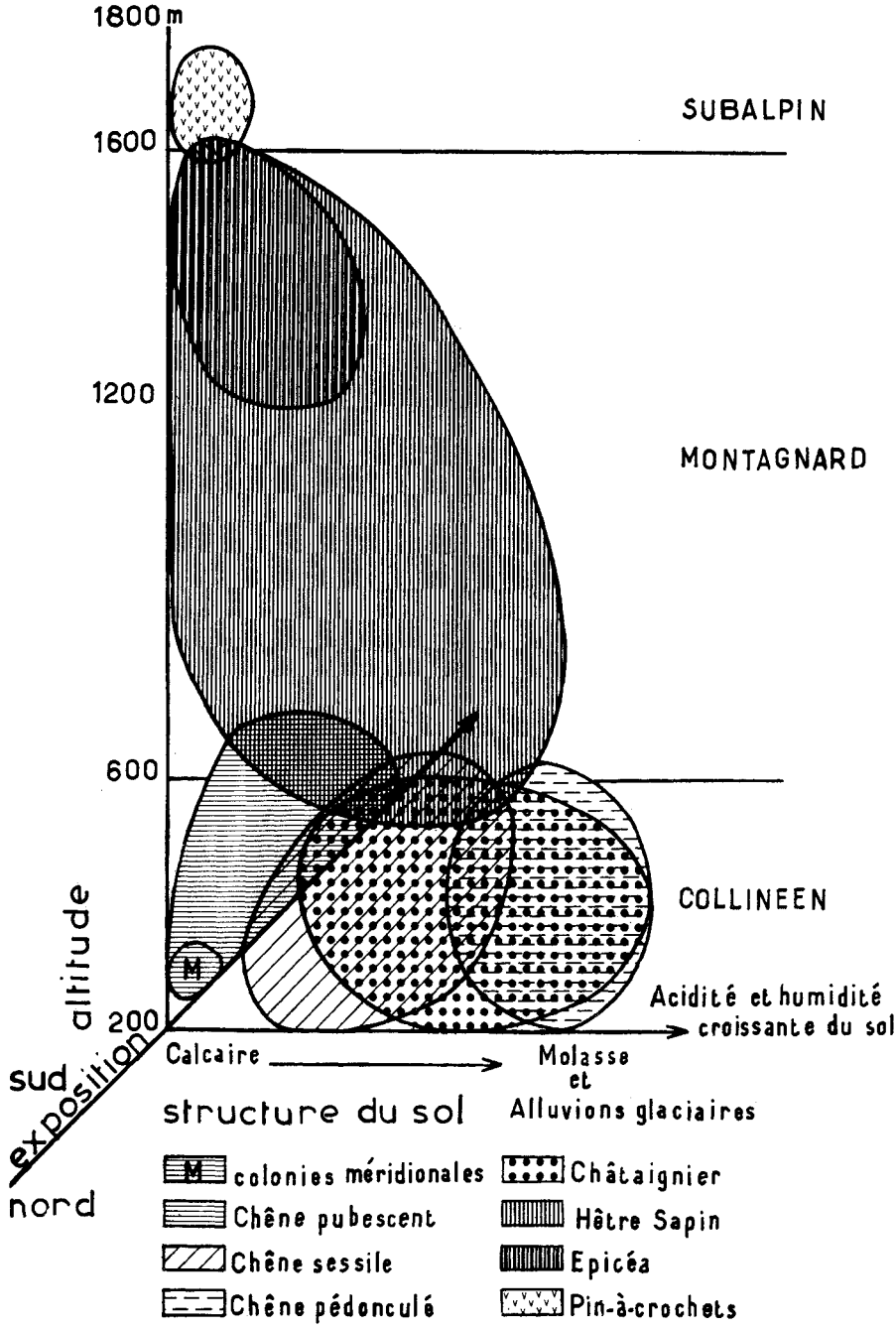
II. — VUE D'ENSEMBLE SUR LA VEGETATION

On peut distinguer ici trois secteurs : l'ensemble Chartreuse-Vercors, la plaine de l'Isère et le plateau du Chambaran. Mais une étude de la végétation par régions ne serait vraiment intéressante que si la carte englobait la totalité du massif de la Chartreuse, du Vercors et du Chambaran, alors qu'elle n'en contient qu'une partie. Nous procéderons donc à une description par étages et séries de végétation.

Les unités que nous distinguons sont les suivantes :

1) **L'étage collinéen**, qui s'étend jusqu'à l'altitude approximative de 600 m, cette limite pouvant varier de 100 à 200 m suivant l'exposition.

Nous y trouvons trois Chênes à écologie assez différente (fig. 16) : le Chêne pubescent, le Chêne sessile et le Chêne pédonculé, mais ces trois essences sont quelquefois si mêlées qu'il est difficile d'établir une loca-


1800 m
1600
1200
600
200
altitude
SUBALPIN
MONTAGNARD
COLLINEEN
M
Acidité et humidité croissante du sol
Calcaire
Molasse et Alluvions glaciaires
sud
exposition
nord
structure du sol
M colonies méridionales
Chêne pubescent
Chêne sessile
Chêne pédonculé
Châtaignier
Hêtre Sapin
Epicéa
Pin-à-crochets

lisation exacte de chacune. Seul le Chêne pubescent, à préférence assez marquée pour les terrains secs et bien ensoleillés, peut se trouver en peuplement pur; ce qui nous conduit à distinguer :

— *un Collinéen sec,* avec la série du Chêne pubescent, quelquefois en mélange avec le Chêne sessile;

— *un Collinéen humide,* avec la série du Chêne sessile et celle du Chêne pédonculé. Cette formation végétale est particulièrement bien développée à l'Ouest où elle forme le fond de la végétation des collines, mais elle est masquée partout par le taillis de Châtaignier activement exploité par l'homme.

Il faut rattacher au Collinéen humide la série du bord des eaux qui se place logiquement ici, si l'on considère la présence presque constante bien que discrète du Chêne pédonculé dans cette série. Ces formations du bord des eaux longent les rives de l'Isère ou bien s'étendent jusqu'aux derniers contreforts de la vallée en suivant les limons encore mal draînés d'anciens méandres.

2) **L'étage montagnard :** sa limite inférieure s'engrène dans la limite supérieure du Collinéen et nous avons vu qu'elle est voisine de 600 m. Sa limite supérieure englobe en Vercors la totalité du massif, sauf en de rares endroits où la falaise culmine à plus de 1 600 m et où on peut alors trouver une lande subalpine fragmentaire. En Chartreuse, le Montagnard va jusqu'à 1 500 ou 1 600 m.

Cet étage de végétation, qui couvre en surface moins de place que le Collinéen, est caractérisé surtout par la Hêtraie-Sapinière. La Sapinière pure n'existe pratiquement pas et la Hêtraie mésophile est limitée aux parties les plus sèches.

C'est donc uniquement le Montagnard humide qui est représenté dans notre région; le Pin Sylvestre est absent ou sporadique, souvent planté d'ailleurs.

Quant à l'Epicéa, s'il a sa plus forte densité dans le Montagnard, il vit en mélange avec le Hêtre et le Sapin sur le plateau du Vercors et à peu près pur dans la forêt domaniale de Génieux en Chartreuse; il pénètre quelque peu dans le Subalpin à la Grande Sure.

3) **L'étage subalpin :** Il n'est que faiblement représenté, par des landes tout au plus, en Vercors, et par des landes et des bois de Pin à crochets en Chartreuse, plus particulièrement au Lorzier.

