

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Herausgeber:** Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Band:** 36 (1900)  
**Heft:** 138

**Artikel:** La flore de la vallée de Joux : étude monographique  
**Autor:** Aubert, S.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-266080>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 12.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# LA FLORE DE LA VALLÉE DE JOUX

ÉTUDE MONOGRAPHIQUE

PAR

Sam. AUBERT

Pl. XV à XX.



## INTRODUCTION

Bien que fort reculée et resserrée entre les plus hautes chaînes du Jura, la Vallée de Joux n'est pas restée inconnue des botanistes. Dès le commencement du siècle, ses sommités, ses tourbières surtout, ont été étudiées par de nombreux naturalistes (Thurmann, Schleicher, Reuter, etc.), qui ont noté dans leurs ouvrages les plantes les plus intéressantes et les plus rares de sa flore. Mais à cela se sont bornés leurs efforts. Aucune étude d'ensemble, aucun travail complet, n'ont été entrepris. Ce fait nous a conduit à combler cette lacune et à préparer une étude monographique de la flore de ce petit pays, auquel nous sommes attaché par d'étroits liens. Est-ce à dire que nous ayons parfaitement réussi ? Oh ! non, car la tâche est grande et l'ouvrier est faible.

L'étendue du territoire à explorer et le peu de temps que nous laissent nos occupations journalières ont été les principales difficultés à la réalisation de notre projet. La Vallée de Joux, telle que nous l'avons limitée, englobe un immense rectangle, long de 30 km., large de 10 km., et forcément l'exploration de certaines parties, surtout celle de la partie française, est restée incomplète.

Un autre obstacle résulte de notre éloignement des centres scientifiques et partant de la difficulté de nous procurer la littérature nécessaire.

M. le prof.-D<sup>r</sup> Schröter, de l'Ecole polytechnique de Zurich, qui,

le premier, nous a engagé à entreprendre l'étude de la flore de la Vallée de Joux, nous a constamment guidé et aidé de ses précieux conseils et directions, avec une amabilité, une obligeance illimitées, et c'est animé des sentiments de la plus vive gratitude que nous lui disons ici un chaleureux merci.

Nous devons également des remerciements à MM. Buser, conservateur de l'herbier de Candolle, à Genève; W. Barbey, à Valleyres-sous-Rances; Chodat, professeur à l'Université de Genève; H. Jaccard, maître secondaire à Aigle; P. Jaccard, professeur à l'Université de Lausanne; G. Gaillard, maître secondaire à Orbe; Magnin, professeur à la Faculté de médecine de Besançon; Ch. Meylan, instituteur à La Chaux; Pache, préparateur au Musée botanique, à Lausanne; Florentin Piguet, inspecteur forestier, au Sentier; Léop. Piguet, botaniste, au Sentier; Marius Piguet, géomètre breveté, au Sentier; Dr Rickli, conservateur du Musée botanique de l'École polytechnique, à Zurich; Wilczek, professeur à l'Université de Lausanne; Leresche, instituteur, au Sentier, etc., pour les précieux renseignements ou indications qu'ils nous ont fournis ou les ouvrages qu'ils ont obligeamment mis à notre disposition.

Le Sentier, avril 1900.

Sam. AUBERT.

## CHAPITRE PREMIER

### GÉNÉRALITÉS

PLAN : Géographie. — Hydrographie. — Climatologie. — Géologie.

#### A. Géographie.

La Vallée de Joux est située dans la partie sud-ouest du Jura vaudois; sa direction générale est SW.-NE.; elle est de ce fait exposée aux vents froids et violents du nord et par conséquent point avantagée au point de vue du climat.

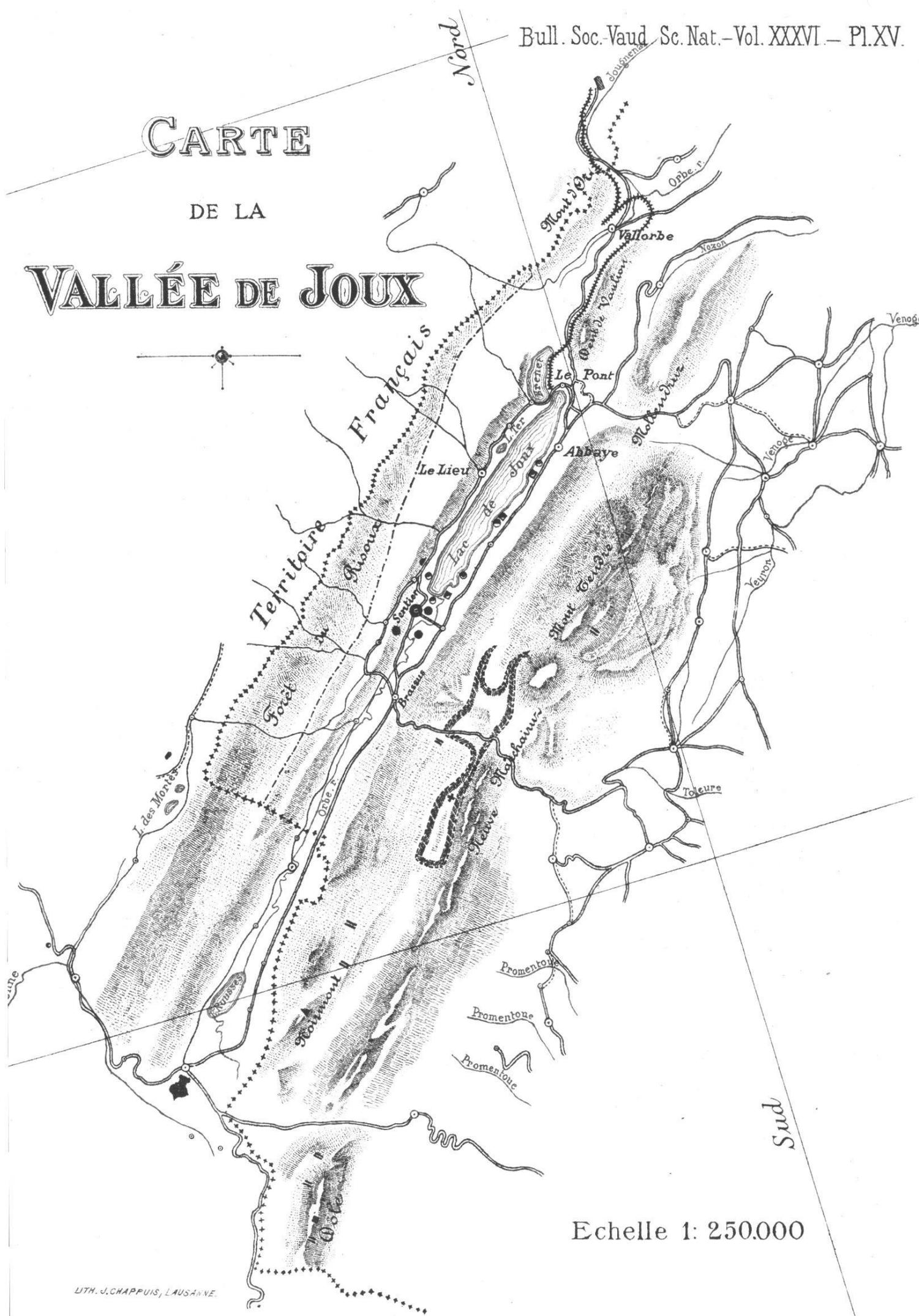
Sa longueur est de 30 km., savoir 22 km. sur territoire suisse et 8 km. sur le sol français. La largeur mesurée par l'écartement de la ligne de faite des montagnes qui la délimitent est de 9 km., tandis que la largeur moyenne du thalweg est d'environ 1,5 km.

