



HAL
open science

Les associations végétales et les types de forêts du Jura français

Philibert Guinier

► **To cite this version:**

Philibert Guinier. Les associations végétales et les types de forêts du Jura français. *Annales de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts et de la Station de Recherches et Expériences Forestières*, 1932, 4 (2), pp.263-281. <hal-03483757>

HAL Id: hal-03483757

<https://hal.science/hal-03483757v1>

Submitted on 16 Dec 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

**LES ASSOCIATIONS VÉGÉTALES
ET LES TYPES DE FORÊTS
DU JURA FRANÇAIS**

Par Ph. GUINIER

DIRECTEUR ET PROFESSEUR DE BOTANIQUE FORESTIÈRE
A L'ÉCOLE NATIONALE DES EAUX ET FORÊTS



LES ASSOCIATIONS VÉGÉTALES

ET LES TYPES DE FORÊTS

DU JURA FRANÇAIS ⁽¹⁾

La chaîne du Jura, constituée de rides successives groupées, dans toute la partie moyenne, en gradins étagés, est d'une topographie remarquablement régulière. Depuis longtemps on a été amené à reconnaître des régions d'altitude croissante de l'ouest à l'est : les botanistes qui ont étudié la chaîne, Thurmann, Michalet, Grenier, Magnin (2), n'ont fait que reproduire, en les précisant, les dénominations admises par les habitants : premier plateau, deuxième plateau, hautes chaînes. Malgré une grande variété stratigraphique et une tectonique relativement compliquée, la constitution géologique est telle que les sols sont de types très uniformes. Aussi la végétation, nettement caractérisée, dans son ensemble, comme typique des sols calcaires, y est-elle conditionnée avant tout par le climat local, fonction en premier lieu de l'altitude et de la situation, secondairement de l'exposition.

Le climat jurassien est caractérisé surtout par une forte pluviosité d'une répartition remarquablement régulière, particulièrement pendant la saison de végétation; les mois les moins pluvieux sont ceux de février et octobre. La pluviosité va en croissant avec l'altitude, de l'ouest à l'est. Les observations

(1) Communication faite au 65^e Congrès des Sociétés savantes, Besançon, 1932.

(2) THURMANN : *Essai de phytostatique appliquée à la chaîne du Jura et aux contrées voisines*, 1849.

MICHALET : *Histoire naturelle du Jura et des départements voisins*. T. II, *Botanique*, 1864.

GRENIER : *Flore de la Chaîne jurassienne*, 1865.

MAGNIN : *Archives de la flore jurassienne*. 1901-1906.

organisées pendant dix années, dans la région la plus boisée du Jura, suivant une ligne Arbois-Andelot-Jougne par la Station de Recherches et Expériences forestières (1) ont permis d'enregistrer une lame d'eau annuelle de 1.300 millimètres au pied du premier plateau, de 1.500 à 1.600 millimètres sur le premier plateau, de 1.800 millimètres au bord du deuxième plateau. Après ce maximum, la pluviosité s'abaisse à 1.400 millimètres sur le deuxième plateau pour se relever à 1.600 millimètres au cœur des hautes chaînes. Au delà de la crête du Jura, sur le versant suisse, la pluviosité décroît nettement. La température varie fortement avec l'altitude : les conditions du climat de montagne sont, à cet égard, très caractérisées dès le premier plateau. Des différences marquées existent d'ailleurs, pour la température moyenne, entre le Jura moyen et le Jura méridional.

Du point de vue floristique, le peuplement végétal du Jura est la résultante de la situation géographique de cette chaîne. Occupant une latitude moyenne, orienté sensiblement du nord au sud, entre la dépression rhodanienne et le plateau suisse, confinant au sud aux chaînes des Préalpes, le Jura a offert sur ses deux versants des voies de migration aux espèces de basses montagnes méditerranéennes. L'altitude, le voisinage des Alpes, avec lesquelles les échanges d'espèces ont pu être plus faciles aux époques glaciaires, expliquent la présence dans la flore d'éléments montagnards et d'éléments subalpins. Au milieu des ubiquistes des sols calcaires qui forment la masse de la flore, se remarquent ainsi d'une part des éléments subméditerranéens, thermophiles, d'autre part des éléments montagnards ou subalpins, les uns et les autres nettement localisés.

Dans tout le Jura les forêts occupent une part importante de la surface, en moyenne le tiers, proportion supérieure à celle que l'on constate dans la majeure partie de la France. Envisageant la forêt comme une association végétale, on peut définir des types de forêts d'une netteté particulièrement marquée et

(1) M. NOISSETTE : *Compte rendu d'observations pluviométriques dans le Jura français (Annales de l'École nationale des Eaux et Forêts et de la Station de Recherches et Expériences forestières, T. II, fasc. I, 1928, pp. 157-230).*

d'une grande uniformité, correspondant à chaque région distincte par l'altitude et la situation géographique.