FIG. 16. — Relation de la végétation avec l'altitude, la nature du sol et l'exposition dans la région de Grenoble. Dans l'étage collinéen, compris ici entre 200 et 600 m environ, la Chênaie pubescente domine nettement en exposition Sud; la Chênaie pédonculée est surtout localisée aux expositions Nord ou, sur les plateaux, aux terres humides et acides; la Chênaie à Charme et à Chêne sessile occupant des positions intermédiaires et s'intriquant avec les deux précédentes; mais le Châtaignier a presque partout, sauf en exposition franchement Sud, supplanté la Chênaie. Comparer avec l'angle Nord-Ouest de la carte en couleurs.

II. — L'ETAGE COLLINEEN

A. — LE COLLINEEN SEC : SERIE DU CHENE PUBESCENT.

1) Localisation.

Cette série, évitant les terrains compacts et humides du fond de la vallée, est présente sur toutes les pentes bien ensoleillées à exposition Sud, Sud-Est ou Sud-Ouest, et ceci de préférence sur sol calcaire, bien qu'elle ne dédaigne pas les molasses et poudingues des collines à l'Ouest de la carte si l'exposition est favorable. Elle est dominante sur les basses pentes des deux côtés de la cluse de l'Isère entre Grenoble et Moirans, occupant notamment toutes les terminaisons méridionales des chaînons calcaires de la Chartreuse (Rachais, Néron, rochers de Chalves, Grand Ratz) et les versants Sud-Est des derniers chaînons du Vercors; elle domine également dans la chaîne de Tullins et la partie méridionale du plateau de Chambaran.

D'après nos observations et celles de A. CORJON, la *limite altitudinale* de cette série s'établirait comme suit :

1° *Chartreuse :*

	Ouest	Sud	Est
Rachais	800	1 000	900
Néron	800	1 000	1 000
Rochers de Chalves	600 à 800	1 100	1 100
Grande Aiguille	400	850	850
Chaîne du Ratz	450	600	600

2° *Vercors, en versant Sud-Est :*

Bois des Vouillants	800
Les Côtes de Sassenage	800
Noyarey	700 et 800
La Roche Rousse	800

3° *Collines de Tullins, exposition dominante Sud* : 600 à 700

Le Chêne pubescent, assez aisément repérable au début de l'hiver grâce à la teinte rouille de ses feuilles marcescentes, peut exceptionnellement dépasser 1 000 m dans les stations les plus favorables.

2) Composition et dynamisme.

Les bois présentent souvent cet aspect de taillis aux arbres rabougris ne dépassant pas 2 à 3 m que nous connaissons aux blaches de Chêne pubescent dans la Haute Provence et le Dauphiné méridional, où elles ont été décrites notamment dans le Valentinois par BANNES-PUYGIRON, 1933. Mais la composition floristique en est un peu différente, appauvrie en éléments thermophiles, du moins en dehors des colonies méridionales. Elle représente cependant la série la plus chaude et la plus sèche de notre région, et se distingue du reste du Collinéen par des espèces telles que : *Amelanchier vulgaris, Coronilla emerus, Prunus mahaleb, Lonicera etrusca, Rubia peregrina.* On trouvera plus loin dans le tableau V, p. 84 une analyse plus précise de la composition de ces bois, assez comparable sur tout le pourtour méridional de la Chartreuse et valable pour la feuille de Grenoble.

Les bois de Chêne pubescent sont quelquefois en mélange avec des Pins sylvestres. En Chartreuse, c'est le cas du Rachais, en versant Ouest, entre 600 et 800 m. Des peuplements épars se rencontrent aussi sur les ravinements des ruisseaux du vallon de Quaix : Vence, Sarcenas, Coléon. Ce faciès mixte à Chêne pubescent et Pin sylvestre se retrouve en Vercors dans les gorges d'Engins où il peut atteindre 1 000 m en versant Sud.

La flore compagne ne présente aucune particularité. Le Pin sylvestre ne semble d'ailleurs pas être naturel dans la plupart des stations : des reboisements ont été tentés dans le vallon de Quaix pour retenir les éboulis dans les ravins créés par les ruisseaux affluents de la Vence.

Les landes sont souvent caractérisées par le Genévrier commun qui peut former par endroits de véritables prés-bois et atteindre 2 m de haut. Le Buis déborde très facilement du bois; il n'en colonise souvent que les abords immédiats ou bien il s'installe en peuplements presque purs et très denses sur les corniches calcaires. Au Néron et sur les chaînons similaires, ce fait est si net que lorsque les feuillus sont dénudés, le Buis donne à la falaise une teinte vert foncé. *Coronilla emerus* accompagne presque toujours les deux espèces précédentes. *Cornus sanguinea* est particulièrement abondant dans les anciens champs de Vigne abandonnés, sur côteau où s'installe peu à peu la lande : nous avons repéré certains anciens vignobles grâce à cette espèce qui apparaît ici comme un véritable réactif (cas des broussailles au-dessus de La Tronche par exemple).

Les pelouses sont peu développées, comparativement à la surface des bois et des landes; elles sont caractérisées par *Bromus erectus, Brachypodium pinnatum, Astragalus monspessulanus, Genista pilosa, Coronilla minima, Ononis natrix, Saponaria ocymoides, Teucrium chamaedrys, Stachys recta, Origanum vulgare, Asperula cynanchica.*

Les éboulis et les rocailles portent les groupements habituels de ce niveau, à *Calamagrostis argentea, Laserpitium siler, Melica ciliata.*