La Vallée de Joux est formée par deux chaînes de montagnes

## L É G E N D E

1.  Zone de Daphne Cneorum.
  2. + Marais des Amburnex: Saxifraga Hirculus.
  3. ● Tourbières, Sentier, Campe, Piguët Dessus, Derrière la Côte:  
Betula nana.
  4. ■ Dôle: Anthyllis montana, Androsace villosa, Leontopodium alpinum, Aconitum Anthora, etc.
  5. ▲ Noirmont: Pedicularis foliosa.
  6. || Druchaux, Rollaz, Chalet à Roch, Petits-Plats, Couchant,  
Dôle: Rhododendron ferrugineum.
  7. ◐ Tourbière Solliat: Trifolium spadiceum.
  8. ● Grèves, Lac de Joux et Brenet: Arenaria gothica, Braya supina, Linaria petraea, Scrophularia Hoppeï.
  9. ▣ Vieux Cheseaux, de chez Gros Jean à l'Abbaye: Iris sibirica.
-

# CARTE DE LA VALLÉE DE JOUX



Echelle 1: 250.000

LITH. J. CHAPPUIS, LAUSANNE.

parallèles, dont la plus élevée est la chaîne orientale ; elle porte les sommets élevés de la Dôle (1678 m.), et du Mont-Tendre (1680 m.). La chaîne occidentale ou du Risoux atteint 1420 m. d'altitude au maximum ; elle est sur la plus grande partie de son étendue couverte d'épaisses forêts.

L'altitude minimum — niveau moyen du lac de Joux — est 1008 m. Les points les plus élevés sont le sommet du Mont-Tendre, 1680 m., et celui de la Dôle, 1678 m.

La superficie totale est de 260 km<sup>2</sup>.

La pression atmosphérique de 918 gr. par cm<sup>2</sup> correspond à une hauteur moyenne du baromètre de 675 mm. L'eau bout à 96°5 (Gauthier, *Contributions à l'histoire naturelle de la Vallée de Joux*).

Dans tout ce qui suivra nous entendrons constamment par versant occidental, celui qui est à l'ouest, exposé au SE., et par versant oriental, celui qui est à l'est, tourné au NW.

### B. Hydrographie.

Le régime hydrographique de la Vallée de Joux est extrêmement intéressant.

La Vallée se compose de deux vallons latéraux dont le principal, situé le plus bas, est occupé par le lac des Rousses, en France, celui de Joux et la rivière l'Orbe ; celle-ci prend sa source au lac des Rousses et après de nombreux méandres et circuits — d'où son nom d'Orbe — Orba, contour — vient se jeter dans le lac de Joux. Le courant en est assez irrégulier, tantôt lent et paresseux à la surface d'une eau profonde et tourbeuse, tantôt rapide sur un lit de cailloux. Comme particularités du cours de l'Orbe, on peut citer les nombreuses « gouilles » ou creux profonds de 3-5 m. situés sur ses bords en dehors de l'axe du courant. Les débordements sont fréquents, mais vu la pente moyenne faible, ils ne causent jamais de dégâts sérieux. Au point de vue agricole et économique, la rectification du cours de l'Orbe s'impose ; elle a déjà été opérée sur quelques petits tronçons.

L'Orbe reçoit les eaux du versant oriental, qui viennent s'y déverser par de nombreux torrents et ruisseaux dont les plus importants sont le Brassus et la Lionne. Le Brassus possède une source vauchusienne située à quelques mètres au-dessus du village du même nom ; cette source est probablement alimentée par l'eau pluviale qui tombe sur les pâturages situés au pied de la chaîne du Marchairuz, plus spécialement par celle qui s'en-

gouffre dans les entonnoirs des Prés de Bière. Des recherches au moyen de la fluorescine n'ont pas abouti, selon toute vraisemblance à cause du faible débit des entonnoirs des Prés de Bière comparé à celui du Brassus.

300 m. avant son arrivée dans le lac de Joux, l'Orbe devient profonde de 3-4 m. et coule large et paisible dans un ravin de craie lacustre qui se continue sous le nom de « fil de l'Orbe » à plusieurs centaines de mètres en avant dans le lac. Le fil de l'Orbe se dessine d'une manière très nette pendant les étés secs, alors que la « beine » qui forme l'extrémité sud du lac de Joux est à sec sur une longueur de 3-400 m. ou même plus ; ainsi qu'au printemps sur la plaine de glace, car c'est par le fil de l'Orbe que commence le dégel ou la débâcle des glaces.

Le lac de Joux<sup>1</sup> est long de 8,5 km., large de 1 km. et profond de 34 m. Loin d'être uni, le fond présente des élévations ou éminences locales, appelées « monts », situées à des profondeurs variables<sup>2</sup>. Le plus connu d'entre eux est le mont de la Beine au Rocheray, situé sous 30 cm. d'eau au niveau normal et rattaché à la rive par un promontoire un peu moins élevé. Il est tout entier couvert de cailloux. Des sondages seuls permettraient de reconnaître la structure intérieure des monts ; nous ne croyons pas que ce soient des affleurements rocheux, mais bien plutôt des remparts morainiques.