Pour l'étude des associations végétales et des types de forêts on peut distinguer, de l'ouest à l'est, les régions suivantes :

- 1° Les pentes du premier plateau;
- 2° Le premier plateau;
- 3° Les pentes du deuxième plateau;
- 4° Le deuxième plateau;
- 5° Les hautes chaînes;
- 6° Le versant oriental des hautes chaînes.

LES PENTES DU PREMIER PLATEAU.

La bordure du premier plateau, d'une altitude moyenne de 500 mètres, se raccorde à la plaine de la Bresse, située à 300 mètres en moyenne, par un talus rapide couronné souvent par des à-pics rocheux. Le bord du plateau suit une ligne sinueuse; en de nombreux points il est entaillé par des cirques (*reculées*), parfois par des vallées, véritable *cañons* pénétrant plus profondément (vallée de la Loue). Il en résulte, pour les pentes du premier plateau, des expositions variées. Sauf vers la base, où sont installés des vignobles, la forêt couvre tout ce talus.

C'est une forêt feuillue d'essences mélangées; ses caractères particuliers tiennent à la présence d'espèces dont le centre de dispersion doit être cherché dans les basses montagnes méditerranéennes : ce fait a été bien mis en lumière déjà par Thurmann. Au milieu d'arbres ubiquistes, Chêne rouvre (*Quercus sessiliflora*), Hêtre (*Fagus sylvatica*), Charme (*Carpinus Betulus*), Frêne (*Fraxinus excelsior*), etc., et d'essences plus montagnardes, Alisier blanc (*Sorbus Aria*), Érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), Érable plane (*A. platanoides*), Tilleul à grandes feuilles (*Tilia platyphyllos*), Orme de montagne (*Ulmus montana*), on rencontre le Chêne pubescent (*Quercus pubescens*) et l'Érable à feuilles d'obier (*Acer opulifolium*). Le même mélange s'observe dans la strate arbustive. Aux multiples espèces des sols calcaires, Aubépines (*Cratægus monogyna* et *C. oxyacantha*), Noisetier (*Corylus avellana*), Viorne (*Viburnum Lantana*), Troène (*Ligus-*

trum vulgare), etc., se mêlent, tantôt constants, tantôt plus localisés, des arbustes et arbrisseaux des montagnes méditerranéennes, la plupart compagnons normaux du Chêne pubescent, Cerisier Mahaleb (*Cerasus Mahaleb*), Buis (*Buxus sempervirens*), Coronille (*Coronilla Emerus*), Amelanchier (*Amelanchier vulgaris*), Nerprun des Alpes (*Rhamnus alpina*), Cytise aubour (*Cytisus Laburnum*).

Le tapis herbacé comporte presque uniquement des espèces ubiquistes de basses altitudes; quelques espèces d'affinités montagnardes s'y rencontrent cependant et, rarement et étroitement localisées, des espèces subméditerranéennes telles que *Centranthus angustifolius*, *Asplenium Halleri*.

Des différences notables s'établissent dans l'association suivant la situation, l'exposition, les conditions locales de sol. L'élément méditerranéen diminue d'importance du sud au nord. Dans le Jura méridional, il est renforcé par la présence de l'Érable de Montpellier (*Acer monspessulanum*) et du Térébinthe (*Pistacia Terebinthus*), qui ne dépassent pas le Bugey méridional. Jusqu'à la latitude de Saint-Claude, le Buis (*Buxus sempervirens*) est abondant au point de former seul le sous-bois des forêts sur de vastes étendues. Plus au nord les éléments méditerranéens sont plus clairsemés : le Buis en particulier n'existe que par colonies disjointes; mais jamais il ne font cependant défaut.

L'exposition modifie le type de l'association. Dans la région moyenne (Lons-le-Saunier, Arbois), sur les versants regardant le nord, on constate une association dont les éléments essentiels sont le Hêtre, le Tilleul, l'Érable à feuilles d'obier, la Coronille, avec un tapis herbacé d'espèces hygrophiles; sur les versants exposés au sud, au contraire, l'association est caractérisée par la fréquence du Chêne pubescent, de l'Alisier blanc, de l'Érable à feuilles d'obier, du Cerisier Mahaleb, de l'Amelanchier, en cépées ou buissons assez écartés entre lesquels s'étendent de petites pelouses de type xérophile à *Festuca duriuscula*, *Brachypodium pinnatum*, *Sesleria caerulea*, *Thymus Serpyllum*, *Helianthemum vulgare*, etc. Les affleurements rocheux constituent des stations spéciales où se localise plus volontiers le Nerprun des Alpes (*Rhamnus alpina*).

La forêt des pentes du premier plateau est donc une forêt feuillue d'essences mélangées, parmi lesquelles certaines, sub-méditerranéennes, lui donnent un caractère relativement thermophile. Sous le climat pluvieux du Jura, dans un sol fissuré ou formé d'éboulis, il ne convient pas, pour des arbres, de parler de xérophilie : la présence sur ces points du Frêne (*Fraxinus excelsior*) et du Tilleul (*Tilia platyphyllos*) côte à côte avec des essences d'affinités méditerranéennes, est significative à cet égard.