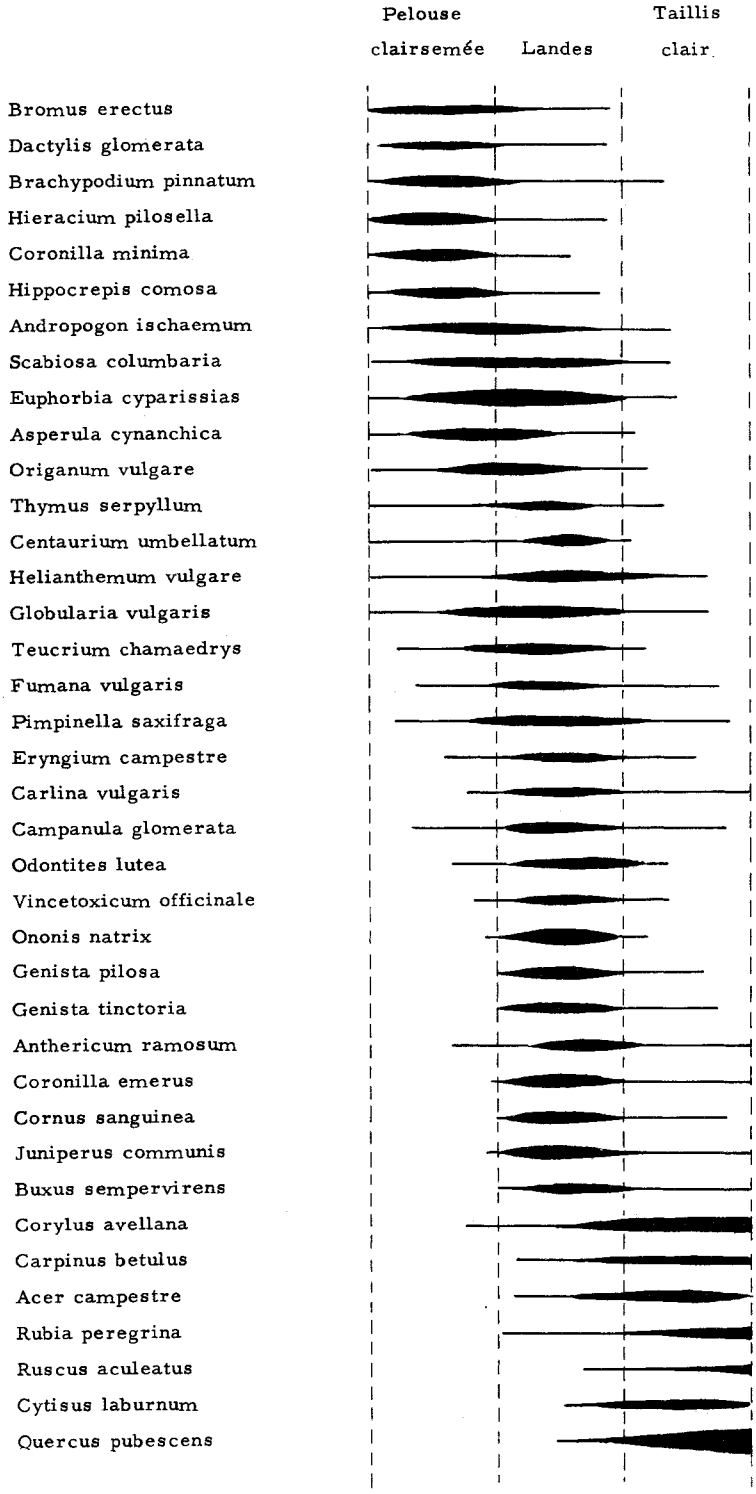


FIG. 17. — Représentation simplifiée du dynamisme de la Chênaie pubescente dans la région de Grenoble.

Un essai de dynamisme de la végétation dans la série du Chêne pubescent est résumé dans la figure 17.

3) Faciès particuliers.

a) *Faciès chaud à colonies méridionales* (fig. 18).

On sait que la série du Chêne pubescent abrite, dans la région grenobloise, des groupes de plantes d'affinité méridionale réunies dans des stations particulièrement bien exposées sur des falaises calcaires orientées au Sud ou à leur pied. Nous renvoyons pour l'étude floristique détaillée de ces stations à l'important mémoire de VIDAL et OFFNER et pour leur inter-

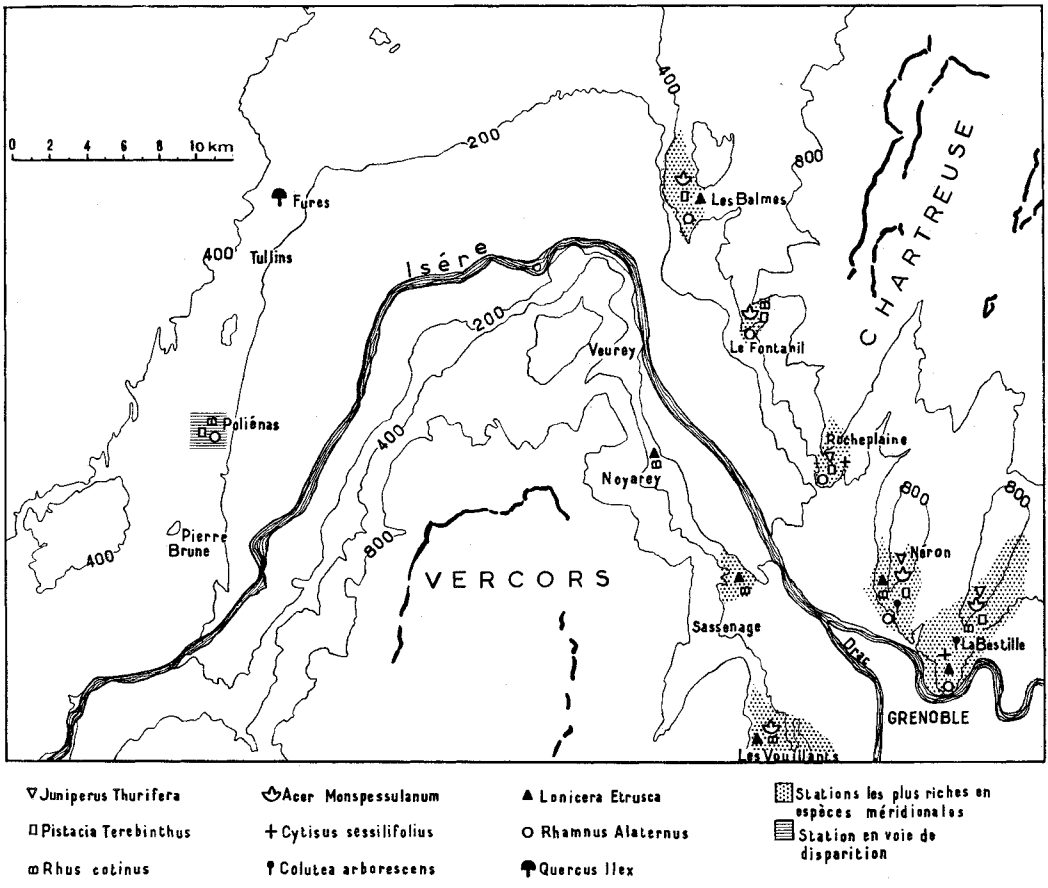


FIG. 18. — Principales stations d'espèces méridionales sur la feuille de Grenoble.

prétation phytogéographique à l'exposé donné plus haut dans ce volume, p. 22. Nous ne parlerons ici que du cas particulier des stations contenues sur la feuille de Grenoble au 1/50 000 sur laquelle leur emplacement est noté, comme sur les deux autres cartes en couleurs de ce volume, d'une lettre « M » cerclée.

1°) La plupart sont situées sur la rive droite de l'Isère, c'est-à-dire dans le Sud du massif de la Chartreuse; elles ont été décrites par VIDAL et OFFNER, qui estiment que leur richesse est due à la convergence de deux voies de pénétration, l'une remontant la vallée de l'Isère et l'autre descendant celle du Drac; ce point a été discuté plus haut, p. 26.

2) D'autres stations à végétation thermophile, moins importante toutefois, ont été trouvées à Sassenage, Noyarey, Veurey : ainsi il existe dans la montée des fours à chaux de Sassenage le *Spartium junceum,* dont la spontanéité est ici discutée car il serait issu de jardins.

3°) Plus à l'Ouest, d'autres stations avaient été également décrites dans la chaîne de Tullins, notamment à Poliénas. Toutes ces stations existent encore, leur flore a été pour la plus grande partie retrouvée; cependant il faut signaler la disparition graduelle de la station de Poliénas depuis qu'une carrière à chaux ouverte depuis 1918 a détruit une partie de la colline. Non loin de là, la station de *Psoralea bituminosa,* à Pierre Brune, est actuellement encore très prospère.