Le lac de Joux reçoit la Lionne qui prend sa source au-dessus du village de l'Abbaye ; elle est alimentée par les nappes d'eau souterraine des cavités apparaissant sur les flancs du ravin où coule ce ruisseau (Chaudières d'Enfer), et dont il sera question plus loin.

Le lac Brenet est situé à l'extrémité septentrionale de la Vallée dans le vallon secondaire occidental ; il communique avec le lac de Joux par un court et étroit canal. Sa surface est de 3 hectares et sa profondeur 4-5 m. (Magnin). Selon une tradition rapportée par J.-D. Nicole (*Histoire de la Vallée de Joux*), le lac Brenet aurait une origine historique ; nous lisons à la page 329 et suivantes :

« ..... on avait bouché un entonnoir dedans ou aux environs du petit lac (Brenet) qui, auparavant, était séparé du grand

<sup>1</sup> Voir pour données limnimétriques : Forel, *Etudes sur les lacs de Joux*, « Bull. Soc. vaud. », n° 124, 1897.

<sup>2</sup> Voir pour la situation des monts sous-lacustres, A. Magnin : *Les lacs du Jura*, n° 2.

(Joux) par une rivière, qui communiquait de l'un à l'autre, et qui était si peu profonde qu'on la passait à gué, ou sur une petite planche. On avait, dit-on, bouché cet entonnoir pour former un étang suffisant à faire jouer à plaisir les rouages de Bon-Port<sup>1</sup>; cela a donné lieu à bien des recherches inutiles, que l'on a faites dès lors, pour retrouver et r'ouvrir cet entonnoir, sur l'emplacement duquel on n'est pas d'accord; elle (cette origine) ne paraît cependant pas dénuée de tout fondement, si l'on considère que dans l'abergement du dit Bonport, du 1<sup>er</sup> août 1524, il est parlé d'une eau courante.

« Cette tradition s'est encore fortifiée, et peut-être même qu'elle s'est confondue avec un fait arrivé dans le commencement du siècle suivant. Ce fait, qui est démontré par un ordre de LL. EE., en date du 6 août 1630, qui s'est trouvé en dernier lieu à l'Abbaie, donne à connaître qu'un nommé Ypolite Rigaud, de Genève, avait, en quelque sorte, tamponné, quelques années auparavant, l'écoulement du lac auprès d'un certain moulin, et, en particulier, « qu'un gros trou rond se trouvait bouché au moyen d'un gros plot en forme de bouchon de la longueur d'environ 10 pieds », sur lequel on avait mis une enclume, d'où il était résulté que le lac s'était élevé et avait causé un dommage considérable aux possessions aboutissantes. »

Le lac Ter est aussi situé dans le vallon latéral secondaire; c'est un lac de tourbière de 4 hectares de surface, de 12 m. de profondeur (Magnin), dont le fond et les rives s'exhaussent rapidement.

Les lacs de la Vallée de Joux, le lac des Rousses excepté, n'ont pas d'émissaires aériens; leurs eaux s'écoulent dans la terre par des fissures nommées entonnoirs situées le long des rives ou même sous le niveau de l'eau et vont alimenter la source vauclusienne de l'Orbe à Vallorbe, fait qui a été dûment prouvé par les expériences à la fluorescine des professeurs Piccard, Forel et Golliez<sup>2</sup>.

Après une série très pluvieuse, à la fonte des neiges par exemple, les entonnoirs présentent l'étrange phénomène du « reflux ». Au lieu de débiter l'eau du lac, comme en temps ordinaire, ils rejettent de l'eau en abondance qui se déverse en torrent dans le lac. Nous avons constaté ce phénomène, pour la

<sup>1</sup> Moulin, aujourd'hui démoli, situé sur l'entonnoir de Bonport.

<sup>2</sup> Voir « Bull. Soc. vaud. des Sc. nat. », nos 110, 114, 115 (1893-94).

dernière fois, les 14 et 15 janvier 1899, aux deux entonnoirs du Rocheray. Le plus grand et le plus profond des entonnoirs, celui de Bonport, n'a jamais reflué. Nous verrons tout à l'heure l'hypothèse qui est généralement admise aux fins d'expliquer le phénomène du reflux.

Malgré l'énorme quantité d'eau qui tombe annuellement sur la Vallée, celle qui vient alimenter directement ou indirectement les lacs et cours d'eau est relativement faible. C'est que le sol de la Vallée, formé, essentiellement par le jurassique supérieur et le crétacé, est extrêmement poreux ; partout il est fissuré, crevassé, à preuve les baumes, grottes, glacières naturelles que l'on observe à tout instant. Aussi les eaux superficielles sont-elles rapidement absorbées, comme par une gigantesque éponge. Les sources, abondantes sur le versant oriental, sont au contraire, une rareté sur le versant opposé, et pas une goutte de toute l'eau qui tombe sur celui-ci entre 1100 m. et la ligne de faite (1400 m.) ne descend dans le thalweg jusqu'au lac ou à l'Orbe. L'eau de pluie pénètre au contraire rapidement dans les profondeurs du sol, et, selon toutes probabilités, va rejoindre sous le thalweg celle qui provient de l'écoulement du lac par les entonnoirs et contribue ainsi pour la part la plus grosse à alimenter la source de l'Orbe à Vallorbe. Il existerait ainsi à une certaine profondeur, sous le thalweg, sous le lac, des cavités nombreuses, constituant ce que l'on a coutume d'appeler l'Orbe souterraine, alimentées par les eaux du lac d'une part, et les eaux du versant du Risoux d'autre part.

Une preuve en faveur de l'hypothèse émise est tirée des jaugeages de la source de l'Orbe et des entonnoirs des lacs de Joux. La source de l'Orbe a un débit moyen de 4,86 m<sup>3</sup> par seconde ; la totalité des entonnoirs connus 3,18 m<sup>3</sup> ; la différence 1,68 m<sup>3</sup> ne peut pas tout entière provenir de filtrage à travers le fond vaseux des lacs. Vraisemblablement elle est un complément fourni par l'eau de pluie qui filtre dans le sol sur le versant du Risoux.