On peut définir ce type comme une association à *Quercus sessiliflora*, *Fagus silvatica*, *Carpinus Betulus*, constamment accompagnés d'autres caractéristiques, *Quercus pubescens*, *Acer opulifolium*, *Coronilla Emerus*.

LE PREMIER PLATEAU.

Au sommet des pentes qui dominant la plaine bressane, on arrive brusquement, dans toute la partie moyenne de la chaîne, au premier plateau, d'une douzaine de kilomètres de longueur, d'une altitude variant de 500 mètres à 650 mètres environ, recoupé de quelques ondulations longitudinales. Vers le sud, la présence de vallées longitudinales sillonnant le plateau atténue la netteté de cette configuration. En laissant de côté les cultures, relativement peu étendues, deux paysages végétaux se partagent le premier plateau, la forêt et le pâturage.

La forêt du premier plateau est encore une forêt feuillue d'essences mélangées où voisinent tous les arbres, arbustes et arbrisseaux ubiquistes. Les dominantes sont le Chêne pédonculé (*Quercus pedunculata*), le Charme (*Carpinus Betulus*), le Hêtre (*Fagus silvatica*), tandis que le Chêne rouvre (*Quercus sessiliflora*), le Frêne (*Fraxinus excelsior*), le Pommier (*Malus acerba*), l'Érable champêtre (*Acer campestre*), l'Érable sycomore (*Acer pseudo-platanus*), l'Orme de montagne (*Ulmus montana*), le Tilleul à grandes feuilles (*Tilia platyphyllos*), le Sorbier des oiseleurs (*Sorbus aucuparia*), sont disséminés. Le trait le plus saillant est la prédominance du Chêne pédonculé, essence des sols compacts, exigeante en eau, dont la présence sur ce plateau calcaire fissuré

surprendrait si on ne tenait compte d'une part de la nature du sol, qui est essentiellement argileux, et de l'autre de la forte pluviosité, également répartie, qui caractérise le climat jurassien; les mêmes raisons expliquent la présence du Frêne. Au contraire le Chêne rouvre (*Quercus sessiliflora*) est rare et ne trouve le sol plus meuble qu'il préfère qu'en quelques points, occupés par des argiles à rognons de silex. Au milieu des ubiquistes un cortège imposant d'essences montagnardes accuse le caractère du climat local : ce sont l'Érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), l'Orme de montagne (*Ulmus montana*), le Tilleul à grandes feuilles (*Tilia platyphyllos*), le Sorbier des oiseleurs (*Sorbus aucuparia*).

La strate arbustive est formée des multiples ubiquistes, déjà abondants sur les pentes, auxquels s'ajoutent le Groseillier des Alpes (*Ribes alpinum*) et le Bois-gentil (*Daphne Mezereum*), de caractère plus montagnard. La strate herbacée, riche en espèces, groupe aussi des ubiquistes des sols calcaires à humus doux. L'abondance d'une espèce, *Carex pilosa*, distingue assez bien la forêt du premier plateau des forêts de type analogue. Mais la caractéristique la plus remarquable est donnée par deux espèces montagnardes qui, dès qu'on aborde le premier plateau, ne font jamais défaut : *Polygonatum verticillatum* et *Geranium silvaticum* ; ces plantes qui, par l'ensemble de leur répartition, se caractérisent comme nettement montagnarde et aussi subalpines, sont les avant-coureurs de la flore des montagnes jurassiennes. Plus exceptionnellement d'ailleurs, et très localisés, on observe quelques pieds d'autres espèces montagnardes.

Ce tableau d'ensemble, qui s'applique à la partie moyenne du Jura, doit être modifié à mesure qu'on s'avance vers le sud. La transition plus progressive des pentes au plateau amène un mélange de flores et en particulier une extension de certaines espèces thermophiles, dont le Buis est la plus importante. Le Cornouiller mâle (*Cornus mas*) qui fait défaut ou est très exceptionnel, devient plus commun dans le Jura méridional.

L'état actuel de la forêt du premier plateau se ressent d'ailleurs profondément de l'action humaine. L'abondance du Charme et du Chêne pédonculé, la rareté relative du Hêtre, sont, ainsi qu'il a été depuis longtemps établi par l'étude de l'évolution de

forêts placées dans des conditions semblables, la conséquence du retour périodique, à brefs intervalles, d'exploitations en taillis (1). On ne peut donc aucunement considérer l'état actuel comme un état stable, plus ou moins voisin du « climax ». Envisagé tel qu'il est, le type actuel de la forêt du premier plateau correspond à une Association à *Quercus pedunculata*, *Carpinus Betulus* et *Fagus silvatica*, avec *Carex pilosa* et des éléments montagnards (*Polygonatum verticillatum*, *Geranium silvaticum*).