Le côteau de Chougnes, au-dessus de Fures, porte un taillis de Chêne vert en mélange avec le Chêne pubescent et la lande correspondante; cette station est nouvelle en ce sens que le Chêne vert n'avait plus été retrouvé depuis 1905 à Tullins. Il faut faire toutefois une réserve sur sa spontanéité dans la région car il se pourrait que des glands aient été amenés là à la suite d'essais de trufficulture. En effet, d'après CHATIN (1892), on trouvait autrefois de nombreux points naturels de récolte de la Truffe dans les environs de Grenoble, en particulier « sur les collines bien ensoleillées de la rive droite de l'Isère, à une altitude moyenne de 300 à 400 m » et cela avait incité à des essais de trufficulture. D'ailleurs les plantes compagnes habituelles du Chêne vert n'existent pas ici, ce qui paraît en faveur de l'hypothèse d'une introduction artificielle de l'arbre.

b) *Faciès de transition vers le Collinéen humide.*

Il se présente localement, mais fréquemment, à la faveur d'une gorge de ruisseau ou simplement d'un versant mal exposé. Le Chêne sessile peut alors se mêler au Chêne pubescent et la distinction est quelquefois très difficile du fait que ces deux espèces peuvent facilement s'hybrider. La pilosité des feuilles semble être d'autant plus importante que l'arbre est dans une station plus sèche, sans qu'il soit possible de dire s'il y a là une morphose stationnelle ou bien une prédominance écologique du Chêne pubescent. Le Charme et l'Erable champêtre se trouvent également dans ces bois.

Ce faciès est décrit en détail plus loin, dans le tableau V.

c) *Faciès à Molinie.*

Il s'agit ici d'un groupement à déterminisme édaphique, qui apparaît sur des pentes ou éboulis humides et à tendance acide, par exemple sur

schistes marneux noirs Valanginiens dans les environs de Sarcenas et de Vence. Le Pin sylvestre et l'*Hippophaë* sont fréquents dans ce groupement.

B. — LE COLLINEEN MESOPHILE : SERIE DU CHENE SESSILE.

Les parties de la feuille que nous avons rapportées à cette série forment en fait deux ensembles assez distincts que nous décrirons séparément.

1) Faciès à Charmes et Erables.

Dans le Sud et l'Est de la feuille, sur les pentes inférieures de la Chartreuse et du Vercors, il remplace la série du Chêne pubescent :

— sur les versants à exposition Nord, Nord-Est, ou Nord-Ouest, notamment au Nord-Est de Fontaine et du Chevalon de Voreppe, dans le Ratz, dans le secteur du Bec de l'Echaillon et sur le rebord occidental du Vercors. On note un enrichissement en espèces telles que Charme, Noisetier et Erable champêtre, par rapport à des plantes plus thermophiles : Buis, Coronille, Genévrier commun. Les différents Erables, en particulier *Acer platanoïdes* et *A. pseudoplatanus,* ainsi que *Fraxinus excelsior,* se rencontrent en plus grande proportion dans les gorges des ruisseaux. A la limite supérieure, vers 600 à 800 m, le Hêtre et le Sapin descendent dans cette série (Ouest du Vercors). Enfin, le Châtaignier est assez fréquent;

— dans les bassins molassiques ou glaciaires de la Chartreuse : Sarcenas, Quaix, La Placette. Ces zones sont en majeure partie cultivées; à l'Est de la Placette, pénétrations de Hêtraie et reboisements en Epicéa.

La description qualitative de ce faciès à Charme pourra être précisée, en ce qui concerne les bois, en se reportant au tableau V, dans la notice de Domène; quant aux groupements herbacés, une partie de la surface est occupée par des prairies de fauche d'où les espèces citées plus haut comme caractéristiques de la série du Chêne pubescent sont évidemment absentes et où s'observent en revanche les mésophiles comme *Holcus lanatus, Dactylis glomerata, Trifolium pratense, Tr. alpestre, Coronilla varia, Onobrychis sativa, Plantago lanceolata, Pl. media, Veronica chamaedrys, Salvia pratensis, Ajuga reptans, Prunella vulgaris, etc.*

2) Faciès à Châtaignier.

Dans l'Ouest de la feuille, il occupe la majeure partie des collines du Chambaran.

Le groupement le plus apparent de cette série est le taillis de Châtaignier; il couvre jusqu'à 80 % de la surface boisée (GARAVEL, 1950). Cette essence est très répandue sur tous les flancs Nord, Nord-Ouest et Nord-Est des collines d'Izeaux, La Forteresse, N.-D. de l'Osier. Les versants Sud lui sont nettement moins favorables.

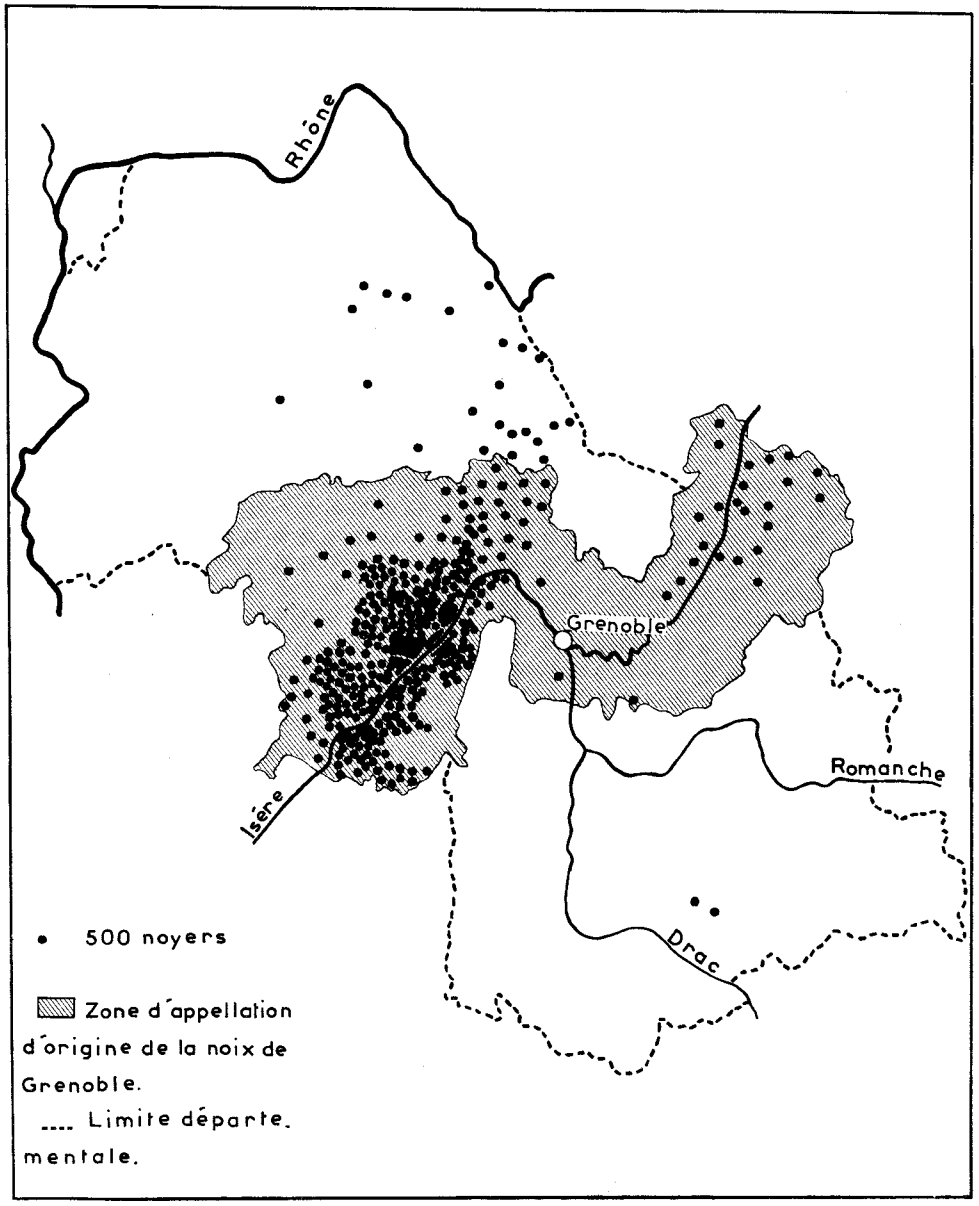


FIG. 19. — Répartition statistique de la culture du Noyer et zone d'appellation contrôlée « Noix de Grenoble », d'après l'Atlas Economique de l'Isère. On voit que la principale zone de culture se trouve partagée entre les cartes au 1/50 000 de Grenoble et de Vif.