Voici maintenant l'explication du reflux : A la suite des pluies abondantes, les cavités formant l'Orbe souterraine se remplissent rapidement ; elles ne peuvent pas débiter au fur et à mesure que l'eau arrive et nécessairement cette dernière doit sortir par où la pression est la moins forte, c'est-à-dire par les orifices des entonnoirs.

Le phénomène du reflux a lieu aussi par certaines cavités ab-

solument indépendantes des entonnoirs et de l'écoulement des lacs ; ainsi aux Chaudières d'Enfer au-dessus de l'Abbaye. Ce sont de profondes cavités ou galeries obliques en plein rocher, au fond desquelles repose une nappe d'eau profonde de plusieurs mètres suivant la saison et le niveau moyen des eaux, alimentées par l'eau qui pénètre dans le sol sur les plateaux supérieurs. En cas de crues extraordinaires, comme en janvier 1899, l'eau monte de plus en plus dans les galeries et finalement s'écoule par l'orifice de celles-ci.

Le régime des entonnoirs n'est pas spécial aux lacs ; on en remarque plusieurs au pied de la Côte, Golisse, Sentier, etc., qui refluent comme ceux des lacs en cas de crue intense et subite.

Excepté deux ou trois petits ruisseaux sans importance qui franchissent la Côte par des cluses, toutes les eaux du vallon secondaire latéral s'écoulent par des entonnoirs situés pour la plupart le long de la faille qui forme le versant de la Côte, regardant l'ouest ; ainsi ceux du lac Ter, Combenoire, Solliat, Rière la Côte. L'eau absorbée par ces entonnoirs s'en va alimenter l'Orbe souterraine.

L'Orbe qui ressort à Vallorbe conduit les eaux de la Vallée de Joux à l'Aar ; la Vallée se rattache donc au bassin de l'Aar et constitue une enclave de celui-ci dans le bassin du Rhône ; en effet les deux arêtes Mont-Tendre et Risoux sont des lignes de partage des eaux. Entre ces deux arêtes, les précipités atmosphériques descendent dans la Vallée ; à l'extérieur, ils se rendent d'une part au Rhône par les tributaires du lac Léman, et d'autre part à la Saône, par le Doubs, etc. Une troisième ligne de partage des eaux s'observe à l'extrémité sud de la partie française de la Vallée, à l'endroit où commence le Val de Mijoux, arrosé par la Valserine, tributaire du Rhône.

### C. Météorologie et climatologie.

Par le fait de sa direction géographique, la Vallée de Joux a un climat plus froid que ne le comportent son altitude et sa latitude. Les vents du nord, auxquels elle est directement exposée, contribuent dans une large mesure à abaisser la température moyenne.

Voici quelques chiffres : d'abord les moyennes mensuelles, calculées par M. L<sup>s</sup> Gauthier (*Contributions à l'histoire naturelle de la Vallée de Joux*) au moyen d'observations faites par

M. Ant. Lecoultre, dès 1864-1866, et par M. L<sup>s</sup> Gauthier, 1888-1890.

Janvier — 3,37	Mai + 9,06	Septembre + 10,73
Février — 4,30	Juin + 11,87	Octobre + 5,24
Mars — 1,46	Juillet + 12,96	Novembre + 3,05
Avril + 3,60	Août + 12,52	Décembre — 3,73
Moyenne de l'année + 4,7.		

*Moyennes mensuelles de 1893.*

Janvier — 9,29	Mai + 8,50	Septembre + 10,37
Février — 3,00	Juin + 11,75	Octobre + 8,15
Mars + 0,35	Juillet + 12,70	Novembre — 0,45
Avril + 7,12	Août + 14,32	Décembre — 4,10

Au printemps, la fusion de la glace du lac absorbe une quantité de chaleur considérable, et la température moyenne ne s'élève d'une façon notable que lorsque la dislocation des glaces s'est effectuée.

Par l'absence de forêts dans le fond de la vallée, la radiation nocturne est d'une intensité extraordinaire. En juillet et août 1893 (année très chaude), nous observons : 26 jours à minimum de la nuit inférieur à  $+ 10^{\circ}$ ; en juillet 1897 : 19 jours; en août 97 : 22 jours; en août 98 : 26 jours.

Voici quelques *minimas extrêmes* observés<sup>1</sup> :

— 41° le 31 janvier 1888	— 1,2 le 14 juillet 1890
— 29,5 le 11 » 1895	+ 0,8 le 23 » 1895
— 28,7 le 12 février 1895	— 1,9 le 28 août 1889
— 28,5 le 14 » 1889	+ 0,4 le 27 » 1896
— 28 le 6 mars 1889	— 6,5 le 18 septemb. 1889
— 24 le 7 » 1895	— 2 le 20 » 1894
— 11,7 le 13 avril 1890	— 7,5 le 16 octobre 1889
— 9,2 le 2 » 1897	— 8,2 le 31 » 1896
— 4,5 le 4 mai 1888	— 10,2 le 23 novembre 1889
— 4 le 14 » 1897	— 10,2 le 28 » 1893
— 3,5 le 16 juin 1890	— 25 le 25 décembre 1889
— 0,5 le 17 » 1897	— 22 le 11 » 1899

<sup>1</sup> Les indications relatives aux années 1888-89-90 proviennent de l'ouvrage cité de Gauthier; id. pour le tableau suivant.

*Maximas extrêmes.*

+ 8,6 le 16 janvier 1898	+ 27,7 le 13 juillet 1889
+ 8 le 21 » 1899	+ 28,3 le 26 » 1895
+ 15,8 le 10 février »	+ 31,7 le 19 août 1898
+ 16,2 le 11 » »	+ 31,2 le 21 » 1899
+ 15,8 le 15 mars »	+ 28,9 le 8 septembre 1898
+ 16 le 29 » »	+ 28,8 le 9 » »
+ 22,7 le 26 avril 1893	+ 30,5 le 6 » 1899
+ 22,2 le 27 » »	+ 19,4 le 23 octobre »
+ 23,8 le 19 mai 1888	+ 17,5 les 30-31 » 1888
+ 20,5 le 17 » 1893	+ 18 le 5 novembre 1899
+ 27,9 le 4 juin 1888	+ 13 le 30 » »
+ 26 le 19 » 1893	+ 9,1 le 19 décembre »
	+ 9,7 le 21 » 1888

Des minimas et maximas semblables à ceux que nous avons rapportés ne s'observent que dans le fond de la vallée; sur les pentes des deux versants, les extrêmes sont beaucoup plus rapprochés. En hiver surtout, pendant une série de jours secs et calmes, les couches d'air se superposent par ordre de densité: les plus froides en bas; les plus chaudes en haut; en un mot il y a *inversion*. Il est facile de constater le phénomène, si, par une matinée froide et calme, on gravit les pentes qui dominent l'Orient; avant le lever du soleil, la température s'adoucit à mesure que l'on s'élève. Nous l'avons observé en 1895; au Poste des Mines (1380 m.), en janvier, le thermomètre marquait  $-2^{\circ}$ ,  $-3^{\circ}$ ; au Solliat (1050 m.),  $-8^{\circ}$ ,  $-10^{\circ}$ ; au Sentier (1025 m.),  $-15^{\circ}$ ,  $-18^{\circ}$ .