A côté des forêts se trouvent sur le premier plateau de vastes pâturages, qui ont pris la place de la forêt détruite. Ce sont des pelouses broussailleuses à *Bromus erectus* et *Brachypodium pinnatum* dont la physionomie et la composition floristique sont la conséquence de l'action du bétail. Les buissons épineux, Genévrier (*Juniperus communis*), Aubépine (*Crataegus monogyna*), Prunellier (*Prunus spinosa*) y prédominent; le Noisetier (*Corylus Avellana*) y est abondant. Un fait caractéristique est l'envahissement des Genêts suffrutescents, *Genista tinctoria* et *G. sagittalis*, rebutés par le bétail, qui forment de larges taches; la grande Gentiane (*Gentiana lutea*), abondante, donne une note montagnarde.

LES PENTES DU DEUXIÈME PLATEAU.

Traversant le premier plateau et avançant vers l'Est, on rencontre, dans la partie moyenne de la chaîne, un glacis à pente douce qui, partant de 650 mètres environ, aboutit au deuxième plateau, d'une altitude d'environ 800 mètres : ce sont les pentes du deuxième plateau.

De loin déjà ces pentes sont signalées par la teinte foncée de la forêt qui les couvre : c'est la Sapinière. Dès qu'on les aborde on se trouve en présence d'une association nouvelle. Le Sapin (*Abies alba*) en est l'espèce dominante. Les essences feuillues sont en minime proportion : de loin en loin cependant on rencontre quelques pieds de Hêtre, de Chêne pédonculé; l'Orme de montagne

(1) FLICHE : Note sur une substitution ancienne d'essences forestières aux environs de Nancy (*Bulletin de la Société des Sciences de Nancy*, II, 8, 1886, p. 31-40.)

(*Ulmus montana*), l'Érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), le Tilleul à grandes feuilles (*Tilia platyphyllos*), l'Alisier blanc (*Sorbus Aria*), le Sorbier des Oiseleurs (*Sorbus aucuparia*) sont très disséminés. En certaines parties rocheuses pourtant le rôle de ces feuillus est plus grand. La strate arbustive est pauvre. Le Noisetier (*Corylus Avellana*) en est un élément constant, accompagné de quelques rares représentants des arbustes ubiquistes du premier plateau, parmi lesquels le plus abondant est le Camerisier à balais (*Lonicera Xylosteum*); le Houx (*Ilex Aquifolium*) se montre assez rarement. Mais les arbrisseaux qui définissent la sapinière sont le Camerisier noir (*Lonicera nigra*) et le Sureau rouge (*Sambucus rademosa*), le premier assez uniformément répandu, le second localisé dans les clairières. Le tapis herbacé, d'une très grande richesse, est formé surtout de toutes les espèces forestières banales, typiques de l'humus doux et tolérant le couvert. Mais les espèces montagnardes sont en nombre : à *Polygonatum verticillatum* et *Geranium silvaticum*, toujours présents, viennent s'ajouter *Dentaria pinnata*, *Spiræa Aruncus*, *Senecio Fuchsii* et, quand le sol tend à s'acidifier, *Prenanthes purpurea*. Avec une acidification marquée, ce qui existe localement aux affleurements de certains niveaux géologiques, on note *Vaccinium Myrtilus*, *Luzula maxima*, Des Fougères, *Polystichum Filix-mas*, *Polystichum spinulosum*, *Athyrium Filix-femina*, croissant plus ou moins mêlées ou localisées suivant leurs exigences particulières, sont abondantes. Un caractère physionomique très particulier de ce tapis herbacé de la Sapinière des pentes du deuxième plateau vient de l'exubérance de la végétation des plantes herbacées de grande taille, parmi lesquelles les Fougères, *Prenanthes purpurea*, *Senecio Fuchsii*, sont les plus marquantes. Dans les petites clairières, sur les surfaces parcourues par des coupes, surtout dans les parties à sol argileux, se constitue une formation de « hautes herbes ». C'est la conséquence de l'extrême humidité de l'atmosphère et de la grande pluviosité, facteurs qui atteignent leur maximum en cette région du Jura.

Le type de la forêt du deuxième plateau est donc une Association à *Abies alba*, de type nettement montagnard. Cette association peut être considérée comme stable et représentant un « climax ».

De la forêt feuillue du premier plateau à la Sapinière des pentes du deuxième, la transition est brusque ou progressive suivant les conditions topographiques et l'action humaine. Quand une zone de cultures s'intercale entre la forêt et le bas des pentes, comme cela a lieu dans la région Andelot-Champagnole, aucun type intermédiaire ne peut exister. Quand au contraire, comme c'est le cas ailleurs, le massif forestier est plus continu, on assiste, quand on marche vers l'Est, à l'apparition progressive des espèces de la sapinière : au milieu des feuillus on voit de loin en loin pointer la cime de quelques sapins et, à leur voisinage, on récolte *Lonicera nigra*, *Senecio Fuchsii*, *Spiræa Aruncus*, etc. Dans le Jura méridional, à la faveur d'un climat plus chaud et des conditions de relief, il y a intrication des associations précédemment étudiées : certains éléments thermophiles rejoignent la sapinière et un type très particulier, la Sapinière à sous-bois de Buis, couvre des surfaces notables dans la région de Nantua.