Quelquefois les Chênes et les autres feuillus sont si rares que le bois de Châtaignier se retrouve pur de toute autre essence. Mais le plus fréquemment le Frêne et le Tremble interviennent en proportion notable; le Robinier, introduit un peu partout, devient même quelquefois dominant sur le Châtaignier.

La strate arbustive est composée à la fois d'espèces issues des bois mésophiles de Chênes, telles que *Ligustrum vulgare, Coronilla emerus,* et d'espèces indicatrices des sols acides ou décalcifiés : *Calluna vulgaris, Pteridium aquilinum, Sarothamnus scoparius.*

La strate herbacée, qui est d'une constance frappante dans tous ces taillis, juxtapose plusieurs groupes écologiques :

— des acidophiles comme *Deschampsia flexuosa, Melampyrum pratense, Teucrium scorodonia,* qui en constituent l'élément le plus caractéristique;

— plus rarement, et en exposition de tendance Sud, quelques espèces de la Chênaie pubescente, des lambeaux de cette dernière s'observant d'ailleurs çà et là;

— des espèces appartenant au contingent commun au Collinéen mésohygrophile et aux Hêtraies : *Luzula nivea, L. silvatica, Melica uniflora, Convallaria majalis, Neottia nidus-avis, Sanicula europaea, Melittis melissophyllum, Vinca minor, Prenanthes purpurea, Mycelis muralis.*

Ce dernier groupe devient de plus en plus abondant avec l'altitude, jusque vers 600 à 700 m où le Châtaignier cède la place à la Hêtraie, qui couvre les sommets et une partie des ubacs des collines les plus élevées.

Quant aux landes qui bordent les taillis ou occupent les clairières et les coupes, elles sont formées essentiellement par les acidophiles : *Sarothammus scoparius, Calluna vulgaris, Pteridium aquilinum, Teucrium scorodonia, Deschampsia flexuosa;* toutefois *Juniperus communis* est fréquent.

Ces taillis sont ici activement exploités; il n'est que de regarder une photographie aérienne pour s'en rendre compte : les coupes à des stades différents de repousse dessinent une véritable marquetterie. Ce faciès à Châtaignier est donc artificiellement entretenu par l'homme mais le taillis est si prospère qu'on peut dire que les conditions qu'il trouve lui sont très favorables et correspondent certainement à ses exigences écologiques naturelles.

On peut alors se demander quelle serait l'évolution possible de ce taillis s'il était livré à lui-même. Il semble probable, d'après ce que nous venons de voir, qu'on a ici un faciès bien stabilisé dans ce Collinéen humide, dans lequel le Chêne fait presque figure d'intrus : le taillis de Châtaignier est donc l'homologue d'un *paraclimax.*

Le Châtaignier se trouve également en Chartreuse sur des placages glaciaires ou molassiques, ou bien sur des zones de décalcification :

— au Grand Ratz, versant Ouest, entre 500 et 600 m ;
— à la Grande Aiguille, versant Ouest, entre 450 et 600 m ;
— au Néron, versant Ouest, entre 300 et 500 m.

Mais ici, il ne s'agit pas de taillis; ce sont de gros Châtaigniers à fruits.

Le classement du faciès à Châtaignier dans la série du Chêne sessile n'est que provisoire. Sur la carte, nous lui avons rapporté tout le polygone compris entre Izeaux, Renage, Tullins, l'Albenc et Vinay (à l'exception des parties relevant manifestement des séries du Chêne pubescent ou du Hêtre). Dans cette aire, nous avons groupé toutes les parties non boisées (landes, pelouses, cultures) sous la teinte de la série du Chêne sessile, et en ce qui concerne les bois, nous les avons figurés par les points noirs de la Châtaigneraie en surcharge sur un fond de bandes alternantes de Chêne sessile et de Chêne pédonculé, ces deux derniers coexistant en effet, non en mélange d'ailleurs, mais en une mosaïque d'associations. Cette formation représente la terminaison, sur la feuille de Grenoble, d'un ensemble beaucoup plus étendu à l'Ouest et au Nord-Ouest, sur les feuilles de Beaurepaire et de la Côte St-André; les recherches que nous poursuivons dans ces secteurs (voir plus haut, p. 28) conduiront probablement à rattacher ce faciès à Châtaignier à la série du Chêne pédonculé, au moins en partie, comme nous l'avons fait sur la carte générale de la moitié Sud de l'Isère publiée dans la première partie de ce volume.

C. — LE COLLINEEN HYGROPHILE : SERIE DU CHENE PEDONCULE.

Sous réserve du rattachement possible à cette série du faciès à Châtaignier qui vient d'être décrit, nous avons attribué à la série du Chêne pédonculé toute la végétation sur alluvions de la plaine de Bièvre et du fond de la vallée de l'Isère, à l'exclusion des forêts riveraines et des parties marécageuses appartenant à la série suivante.

Sur ces sols, le Chêne pédonculé reste seul, de nos trois Chênes; encore est-il assez sporadique et dominé largement par d'autres feuillus : par le Frêne, dans les bosquets qui subsistent dans la Bièvre, par le Châtaignier dans les bois de la région de Rives et de Moirans. Le territoire rapporté à cette série est d'ailleurs presque entièrement cultivé, ce qui ne simplifie pas les choses.

Les cultures maraîchères sont prédominantes dans la partie comprise entre Grenoble et Veurey, du moins dans ce qui reste de terres non « urbanisées »; en aval, les cultures non permanentes se partagent entre la céréaliculture (avec une proportion croissante de Maïs depuis quelques années) et les prairies artificielles.

Parmi les cultures permanentes, la Vigne (en teinte orange sur la carte) couvre encore de notables surfaces, bien qu'en régression. La plaine de Moirans, après avoir été surtout productrice de Cerises, s'oriente vers le Pêcher. Mais c'est évidemment le Noyer qui est, de très loin, la principale culture fruitière (couleur bistre sur la carte).

La fig. 19, qui superpose le contenu de la feuille de Grenoble à la Carte que donne l'Atlas économique de l'Isère de la culture du Noyer, montre que celle-ci est en majeure partie située sur cette feuille. Elle s'étend surtout au Sud-Ouest de Moirans, sur l'une et l'autre rive de la vallée de l'Isère, à la rupture de pente raccordant le fond de la plaine aux premiers contreforts de la vallée, entre 200 et 400 m d'altitude. Il en est

ainsi pour les Noyeraies de Tullins, Poliénas, St-Quentin, La Rivière et St-Gervais. Dans la plaine de Vinay, la Noyeraie s'installe si largement qu'elle occupe tout le fond de la vallée. Vers l'intérieur, au-delà de la chaîne de Tullins, toutes les dépressions au pied des collines où sont implantés les villages : Morette, Cras, Vatilieu, la Forteresse, sont le point de concentration de petites Noyeraies très prospères.