Chaque hiver le lac de Joux gèle complètement; en moyenne la glace atteint 20-30 cm. d'épaisseur. Dans l'hiver exceptionnellement froid de 1879-80, elle mesurait jusqu'à 75 cm. Année moyenne, la congélation dure de fin décembre à mi avril. Pendant l'hiver 1898-99 elle n'a été que de 14 jours, soit du 30 janvier au 12 février.

Dans les hivers peu froids, comme celui de 1897-98, des places d'une certaine étendue, entourées de glace de tous les côtés, restent libres pendant plusieurs jours. Diverses explications ont été proposées à cet effet, entre autres l'influence des canards qui battraient l'eau de leurs ailes et de leurs pattes pour se

maintenir une place d'eau libre (voir Forel, Bull. soc. vaud. de sc. nat., n° 129, 1898).

Règle générale, l'hiver est froid et sec, surtout les mois de décembre et janvier; les jours de brouillard sont rares, et, parfois pendant plusieurs semaines consécutives, le ciel est constamment pur et serein, l'air calme, tandis que le plateau suisse est jusqu'à 7-800 m. enseveli sous un manteau de brouillard épais et humide. Exemples: hivers 1897-98, 1898-99.

La Vallée de Joux est la contrée du Jura où il tombe annuellement la plus forte proportion d'eau; la cause doit en être évidemment recherchée dans l'épais rideau forestier dont elle est recouverte.

Voici les moyennes des *années 1888-1890*, calculées par L. Gauthier :

Sentier: 1,435 m. Risoux : 2,20 m.

*Moyennes des années 1897-98-99 :*

Sentier : 1,491 m. Risoux (Mines) : 1,6207 m.

Une des plus fortes chutes d'eau observées a été celle du 14 janvier 1899, soit: 84,8 mm.; la somme d'eau tombée les 12, 13, 14 et 15 janvier s'élève à 210 mm. Dans la nuit du 15-16 juin 1896, de 10 <sup>1</sup>/<sub>2</sub>-12 heures, il tomba 79,4 mm.

Sentier, chute de neige totale = 3 m.

Risoux » » » = 6-7 m.

Dans le fond de la Vallée même, la neige peut tomber à tous les mois de l'année.

Ainsi le 28 septembre 1885 chute de neige de 30 cm.

30 août 1896 » » 3 »

12 juin 1894 » » 4 »

En avril et mai, les jours neigeux ne sont pas rares; les mois du printemps sont les plus désagréables: fonte des neiges et retours subits de froid.

Les vents habituels sont la bise, vent du NE., froid et sec, le vent du SW., pluvieux. Dans la contrée, on appelle bise noire un fort vent du nord, accompagné de nuages sombres et bas; elle abaisse considérablement la température moyenne du jour et, au printemps surtout, exerce une influence pernicieuse sur la végétation. La bise noire souffle en toute saison.

Le véritable vent du sud, ou vent de Genève, fort et desséchant, souffle parfois avec impétuosité pendant plusieurs jours consécutifs et amène toujours un peu de pluie. Il coïncide, semble-t-il, avec le sirocco; ainsi en 1899 le vent de Genève souf-

flait en tempête les 20, 21 et 22 juillet, et à la même date, les journaux mentionnaient un violent sirocco sur les côtes de la Méditerranée.

Le joran, ou vent d'ouest, amène les froides giboulées, les averses soudaines, accompagnées de grésil, du printemps et de l'été.

La Vallée de Joux a aussi ses vents locaux; chaque soir, par un ciel serein, il descend des hauteurs un courant frais qui se remarque surtout au bas des cluses et dépressions transversales: Golisse, les Mines, Combe du Moussillon, etc. Pendant les matinées de l'été, un courant chaud s'élève sur les pentes des deux versants, surtout sur celui du Risoux; les vapeurs qu'il entraîne trouvent une rapide condensation sous la forme de cumulus qui stationnent au-dessus des montagnes et deviennent orageux dans l'après-midi.

Le 19 août 1890, un cyclone d'une violence inouïe ravagea à la Vallée de Joux une zone longitudinale s'étendant du SW. au NE., sur une largeur moyenne de  $1\frac{1}{2}$  km.; ayant pris contact avec le sol à St-Claude, en France, ce cyclone s'est avancé sur une longueur de 80 km. en 37 min., accompagné d'un mouvement giratoire de l'air, de continues et puissantes décharges électriques, et renversant, détruisant, transportant au loin des forêts entières, des arbres isolés, des bâtiments, des toitures, poutres, etc., etc. Les forêts eurent particulièrement à souffrir: environ 250-300,000 m<sup>3</sup> de bois, dont  $\frac{9}{10}$  de sapins, furent abattus, renversés sur le sol en un inextricable fouillis; celles qui subirent les dégâts les plus importants sont:

1° Le bas de la forêt cantonale du Risoux: 30 ha.

2° Le Bois du Carroz et la Côte de Praz-Rodet appartenant à la commune de Morges: 70 ha.

3° Le Grand Bois à Ban, à la commune de l'Abbaye: 150 ha.

(Voir à propos du cyclone, les travaux originaux suivants: Gauthier, *Notice sur le cyclone du 19 août 1890*; « Chronique agricole » du 10 septembre 1890, n° 9, et du 10 janvier 1891, n° 1).

#### D. Géologie.

« Au point de vue géologique, la Vallée de Joux a été formée par la rupture et l'érosion d'une gigantesque voûte crétacique, rupture et érosion qui mettent à nu le jurassique supérieur<sup>1</sup>. »

<sup>1</sup> Gauthier, *Histoire naturelle de la Vallée de Joux*.