L'action humaine, variable au cours des temps, suivant les nécessités économiques, est toute-puissante à la limite des types de forêt dans cette zone contestée, où les conditions climatiques ne sont pas nettement plus favorables à un type qu'à l'autre. Les exploitations à brefs intervalles, la recherche du bois de chauffage, le pâturage, ont fait autrefois reculer le Sapin. Actuellement encore, on peut voir, dans les environs de Levier, des sapinières alternant avec des boqueteaux où domine le Chêne pédonculé : c'est affaire de volonté du propriétaire et de traitement de la forêt. Depuis le XIX^e siècle au contraire, la valeur du bois de Sapin, objet d'un important commerce, fait désirer de plus en plus l'extension de cette essence qui, favorisée par l'homme, gagne du terrain. Il est établi que bon nombre des sapinières actuellement existantes ont pris la place, depuis un siècle et plus, de peuplements feuillus. On peut prévoir que cette extension de la sapinière ira en s'accroissant.

LE DEUXIÈME PLATEAU.

En avançant encore vers l'Est, on aborde le deuxième plateau, d'une altitude de 800 mètres à 950 mètres; il est coupé de rides

montagneuses atteignant 1.100 mètres, séparées par des vallées ou dépressions. Le plus souvent on arrive sur le plateau sans sortir de la forêt; la transition est progressive et le changement de végétation se manifeste par de légers indices qui apparaissent successivement.

La forêt du deuxième plateau est caractérisée par la présence de l'Épicéa (*Picea excelsa*) qui se mêle au Sapin et arrive à former le tiers ou la moitié du peuplement. Les essences feuillues sont très rares, mais toutes celles qui existent dans la sapinière se retrouvent de loin en loin; cependant le Chêne pédonculé atteint là sa limite. Dans la strate arbustive, il y a raréfaction de la plupart des espèces ubiquistes; seul le Noisetier continue à tenir une place importante avec le Camerisier à balais (*Lonicera Xylosteum*). Le Camerisier noir (*Lonicera nigra*) et le Sureau rouge (*Sambucus racemosa*) restent constants. L'élément nouveau est le Rosier des Alpes (*Rosa alpina*) qui apparaît en même temps que l'Épicéa, et, quoique rare, caractérise, dans cette strate, ce type de forêt. En certains points des ondulations qui sillonnent le plateau, sur les escarpements rocheux, croît le Cytise des Alpes (*Cytisus alpinus*) et aussi, dans des conditions assez analogues, le Camerisier des Alpes (*Lonicera alpigena*).

Le tapis herbacé de cette forêt mêlée de Sapin et d'Épicéa du deuxième plateau se rattache étroitement à celui de la sapinière des pentes : le mélange d'espèces ubiquistes et de quelques espèces montagnardes se maintient; mais à ces deux éléments s'ajoute un nouveau groupe d'espèces auxquelles, tenant compte de leur répartition dans l'ensemble des massifs montagneux et spécialement dans les Alpes, on peut assigner un caractère subalpin. Jamais abondantes, représentées de loin en loin par quelques pieds, localisées de manières diverses, les unes plus communes en une station, les autres ailleurs, ces espèces subalpines s'infiltrèrent en quelque sorte dans l'association, de plus en plus nombreuses à mesure que l'on arrive au cœur du deuxième plateau. Elles occupent là comme des postes avancés, leur maximum d'abondance correspondant à des altitudes plus élevées. Telles sont *Ranunculus lanuginosus*, *R. plataniifolius*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Geum rivale*, *Rubus saxatilis*, *Adenostyles albifrons*, *Centaurea montana*, *Melampyrum silvaticum*, *Lilium*

Martagon, *Asplenium viride*. Un fait à signaler est la présence, à l'état encore disséminé, de *Vaccinium Myrtillus* sur des sols que l'on qualifierait *a priori* de calcaires. En réalité cette espèce croît dans la couche d'humus recouvrant ce calcaire, difficilement décomposable, pratiquement inactif, et cet humus, sous le climat froid du deuxième plateau, a tendance à devenir acide.

Le type de la forêt du deuxième plateau est une Association à *Abies alba* et *Picea excelsa*, comportant un certain nombre d'éléments subalpins.

Les pâturages et les prairies ont aussi une extension considérable sur le deuxième plateau, où les cultures sont rares. Les pâturages se raccordent à ceux du premier plateau et offrent les mêmes caractères généraux, physiologiques et floristiques. Aux espèces notables qui s'y montrent, il faut ajouter *Veratrum album*, si analogue par sa forme biologique à la grande Gentiane, et, comme elle, respecté par le bétail. Dans les prairies protégées des troupeaux, croissent *Astrantia major*, *Orchis globosa*, *Narcissus poeticus*, *Trollius europæus*. Les pâturages et prairies fauchées du deuxième plateau sont donc caractérisés aussi par des éléments subalpins.