De l'ouvrage que GARAVEL a consacré à cette culture (1959), il nous paraît intéressant d'extraire quelques précisions relatives au territoire de notre feuille.

Le Noyer demande, pendant sa période de végétation de courte durée (six mois, de fin avril à octobre) et par suite d'activité physiologique intense, une température supérieure à 10° C et une alimentation en eau importante (précipitations supérieures à 700 mm) compensant sa forte évaporation estivale ; conditions que lui offre le climat grenoblois, avec ses étés chauds, sa relative luminosité et sa pluviosité supérieure à un mètre. D'après GARAVEL, « il trouve des conditions optima dans une terre perméable, profonde, aérée, fraîche, grumeleuse, bien pourvue en humus et se minéralisant bien », ici dans des sols argilo-calcaires, molasses, moraines et alluvions fluviatiles, à pH voisin de la neutralité 6,5 et dont la fumure est régulièrement pratiquée chaque année.

On sait que le décret du 17 juin 1938, reconnaissant officiellement la valeur de cette production, a défini une zone d'appellation contrôlée « Noix de Grenoble » (fig. 19) en précisant en outre que seules les noix appartenant à l'une des trois variétés suivantes : Mayette, Franquette et Parisienne, pourront être commercialisées sous ce vocable. Les trois variétés se distribuent ainsi :

— la *Franquette :* la plus répandue et la plus appréciée est originaire des côteaux Sud de Vinay jusqu'à 650 m d'altitude ;

— la *Parisienne,* également originaire de Vinay constitue la plus grande partie de la Noyeraie de la rive gauche de l'Isère : Cognin, Rovon, Saint-Gervais, La Rivière ;

— la *Mayette,* beaucoup plus fragile parce que plus précoce, ne monte pas au-dessus de 450 m en exposition Sud. Elle est originaire de Poliénas.

La productivité d'une Noyeraie est de 600 kg par hectare en moyenne. Le département de l'Isère, avec une production moyenne de l'ordre de 50 000 quintaux représente environ 20 % de la production française. Une coopérative installée à Tullins centralise la production et organise l'expédition. C'est ainsi que 4 % seulement de la production sont consommés sur place, 36 % sont envoyés vers les gros centres français de consommation, 60 % sont exportés vers l'étranger, en particulier les Pays Scandinaves.

Le Noyer est également cultivé pour son bois, mais seules les grumes exemptes de nœuds, de gélivures et d'attaques de parasites peuvent servir de bois d'ébénisterie.

D. — LE COLLINEEN DU BORD DES EAUX : SERIE DE L'AUNE BLANC.

Cette série, figurée en quadrillé bleu lâche, est constituée par les marécages et les bois marécageux avoisinant le cours de l'Isère et de ses anciens bras.

Les marécages proprement dits, avec des surfaces d'eau libre, restent assez nombreux du fait que le fleuve a effectué de fréquentes divagations attestées par l'existence de méandres encore reconnaissables qui se trouvent à divers degrés d'asséchement et dont les principaux ont été figurés

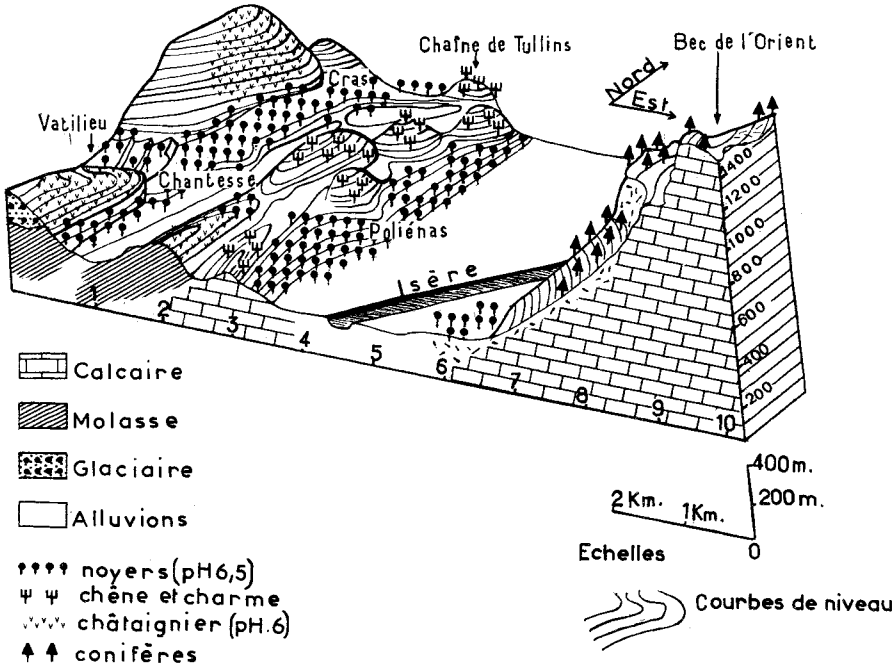


FIG. 20. — Bloc diagramme figurant la situation des principales cultures sur les versants de la vallée de l'Isère dans la région de Tullins : à gauche, le rebord Sud-Est du plateau du Chambaran et la petite chaîne de Tullins; à droite, le rebord septentrional du Vercors.

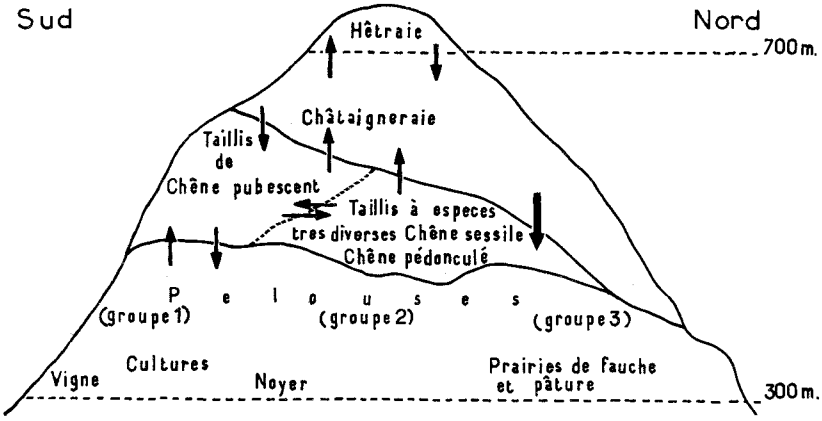


FIG. 21. — Disposition la plus fréquente des principaux groupements végétaux en fonction de l'altitude et de l'exposition, dans l'étage collinéen au Nord-Ouest de Grenoble.

sur la carte. Nous ne décrirons pas ces groupements de marécages qui n'occupent malgré tout que des surfaces assez réduites et dont la plupart se rattachent à des roselières. Les canaux de draînage sont nombreux et permettent l'installation d'une végétation intermédiaire entre le marais et la prairie simplement inondée.

Le climax de cette série correspond à un bois humide caractérisé par l'Aune blanc, *Alnus incana,* et divers Saules dont *Salix alba, S. triandra, S. viminalis,* ainsi que les Peupliers, *Populus alba* et *P. nigra.* Dans les parties les mieux draînées ce groupement se modifie, Saules et Peupliers régressent au profit du Frêne et même du Chêne pédonculé qui est présent un peu partout à l'état de très beaux spécimens isolés et qui marque la transition vers la série précédente occupant les alluvions non marécageuses.