Ce terrain forme un pli qui longe la Vallée dans toute sa longueur, et qui n'est autre que la colline dominant la rive ouest du lac, et connue sous le nom de « Côte ».

N'offrant nulle part de cluse profonde, le sol de la Vallée de Joux ne présente pas d'affleurements de terrains anciens. Les terrains les plus étendus sont le Kimmeridgien et le Portlandien; une bande importante de Valangien s'observe au-dessus du Brassus, Campe, Orient, Bioux, etc. Les terrains molassiques font défaut.

Les sols glaciaires ou fluvio-glaciaires recouvrent le fond de la Vallée jusqu'à une altitude supérieure à 1020 m.; car la Vallée a eu ses glaciers à elle, dont plusieurs preuves attestent l'existence passée. Hâtons-nous de dire que le glacier du Rhône n'a pas pénétré jusque dans la Vallée de Joux, et que nulle part à la surface de son territoire, on n'observe d'erratique alpin. Les preuves à l'appui de l'existence d'anciens glaciers jurassiques à la Vallée de Joux, sont :

1° La boue glaciaire abondante dans tout le fond du thalweg, constituant parfois le sous-sol direct des tourbières, formé d'une terre jaune-grise, très dure, très compacte, difficile à exploiter, renfermant des cailloux arrondis, disséminés, polis ou striés. La plupart des tranchées du chemin de fer depuis la Golisse au Brassus sont faites dans la boue glaciaire.

Ici et là, — Chez-le-Maître — on observe des couches de limon ou lehm, dépôt des glaces.

2° Roches polies et striées, observées fréquemment entre 1020 et 1030 m., recouvertes de boue glaciaire. Le frottement, cause du poli, s'est exercé dans le sens longitudinal, parallèlement à l'axe de la Vallée. Exemple : la Rochette près Sentier, Rocheray.

3° Blocs erratiques calcaires dispersés, soit dans la boue glaciaire, soit dans le sol des prairies du thalweg et des plateaux-pâturages.

4° Moraines ou débris de moraines. Comme telles se laissent reconnaître certaines éminences ou collines barrant le fond de la Vallée, formées surtout de boue glaciaire avec cailloux polis et striés inclus. Exemple : les Crêtets, place de la Gare, Sentier; Crêt-Meylan, etc.

5° Les lapiaz ou lésines dont la surface a dû être amenée en son état actuel par le frottement des glaciers.

Des coulées de glace sont descendues des deux versants jus-

que dans le thalweg par les ravins ou dépressions; d'autres descendues du versant du Risoux se sont arrêtées dans le vallon latéral supérieur et y ont déposé de puissantes couches de boue glaciaire (Solliat, Rière la Côte, etc.) et quantité de petites moraines. La couche de lehm ou de boue glaciaire formant sous-sol imperméable, et les moraines frontales ou transversales, retenant les eaux et empêchant leur écoulement, ont provoqué le développement de nombreuses tourbières; celles du Sentier, par exemple, par la présence de la moraine des Crêttets.

Pendant le recul des glaciers et après, le niveau du lac de Joux a dû être de 20 à 30 m. plus élevé qu'aujourd'hui. Cela se laisse déduire des couches stratifiées de sable et graviers qui s'observent à une altitude correspondante sur les deux versants du thalweg et qui doivent être considérés comme les alluvions de torrents et ruisseaux alimentés par la fusion des glaces. Dès lors le lac s'est graduellement rétréci et a acquis ses limites actuelles, mais longtemps encore, une baie a dû exister en amont de la moraine frontale des Crêttets; c'est elle qui, se comblant peu à peu, a donné naissance à la tourbière du Sentier dont le sous-sol est de la craie lacustre identique à celle qui forme le lit de l'Orbe, entre ladite tourbière et le lac de Joux.

Quelques mots au sujet des « baumes » et excavations naturelles trouvent leur place à la fin de ce paragraphe. On désigne sous le nom de « baumes » des trous généralement verticaux, souvent très profonds, que l'on remarque au travers des assises rocheuses, soit en plein pâturage horizontal, soit sur les pentes rocheuses.

Ces baumes sont extrêmement nombreuses sur le versant oriental, le long de la chaîne du Mont-Tendre au Marchairuz, du Chalet-à-Roch au Noirmont. La plus connue est celle du Mont-Tendre, située sur la croupe centrale de cette sommité, à une altitude de 1660 m. : ouverture circulaire de 3 m. de diamètre; profondeur verticale, 50 à 60 m. Une seconde, située au Risoux, au-dessus des Charbonnières, mesure environ 80 m.; diamètre de l'ouverture : 4 m. Ce sont là de grandes baumes; elles sont rares; par contre, celles qui ont une ouverture de 1 à 2 m. et une profondeur variable de 10 à 25 m., sont excessivement fréquentes. Des explorations n'ont pas encore été faites et, par conséquent, on ne saurait se livrer à des conjectures sur la nature et l'aspect de l'intérieur de ces cavités.

Les *glacières* sont autres: on désigne ainsi des creux à large ouverture, profonds de 10 à 15 m., verticaux ou légèrement obliques, dans lesquels la neige s'accumule pendant l'hiver et persiste pendant l'été à l'état de glace plus ou moins compacte. Les plus importantes sont celles de St-Livres et St-Georges, sur le revers sud du Marchairuz, du Risoux. La quantité de glace varie énormément de l'une à l'autre, suivant les dimensions de l'ouverture, la quantité de neige tombée pendant l'hiver et la température moyenne de l'été subséquent. La glacière de St-Livres a été systématiquement exploitée pendant l'hiver 1896-1897; celle du Risoux ne contenait plus du tout de glace en octobre 1899.

## CHAPITRE II

### LES FORMATIONS VÉGÉTALES

PLAN : Généralités sur les formations. — Etude des formations de la Vallée de Joux : forêt, prairie, etc. — Etude et influence du sol. — Données économiques.

#### I. FORMATIONS

##### A. Idées générales sur les formations.

Drude (« Deutschlands Pflanzengeographie », p. 286), définit la formation :

» *Als Vegetationsformation, gilt jeder selbständige, einen natürlichen Abschluss in sich selbst findende Hauptbestand gleichartiger oder verbundener biologischer Vegetationsformen auf örtlich bedingter Grundlage derselben Erhaltungsbedingungen (Regionshöhe, Exposition, Substrat, Bewässerung.)* »

La forêt, la prairie, la steppe, sont des formations.