D'ailleurs un des caractères saillants de ce plateau est dû à un paysage végétal très répandu dans le Jura, le pré-bois. C'est une formation intermédiaire entre la forêt et le pâturage, avec des modalités diverses, depuis la forêt très claire ou les bouquets d'arbres alternent avec de larges clairières, jusqu'au pâturage piqueté d'arbres isolés. L'Épicéa est l'arbre par excellence des pré-bois. La végétation y offre des caractères mixtes, se rapprochant de celle de la forêt à l'ombre des arbres, identique ailleurs à celle du pâturage.

Enfin le deuxième plateau offre en de nombreux points des tourbières. Ce sont des « tourbières bombées », à *Sphagnum* ; certaines d'entre elles sont de grande étendue. Leur établissement est rendu possible par l'imperméabilité et la pauvreté en calcaire des dépôts glaciaires qui garnissent les dépressions. On y retrouve tous les caractères des tourbières bombées avec leur végétation si spéciale de Cypéracées (*Eriophorum vaginatum*) et d'Éricacées comme *Calluna vulgaris*, *Vaccinium Myrtillus*, *V. uliginosum*, *V. Vitis-idæa*, *Andromeda polifolia*, *Oxycoccus*

vulgaris. Les arbres y sont représentés par *Betula pubescens* et surtout par *Pinus uncinata* : ce dernier forme dans certaines tourbières de véritables forêts, peu denses, mais où les arbres atteignent une hauteur notable.

LES HAUTES CHAINES.

A l'est du deuxième plateau se dressent une série de plissements de hauteur croissante. Les plus orientaux atteignent une hauteur de 1.500 mètres à 1.700 mètres et s'abaissent au-dessus du plateau suisse auquel ils se raccordent par une pente rapide. Ce sont les hautes chaînes, couvertes de forêts jusqu'à une certaine hauteur, déboisées aux altitudes supérieures et couronnées de pâturages.

La forêt des hautes chaînes est en continuité avec celle du deuxième plateau; elle s'en distingue par l'accentuation du caractère subalpin. Quand on fait l'ascension d'une chaîne on voit en effet augmenter progressivement le nombre et l'importance des espèces subalpines; de nouvelles espèces apparaissent et viennent renforcer le cortège qui accompagne l'Épicéa. L'Épicéa est l'arbre caractéristique, dominant; le Sapin est rare; par contre le Hêtre, surtout en certaines stations, prend une importance qu'il n'avait pas à des altitudes inférieures. Des essences feuillues susceptibles de s'élever jusqu'à l'étage subalpin les accompagnent, Érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), Orme de montagne (*Ulmus montana*), Sorbier des oiseleurs (*Sorbus aucuparia*),

Dans les stations rocheuses, l'Alisier blanc (*Sorbus aria*) est accompagné de l'Alisier de Mougeot (*S. Mougeoti*). Parmi les arbustes, le Noisetier monte jusque vers 1.400 mètres, le Camerisier noir (*Lonicera nigra*), le Sureau rouge (*Sambucus racemosa*), sont constants; le Rosier des Alpes (*Rosa alpina*) devient fréquent ainsi que le Camerisier des Alpes (*Lonicera alpigena*). Des espèces nouvelles, subalpines, complètent la liste, le Saule à grandes feuilles (*Salix grandifolia*) et le Groseillier des rochers (*Ribes petraeum*); il faut y ajouter sur quelques points, l'Alisier nain (*Sorbus chamaemespilus*), le Génévrier nain (*Juniperus nana*) et, très rarement, le Camerisier bleu (*Lonicera caerulea*). Le tapis

herbacé, avec des espèces ubiquistes et les espèces montagnardes qui, apparues dans la Sapinière, se maintiennent jusque dans les hautes chaînes, comprend surtout des éléments subalpins. Les espèces disséminées dans la forêt du deuxième plateau se retrouvent et deviennent abondantes et il s'y ajoute *Aconitum Lycoc-tonum*, *Rumex arifolius*, *Saxifraga rotundifolia*, *Bellidiastrum Michelii*, *Petasites albus*, *Veronica urticæfolia*, *Valeriana montana*, *Aspidium Lonchitis*, et, plus haut, *Viola biflora* et *Homogyne alpina*. L'acidité de l'humus s'accroît avec la rigueur du climat et, aux altitudes supérieures, *Vaccinium Myrtillus* peut former des tapis continus, souvent accompagné d'ailleurs de *Vaccinium Vitis-idaea*. Dans les dépressions plus fraîches se développent des « hautes herbes » dont les principales sont *Mulgedium alpinum* et *Adenostyles albifrons*.

Le type de la forêt des hautes chaînes est donc une Association à *Picea excelsa* mêlé de *Fagus silvatica*, de caractère subalpin, sur humus acide.

Un cas particulier de la forêt des hautes chaînes est réalisé sur une petite surface, dans la partie la plus méridionale des hautes chaînes, au Crêt de la Neige et au Reculet. La crête rocheuse est occupée par un peuplement clair de Pin à crochets (*Pinus uncinata*) qu'accompagnent le Genévrier nain (*Juniperus nana*) et *Cotoneaster vulgaris*. C'est un type de forêt subalpine se rattachant étroitement à celui existant, dans des conditions analogues, dans les Préalpes de Savoie.