Cette zone basse est très modifiée par l'homme : plantations de Peupliers, prairies de fauche, cultures permanentes (un peu de Vigne et Maïs, dans les parties les plus sèches). Les prairies de fauche ont une composition qui est déjà voisine de celle du Collinéen humide.

Les groupements de cette série sont également étudiés par ailleurs, p. 76, 77 et 114.

E. — DISPOSITION GENERALE DE L'ETAGE COLLINEEN.

La disposition et les relations mutuelles des principaux groupements constituant l'étage collinéen sont représentées schématiquement par les fig. 20 et 21; elles traduisent la complexité de cet étage qui est due surtout à l'intrication des différentes espèces de Chêne, à l'introduction artificielle du Châtaignier qui masque en partie les différences entre les séries et enfin à l'importance des zones cultivées.

IV. — L'ETAGE MONTAGNARD

Il couvre sur la feuille une surface sensiblement moins importante que l'étage collinéen, mais occupe cependant intégralement la partie Nord du Vercors et le plateau de la Chartreuse, à l'exclusion des enclaves appartenant à l'étage subalpin.

Nous l'avons divisé en deux séries d'importance très inégale, l'une de caractère mésophile correspondant à une Hêtraie pure, l'autre hygrophile et correspondant à la Hêtraie-Sapinière dans laquelle l'Epicéa est fréquemment dominant.

A. — LA SERIE MESOPHILE DU HETRE.

Elle est assez localisée, sur les versants Sud des chaînes méridionales de la Chartreuse (Néron, Rachais, rochers de l'Eglise et Baumette au Nord du Fontanil) et dans les régions de Sassenage, Noyarey et Montaud dans

le Vercors. Il est difficile d'ailleurs de séparer cette série de la Hêtraie qui, en plein domaine de la Hêtraie-Sapinière, peut résulter d'une dégradation locale de celle-ci; dans la pratique les différences ne sont pas très importantes et la séparation n'a pas été faite sur la carte.

La Hêtraie mésophile est rarement une véritable forêt, le plus souvent un taillis dans lequel les Hêtres peuvent même être clairsemés et rabougris. Ils sont accompagnés de différents feuillus : les trois Erables (*Acer opalus, A. campestre, A. pseudoplatanus*), le Noisetier, le Charme, parfois le Bouleau et le Tremble. Plus rarement, on observe le Frêne et même un peu de Chêne pubescent, de Pin sylvestre et de Sapin. Les strates arbustive et herbacée ont une composition fluctuante dans laquelle les véritables éléments caractéristiques de Hêtraie sont rares (*Dentaria pinnata*) ; la majorité est constituée d'espèces communes aux Hêtraies et aux bois frais du Collinéen (*Sorbus Aria, Ligustrum vulgare, Cornus sanguinea, Ilex aquifolium, Daphne laureola, Ruscus aculeatus* parmi les arbustes ; *Lilium martagon, Mercurialis perennis, Melica uniflora, Poa nemoralis, Phyteuma spicatum, Euphorbia dulcis, Veronica latifolia, Sanicula europaea,* etc... parmi les herbacées). Enfin, un rôle non négligeable est tenu par des éléments moins hygrophiles comme *Sesleria coerulea, Carex digitata, Gentiana angustifolia, Helleborus foetidus* et même, quoique rarement, *Lonicera etrusca* et *Cotinus coggygria,* ces six dernières espèces pouvant être considérées comme des espèces différentielles vis-à-vis de la Hêtraie-Sapinière.

B. — LA SERIE DE LA HETRAIE-SAPINIERE.

1) Localisation et limites.

Elle couvre la presque totalité de la partie du Vercors située sur la feuille, à l'exception des pentes inférieures, et la majeure partie de la Chartreuse, à l'exception du pourtour, de l'angle Sud et des parties les plus élevées qui sont des enclaves d'étage subalpin.

La limite altitudinale inférieure est parfois difficile à définir car le passage au Collinéen est assez graduel et nous avons vu précédemment que dans la partie supérieure de celui-ci les pénétrations de Hêtre et de Sapin étaient assez importantes, notamment sur le flanc Ouest du Vercors, entre St-Quentin et St-Gervais, et dans l'Ouest de la Chartreuse, sur les versants des ruisseaux de Grépy et de Roise. L'Epicéa peut même descendre très bas à l'état isolé et cette plasticité écologique a été utilisée pour reboiser les basses pentes : signalons notamment le reboisement du Col de la Placette et des environs de Montaud. Inversement, la limite supérieure du Châtaignier, qui ne monte pas ici dans le Montagnard, peut être utilisée comme un repère.

D'une façon générale, la limite entre le Collinéen et le Montagnard humides peut être placée vers 800 à 900 m en Chartreuse sur calcaire, vers 700 m sur molasse dont les sols frais favorisent la Hêtraie-Sapinière, vers 500 m sur le flanc Ouest du Vercors auquel son orientation vaut la plus grande humidité.

La délimitation de la partie supérieure pose également quelques difficultés. Elle est relativement nette en Chartreuse du fait de l'existence des falaises urgoniennes en altitude et précisément le plus souvent entre 1.450 et 1.600 m : ainsi le gros placage de Subalpin correspondant aux montagnes de Lorzier et de la Sure est délimité presque à l'emporte-pièce par rapport à la Hêtraie-Sapinière-Pessière, sauf sur le versant Ouest où s'observe une zone de transition dans laquelle la flore est déjà nettement subalpine, avec notamment le Genévrier nain, le Rhododendron et les premiers bois de Pin à crochets, mais où l'Epicéa pénètre encore.

Dans le Vercors les choses sont beaucoup moins nettes. Il n'y a pas en effet, sur le territoire de la feuille, de parties nettement subalpines, les crêtes les plus élevées (Bec de l'Orient, La Buffe) avoisinent seulement 1 600 m, de sorte qu'elles sont à peine tangentes à la base de l'étage subalpin. C'est même plutôt pour matérialiser l'existence de l'important accident de relief représenté par ces crêtes, beaucoup plus que pour traduire la présence d'un Subalpin, que nous avons représenté à cet endroit une traînée de landes subalpines. En fait il s'agit seulement d'une modification de la forêt réduite à des Epicéas et des Hêtres souvent médiocres et des groupements de pelouse ou de falaise dont le fond floristique est montagnard mais où la présence d'espèces subalpines est indiscutable. Plus au Sud, en différents points du plateau, certaines crêtes atteignent une altitude du même ordre et montrent aussi sur leurs sommets quelques discrètes influences subalpines. Le véritable problème de délimitation des deux étages dans le Vercors se pose plus au Sud, sur la feuille de Vif.

2) Composition de la forêt.

Parmi les nombreux relevés que nous avons effectués, nous avons procédé à l'établissement d'un tableau, non reproduit ici, de 20 relevés les plus complets, appartenant pour moitié au Vercors et pour moitié à la Chartreuse. On observe l'identité des forêts dans les deux massifs, ce qui s'explique facilement par la similitude des substrats, des conditions climatiques et des traitements sylvicoles. Cette constatation statistique d'une telle identité est importante car elle permet de considérer comme valable pour le Vercors, en première approximation, l'important travail que Bartoli a consacré aux forêts de Chartreuse et dont une brève analyse est donnée plus loin, p. 89. Nous renvoyons à ce travail et nous ne donnerons ici que quelques indications succinctes susceptibles d'aider à l'interprétation de la carte.