L'étude des formations constitue un chapitre important de la phytogéographie; c'est par ses formations qu'il est possible de caractériser un territoire au point de vue botanique et de donner une idée de sa végétation.

Dans toute formation, on remarque une ou plusieurs espèces qui donnent le ton et le caractère à l'association, et que l'on peut appeler *dominantes* ou *principales*, à côté d'espèces jouant un rôle plus ou moins effacé, apparaissant en mélange avec les précédentes; ce sont les espèces *secondaires* de la formation. Il y a, bien entendu, une gradation à établir dans la proportion de ces

dernières; il est nécessaire de distinguer les espèces qui, dans la règle, et bien qu'en petit nombre, accompagnent toujours les espèces principales, de celles qui ne se joignent à ces dernières qu'accidentellement. Ainsi dans l'énumération des espèces d'une forêt, il sera de beaucoup plus important, si l'on veut faire connaître son caractère végétal, de signaler des espèces telles que: *Epipogium aphyllum* Sw., *Listera cordata* (L.), R. Br., *Lycopodium annotinum*, L., *Prenanthes purpurea*, L., *Mulgedium alpinum* (L.) Less. (espèces qui ne vivent que sous le couvert de la forêt et qui doivent servir à la définir) plutôt que d'établir la liste complète des espèces des prairies qui s'aventurent dans la forêt.

Telle espèce qui domine dans une localité pourra passer au rang des secondaires dans une autre ou vice-versa. Ainsi *Crepis paludosa* L. apparaît assez répandue dans certaines localités du Risoux; son rôle est ici secondaire; au contraire, dans la végétation des prés humides, dans le voisinage des ruisseaux, elle passe au premier plan et fait partie des espèces dominantes. Il en est de même du hêtre qui, sur les pentes sèches et rapides, constituera massif à lui seul et sera l'espèce dominante par excellence de la formation, tandis qu'ailleurs, dans la forêt du Risoux, pour citer un seul exemple, il est un composant tout secondaire, un simple compagnon de l'épicéa.

A juste titre, Drude (Deutsch. Pflz.geog., p. 285), fait remarquer que jusqu'à un certain degré « *la localité va avant la formation* » en tant qu'elle donne asile à des espèces qui sans cela appartiennent à des formations diverses. Telle espèce, dans bien des cas, croît plutôt sous l'influence des conditions biologiques d'une station qu'en association avec des espèces données. Un certain couloir de la Dent de Vaulion, dont il sera question plus loin, en offre un exemple. Là, à 1450 m., sous une exposition septentrionale, croissent, en compagnie de *Carex sempervirens* Vill. dominant et disposé par touffes: *Pinguicula alpina* L., *Tofieldia caliculata* (L.), Wahlenb.; *Gymnadenia odoratissima* (L.), Rich.; *Dryas octopetala* L., etc. Or, c'est évidemment le climat frais et humide de la localité qui est cause de la présence de ces espèces et non le fait d'une association avec *Carex sempervirens*. Ces espèces apparaissent aussi ailleurs en associations diverses, mais ce sont des facteurs biologiques qui jouent un rôle essentiel dans leur dispersion.

Une formation principale, la prairie, par exemple, n'est pas

caractérisée par une espèce unique; on peut distinguer dans chaque formation principale des « types de formation » qui ne se remplacent pas les uns les autres, mais, au contraire, existent parallèlement les uns aux autres. On aura, par exemple, les types: *Bromus erectus*, *Sesleria coerulea*, *Nardus stricta*, lesquels subdivisent la formation principale « prairie » en sous-formations. Chacun de ces types a reçu son nom de l'espèce dominante; cependant, celle-ci dans le type qu'elle constitue n'est jamais fixe et peut être remplacée par d'autres. Ainsi, *Bromus erectus*, qui est l'espèce caractéristique des gazons secs des régions moyennes et montagneuses inférieures, est parfois remplacé par *Briza media* L. De même, *Carex sempervirens* Vill., et *C. firma* Host, peuvent se substituer l'un à l'autre dans le même type de formation. Ces espèces constituent suivant Drude (*Deutsch. Pflz.geog.*, p. 287), des « *facies* » (= *Nebentypus* de Stebler et Schröter) d'un même type de formation. *Schoenus ferrugineus* et *Molinia coerulea* sont également des *facies* du même type de prairie.

Dans l'établissement des formations principales d'un territoire, on pourra s'en tenir à un point de vue simplement descriptif, considérer les associations végétales telles qu'elles nous apparaîtront et se délimitant les unes les autres, ou bien selon l'idée de Beck, n'admettre au rang de formation qu'une association végétale « finie », c'est-à-dire arrivée au point terminus de son évolution. Beck (voir Drude, loc. cit., p. 286): « Wo daher ein Baumwuchs möglich ist, schliesst die Natur mit der Bildung einer Waldformation, also mit der aus den zahlreichsten Beständen aufgebauten Vegetationsstufe ab. » Cette opinion se vérifie pleinement à la Vallée de Joux, car là, la presque totalité des prairies ou pâturages sont un produit artificiel, amené par le déboisement et le défrichement, et, comme nous le verrons plus loin, les prairies, les pâturages abandonnés se recouvrent rapidement d'une végétation ligneuse et arborescente compacte.

D'un autre côté, on ne peut nier que les formations de buissons (celles que nous avons à la Vallée de Joux: noisetier, saules, etc.), ne soient, dans la règle, que des états intermédiaires, de simples phases dans le développement du tapis végétal, lequel tend et s'arrête à la forêt — exception faite, bien entendu, de l'action des facteurs accidentels.

Nous préférons cependant, pour l'étude des formations de la

Vallée de Joux, étude qui, en somme, doit être une démonstration de sa végétation, nous en tenir au premier point de vue exprimé, quitte à indiquer pour chaque formation ou type de formation les transformations dont elle est susceptible.

Nous distinguerons donc dans la flore de la Vallée de Joux les formations principales suivantes :

- 1° Les *forêts*;
- 2° Les *lieux buissonnants*;
- 3° Les *prairies*;
- 4° Les *formations aquatiques*;
- 5° Les *formations indéfinies* (offene Formationen).