Les pré-bois sont fréquents sur les hautes chaînes et précèdent les pâturages qui normalement occupent les crêtes. Nulle part on ne peut retrouver la limite naturelle de la forêt qui a été refoulée par le pâturage. Dans leurs parties inférieures les pâturages des hautes chaînes se rattachent à ceux du deuxième plateau mais s'en distinguent par leur richesse en espèces subalpines. A partir de 1.400 mètres environ, des espèces qui, dans les Alpes, abondent dans l'étage alpin s'y montrent, telles que *Carex sempervirens*, *Poa alpina*, *Alchemilla alpina*, *Anemone alpina*, *Polygonum viviparum*, *Nigritella nigra*, *Campanula thyrsoidea*, etc. Certaines, comme *Carex sempervirens*, deviennent dominantes par places sur les crêtes. Les conditions locales de sol tantôt rocheux, tantôt profond et décalcifié, l'intensité du pâturage,

sont cause de différences dans la végétation. Les dépressions à sol décalcifié sont envahies par *Nardus stricta*. Les pâturages des crêtes du Jura sont des « pelouses pseudoalpines » (1) : on peut leur assigner comme origine l'exagération par l'homme et le bétail de l'état clairié, du fait de la violence des vents, de la forêt préexistante.

LE VERSANT ORIENTAL DES HAUTES CHAINES.

De la crête de la dernière des hautes chaînes part un versant rapide qui se raccorde au plateau suisse. D'une altitude de 1.500 à 1.700 mètres, on s'abaisse ainsi jusqu'à 400 mètres. On retrouve donc sur ce versant la succession des étages qui occupent les gradins successifs du côté occidental : partant de la forêt d'Épicéa on arrive à la forêt feuillue mêlée d'espèces thermophiles. Ces espèces trouvent, sous un climat plus sec que celui du versant ouest, des conditions favorables. Grâce à ce climat et grâce au rapprochement des niveaux successifs le long d'une pente rapide, les associations se constituent de manière assez différente et les types de forêts se modifient. Les éléments thermophiles gagnent en altitude et arrivent à se mêler à la sapinière : l'on peut voir ainsi vers 1.100 mètres voisiner l'Épicéa et le Sapin avec l'Érable à feuilles d'obier (*Acer opulifolium* tandis que *Rosa alpina* se trouve au contact de *Coronilla Emerus*. Le Chêne rouvre (*Quercus sessiliflora*) monte à 1.000 mètres et se mêle au Sapin (*Abies alba*) qui descend jusque vers 700 mètres. Ces types de forêts du versant oriental, nettement différents de ceux de la pente occidentale du Jura, et plus complexes, se rattachent à ceux qui couvrent les pentes des Préalpes de Savoie et du Dauphiné.

Un fait très spécial au versant oriental du Jura est l'existence du Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) qui fait absolument défaut ailleurs dans la chaîne. Cette essence, représentée généralement par des pieds épars, est localisée sur les dépôts morainiques de l'ancien glacier alpin qui jalonnent le versant à une altitude de 600 à 800 mètres environ.

(1) Ch. FLAHAUT : *Les limites supérieures de la végétation forestière et les prairies pseudo-alpines en France*. (Revue des Eaux et Forêts, t. XL, 1901, pp. 385-401, 417-439.)

CONCLUSION.

La chaîne du Jura offre donc, sur le versant français, une série très nette de types de forêts, liés à des climats locaux dont le caractère montagnard s'accroît de plus en plus. Les caractéristiques de ces types peuvent se résumer ainsi :

Régions	Types de forêts	Espèces caractéristiques
<i>Pentes du premier plateau.</i>	Forêt feuillue thermophile.	<i>Quercus sessiliflora, Q. pubescens, Acer opulifolium, Coronilla Emerus, Buxus sempervirens, Cerasus Mahaleb.</i>
<i>Premier plateau. .</i>	Forêt feuillue montagnarde.	<i>Carpinus Betulus, Quercus pedunculata, Fagus sylvatica, Sorbus aucuparia, Carex pilosa, Polygonatum verticillatum, Geranium silvaticum.</i>
<i>Pentes du deuxième plateau.</i>	Sapinière.	<i>Abies alba, Sorbus aucuparia, Lonicera nigra, Sambucus racemosa, Spiraea Aruncus, Prenanthes purpurea, Senecio Fuchsii.</i>
<i>Deuxième plateau.</i>	Sapinière avec mélange d'Épicéa.	<i>Abies alba, Picea excelsa, Rosa alpina, Ranunculus lanuginosus, Rubus saxatilis, Melampyrum silvaticum.</i>
<i>Hautes chaînes. .</i>	Forêt d'Épicéa.	<i>Picea excelsa, Fagus sylvatica, Ribes petraeum, Salix grandifolia, Sorbus chamaemespilus, Vaccinium Myrtillus, Saxifraga rotundifolia, Veronica urticaefolia, Rumex crispus, Bellidiastrum Micheli, Mulgedium alpinum.</i>

THE PLANTS COMMUNITIES AND TYPES OF FORESTS OF THE FRENCH JURA MOUNTAINS

The Jura range comprises a series of steps of increasing altitude. The soil is calcareous everywhere, the climate characterised by a heavy rainfall well distributed over the different periods of the year.