La Hêtraie-Sapinière (et la Pessière qui n'en est qu'un faciès) s'est installée dans ces deux massifs avec une telle puissance que le taux de boisement, le plus fort des Alpes occidentales, est supérieur à 50 % et que l'on peut considérer que, sur la plus grande partie de la surface se trouvant ainsi en forêts, le climax est atteint. Cette forêt est d'une haute rentabilité, exploitée rationnellement sous le contrôle des Eaux et Forêts, et le rendement y atteint lui aussi les valeurs les plus élevées de toutes les Alpes. Le rapport Hêtre-Sapin est essentiellement tributaire de l'exposition, le Hêtre étant plus abondant en orientation Sud où nous avons vu que l'on peut passer à la Hêtraie mésophile, le Sapin au contraire en exposition Nord ainsi que dans les parties où le sol est plus profond, plus humide

et plus riche en humus. L'Epicéa s'accommode de conditions plus rudes : sol superficiel des éboulis et des falaises, parfois karst, température plus basse ; de sorte qu'il devient prédominant sur les substrats les plus mauvais, formant alors des enclaves à l'intérieur de la Hêtraie-Sapinière (association résineuse spécialisée de BARTOLI) et que d'autre part sa proportion augmente régulièrement avec l'altitude jusqu'à constituer dans la partie supérieure de l'étage montagnard une Pessière à peu près pure. Signalons en outre que la forêt domaniale de Génieux, à l'Est de la crête Lorzier-Sure, est composée d'une futaie d'Epicéa presque pure, contenant des arbres très âgés, de forme columnaire, à fût très droit de 30 à 35 m de hauteur. En Vercors, l'Epicéa constitue 60 à 80 % de la forêt sur le plateau.

A côté des trois essences principales, la forêt de l'étage montagnard humide contient une proportion non négligeable d'autres feuillus : Erable sycomore surtout, autres Erables, Frêne, Tilleul, Charme, Noisetier, Orme de montagne, Sorbier des oiseleurs. L'If est fréquent et quelques beaux spécimens de 2 à 3 m de haut ont été observés en Vercors. Le sous-bois est parfois peu accessible par l'inextricabilité des arbustes piquants formant de véritables placages : *Rubus caesius, Ribes alpinum, Ilex aquifolium.*

La strate herbacée présente un fond commun aux différents faciès de cette forêt, constitué en particulier par :

Luzula nivea	*Prenanthes purpurea*
Sanicula europaea	*Calamintha grandiflora*
Paris quadrifolia	*Senecio nemorensis*
Mercurialis perennis	*Dentaria pinnata*
Oxalis acetosella	*Dentaria digitata*
Asperula odorata	*Neottia nidus-avis*

Des faciès plus secs sont caractérisés par le Buis, l'Erable champêtre, le Cotoneaster ; les parties plus humides au contraire par une tendance à la Mégaphorbiaie, à des hygrophiles franches comme *Adenostyles alliariae, Saxifraga rotundifolia, Chrysosplenium alternifolium* ; les parties les plus acides par l'installation de la Myrtille qui va de pair avec un appauvrissement du sous-bois et une augmentation de la proportion d'Epicéa. Pour la description de ces différents faciès, on se reportera au travail déjà cité de BARTOLI.

Le dynamisme de la série est caractérisé par la vitesse d'installation de la forêt : LAVAUDEN a observé des cas où le cycle complet ne demandait que 30 ans. Sur les coupes, l'installation du groupement à *Epilobium spicatum* est suivie très vite de celle d'une strate arbustive à Ronces, Framboisier, Sureau et Sorbiers ; le Hêtre arrive avant le Sapin et semble préparer un terrain propice à la germination de ses graines. Dans la Pessière les clairières sont souvent couvertes d'une brosse de jeunes Epicéas d'un an ou deux de même que les talus bordant les routes et les chemins.

3) Les prairies.

Lorsque les zones déboisées persistent, c'est souvent par l'action combinée de l'homme et des animaux, d'où l'hétérogènéité des peuple-

ments prairiaux fortement influencés. Les cultures et les pâturages s'installent de préférence sur les parties à faible déclivité et à sol humide : ainsi en Vercors, sur les placages glaciaires et les synclinaux morainiques de Montaud, Feyssoles, plateau d'Ezy, gorges d'Engins, vallons de l'Achard, en Chartreuse, au pied de la Sure et du Lorzier sur des marnes hauteriviennes.

Les espèces les plus fréquentes correspondent à la liste suivante, ou figurent d'ailleurs nombre de plantes communes avec les prairies humides de l'étage collinéen :

Arrhenaterum elatius
Cynosorus cristatus
Dactylis glomerata
Briza media
Anthoxanthum odoratum
Aquilegia vulgaris
Hypericum quadrangulum
Cerastium arvense
Silene nutans
Silene inflata
Heracleum sphondylium
Laserpitium latifolium
Trifolium pratense
Anthyllis vulneraria
Myosotis silvatica
Polygala calcarea
Helianthemum vulgare
Plantago media
Plantago lanceolata
Thymus serpyllum
Carlina acaulis
Solidago virga-aurea
Campanula rhomboidalis

Il s'y mêle d'autres espèces constituant des groupes écologiques de signification particulière :

a) dans les zones les plus humides, *Polygonum bistorta, Parnassia palustris, Adenostyles albifrons* ;

b) en lisière des bois, des espèces normalement sylvatiques, *Luzula nivea, Saxifraga rotundifolia.*

Dans la partie supérieure de l'étage, des espèces marquant la transition vers les prairies subalpines : *Gentiana lutea, Veratrum album, Ranunculus aconitifolius, Meum Athamanticum* qu'accompagne parfois dès 1 500 m le Genévrier nain.

V. — L'ETAGE SUBALPIN

Il n'est que faiblement représenté sur la feuille de Grenoble :

1°) En Vercors, par des lambeaux sur les crêtes avoisinant 1 600 m, et dont il a été question plus haut, p. 65, à propos de la limite supérieure de l'étage montagnard.

2°) En Chartreuse, par les parties sommitales de la crête Lorzier-Sure et par deux zones beaucoup plus réduites, l'une correspondant à une partie du Charmant Som et l'autre au sommet de la Pinéa. Ce subalpin cartusien comprend : a) à la base une zone de transition, bien représentée seulement sur le versant Ouest du Lorzier et qui a été décrite plus haut, p. 66 ; b) sur les plateaux et les crêtes sommitales, un subalpin franc

mais appauvri, dont les caractères sont identiques à ceux des sommets situés plus à l'Est sur la feuille de Domène, à laquelle nous renvoyons, p. 92-97.

BIBLIOGRAPHIE ET SOURCES

Les études sur le terrain ont été faites, pour la moitié occidentale de la feuille, par Mme J. CLERC et pour la moitié orientale par Mlle A. CORJON, dans le cadre de deux D.E.S. soutenus en 1962 ; pour le reste de la feuille, par Mme CLERC en 1962-1963.

La partie de la notice relative aux milieux naturels a été rédigée à l'aide des documents classiques de BENEVENT, BLANCHARD, cités plus haut, p. 35, et de données fournies par la Météorologie Nationale et l'Electricité de France.

La minute de la carte a été rédigée et la maquette dessinée entièrement par Mme CLERC.

La notice a été rédigée par Mme CLERC, et remaniée par P. OZENDA pour tenir compte de la coordination avec les autres parties de ce volume.