The Jura range is on a large scale covered with forest and, on the French slope, presents a series of forest types, the mountain character of which is more and more pronounced. Their characteristics may be summed up as follows :

Regions	Forest types.	Characteristic species
<i>Slopes of the first plateau</i>	Thermophile broadleaved species forests.	<i>Quercus sessiliflora</i> , <i>Q. pubescens</i> , <i>Acer opulifolium</i> , <i>Coronilla Emerus</i> , <i>Buxus sempervirens</i> , <i>Cerasus Mahaleb</i> .
<i>First plateau. . .</i>	Mountain broadleaved species forests.	<i>Carpinus Betulus</i> , <i>Quercus pedunculata</i> , <i>Fagus silvatica</i> , <i>Sorbus aucuparia</i> , <i>Carex pilosa</i> , <i>Polygonatum verticillatum</i> , <i>Geranium silvaticum</i> .
<i>Slopes of the second plateau. .</i>	Fir woods.	<i>Abies alba</i> , <i>Sorbus aucuparia</i> , <i>Lonicera nigra</i> , <i>Sambucus racemosa</i> , <i>Spiraea Aruncus</i> , <i>Prenanthes purpurea</i> , <i>Senecio Fuchsii</i> .
<i>Second plateau. .</i>	Fir woods mixed up with Spruce.	<i>Abies alba</i> , <i>Picea excelsa</i> , <i>Rosa alpina</i> , <i>Ranunculus lanuginosus</i> , <i>Rubus saxatilis</i> , <i>Melampyrum silvaticum</i> .
<i>High ranges . . .</i>	Spruce woods.	<i>Picea excelsa</i> , <i>Fagus silvatica</i> , <i>Ribes petraeum</i> , <i>Salix grandifolia</i> , <i>Sorbus chamaemespilus</i> , <i>Vaccinium Myrtillus</i> , <i>Saxifraga rotundifolia</i> , <i>Veronica urticaefolia</i> , <i>Rumex arifolius</i> , <i>Bellidiastrum Michellii</i> , <i>Mulgedium alpinum</i> .

DIE PFLANZENASSOZIATIONEN UND DIE WALDTYPEN DES FRANZÖSISCHEN JURA

Die Jurakette umfasst eine Reihe von Stufen mit jeweils steigender Höhenlage. Der Boden ist überall kalkartig und das Klima durch eine grössere, auf die verschiedenen Perioden des Jahres gut verteilte Niederschlagsmenge gekennzeichnet.

Das Juragebirge ist stark bewaldet und weist auf französischer Seite eine Reihe von Waldtypen mit immer mehr hervortretendem Gebirgscharakter auf.

Die Hauptmerkmale können, wie folgt, zusammengefasst werden :

Regionen	Waldtypen	Charakteristische Pflanzen
Hänge der ersten Terrasse.	Hermophiler Laubwald.	<i>Quercus sessiliflora</i> , <i>Q. pubescens</i> , <i>Acer opulifolium</i> , <i>Coronilla Emerus</i> , <i>Buxus sempervirens</i> , <i>Cerasus Mahaleb</i> .
Erste Terrasse.	Gebirgslaubwald.	<i>Carpinus Betulus</i> , <i>Quercus pedunculata</i> , <i>Fagus silvatica</i> , <i>Sorbus aucuparia</i> , <i>Carex pilosa</i> , <i>Polygonatum verticillatum</i> , <i>Geranium silvaticum</i> .
Hänge der zweiten Terrasse.	Tannenwald.	<i>Abies alba</i> , <i>Sorbus aucuparia</i> , <i>Lonicera nigra</i> , <i>Sambucus racemosa</i> , <i>Spiraea Aruncus</i> , <i>Prenanthes purpurea</i> , <i>Senecio Fuchsii</i> .
Zweite Terrasse.	Tannenwald mit Beimischung von Fichten.	<i>Abies alba</i> , <i>Picea excelsa</i> , <i>Rosa alpina</i> , <i>Ranunculus lanuginosus</i> , <i>Rubus saxatilis</i> , <i>Melampyrum silvaticum</i> .
Höhergelegene Gebirgsketten.	Fichtenwald.	<i>Picea excelsa</i> , <i>Fagus silvatica</i> , <i>Ribes petraeum</i> , <i>Salix grandifolia</i> , <i>Sorbus chamaemespilus</i> , <i>Vaccinium Myrtilus</i> , <i>Saxifraga rotundifolia</i> , <i>Veronica urticaefolia</i> , <i>Rumex arifollus</i> , <i>Bellidiastrum Michellii</i> , <i>Mulgedium alpinum</i> .