## B. Etude des formations de la Vallée de Joux.

### a) LES FORÊTS

Sous le nom de *forêt* on désigne un espace de terrain d'une certaine étendue recouvert d'arbres. La forêt constitue une formation, car par la prédominance d'un petit nombre d'espèces, elle acquiert une physionomie propre qui la définit et la différencie nettement du tapis végétal qui l'entourne.

La forêt, comme les autres formations du reste, n'est pas définie par une espèce unique; suivant l'altitude, l'exposition, la nature du sol, l'espèce prépondérante change; là, nous aurons un massif de pins; ici, un massif de bouleaux; plus loin, un massif de sapins, etc.; mais le résultat définitif sera toujours le même: le sol sera recouvert d'un manteau d'arbres plus ou moins compact, mais possédant toujours la même physionomie distinctive.

La forêt constitue une formation naturelle finie qui représente le point final auquel peut parvenir la végétation d'un territoire placé sous certaines conditions. Actuellement les forêts du district de la Vallée de Joux occupent une superficie de 58 km<sup>2</sup>, ou le 36% de la surface totale<sup>1</sup>. Or il est certain que jadis l'étendue des forêts était bien plus considérable; les preuves à l'appui sont: 1° les troncs couchés que l'on retrouve dans le sol des prairies du fond de la Vallée; 2° les données fournies par des documents tirés de l'histoire des premiers habitants ou

<sup>1</sup> Nous ne comprenons sous ce chiffre que les forêts désignées au cadastre sous le nom de « bois », abstraction faite des pâturages boisés.

colons de la Vallée de Joux (voir plus loin : historique); 3° un fait qu'on peut observer souvent, savoir : des prairies, pâturages abandonnés à leur sort se couvrent rapidement d'arbres élancés et vigoureux. A Combenoire, au-dessus du Solliat, ailleurs encore, on peut voir aujourd'hui de jeunes bois serrés et en pleine prospérité provenant de pâturages qui ne sont plus alpis par le bétail depuis quelque 20 ou 30 ans. Il est cependant certain que le sol de la Vallée n'a jamais été en entier recouvert par la forêt. Les prairies formant les bas-marais à sous-sol crayeux, imperméables, caractérisées par les *Molinia*, *Scirpus caespitosus*, *Carex panicea*, etc., ainsi que certaines pentes déclives, sèches, rocailleuses, n'ont probablement jamais été habitées par la forêt. Mais ces zones ne furent jamais être bien considérables et l'on peut assurer qu'avant l'arrivée de l'homme colonisant à demeure, la plus grande partie du sol de la Vallée était recouverte de forêts.

Comme ailleurs, les forêts de la Vallée de Joux ont subi de profondes modifications par les agissements de l'homme, mais il reste cependant — et heureusement — quelques districts qui n'ont pour ainsi dire pas été touchés et qui ont conservé presque intacts les caractères de la forêt primitive. Nous y reviendrons.

Nous trouvons la forêt à partir du niveau du lac jusqu'à 1600 m. et au-dessus. Une forêt assez compacte d'épicéas s'élève encore sur les flancs du Mont-Tendre jusqu'à 1620-1630 m. Au-dessus de 1650 m. on ne rencontre guère que des individus rabougris, chétifs et à demi desséchés, s'élevant à peine de 2 m. au-dessus du sol. La limite supérieure moyenne de la forêt peut être fixée à 1600 m. environ. Il est certain cependant que cette limite n'est une conséquence directe ni de l'altitude, ni de la nature du sol, mais bien plutôt de l'exposition. En effet, la croupe du Mont-Tendre (point culminant de la chaîne orientale) s'élève assez brusquement de 200 m. au-dessus d'un plateau de pâturages et sur les derniers cent mètres de la pente, les vents d'ouest et sud-ouest soufflent avec une violence dont on ne se fait pas d'idée dans le fond de la vallée. C'est là, croyons-nous, la cause véritable de l'arrêt de la forêt : les arbres ne peuvent croître et résister à la violence du courant d'air.

Kihlmann a fait remarquer qu'en Laponie les vents très forts agissent d'une façon particulièrement défavorable sur les tiges et les branches des arbres qui dépassent en hiver la couche de neige en provoquant une évaporation intense qui n'est

pas compensée par une absorption d'eau du sol, celui-ci étant gelé, et la circulation de la sève étant arrêtée dans l'intérieur des végétaux.

Sur la cime du Mont-Tendre et sur d'autres sommités, la couche de neige est toujours très mince, au maximum 30 cm., même au plus fort de l'hiver, car elle est sans cesse balayée par les vents et amoncelée dans les creux et les dépressions. On comprend que là aussi le vent soufflant avec une extrême violence doit contribuer à dessécher tout ce qui dépasse la neige. Voilà probablement aussi une des causes qui ont empêché la forêt de s'établir jusque sur le sommet du Mont-Tendre et de la Dôle. Comme nous l'avons dit plus haut, les pentes supérieures ne sont pas absolument dénudées; quelques sapins chétifs se rencontrent encore jusque près du sommet, mais ils croissent en des stations relativement abritées, tournées au NW., sortes de larges couloirs perpendiculaires à l'axe longitudinal des sommités. C'est dans les parties les plus directement exposées aux vents d'ouest, les plus fréquents et les plus violents, que les hautes sommités sont les plus dégarnies, preuve nouvelle de l'influence considérable du courant d'air.

On a maintes fois constaté dans les Alpes que la limite supérieure des forêts s'est abaissée. Rien n'est moins probable et aucun indice n'autorise à croire que les pentes supérieures des hautes sommités jurassiques, Mont-Tendre, Dôle, aient été jadis plus boisées qu'elles ne le sont aujourd'hui; ni documents anciens, ni débris de troncs, etc.

Les espèces dominantes des forêts de la Vallée de Joux sont, par ordre de fréquence: l'épicéa ou sapin rouge (*Picea excelsa* Link), le hêtre (*Fagus sylvatica* L.), le sapin blanc (*Abies pectinata* Dec.). L'épicéa et le sapin blanc constituent un premier type de forêts: le *type des sapins*; le hêtre un second: le *type du hêtre*.

#### Type 1: La forêt de sapins.

Le *sapin rouge* ou *épicéa* (*Picea excelsa* Link), appelé aussi sapin tout court (local: five, fuvette) est l'espèce qui prend la part la plus grande à la constitution de nos forêts; excepté quelques massifs de hêtre de faible étendue, l'épicéa est partout prépondérant par le nombre et la taille des individus. Il forme forêt compacte jusqu'à 1600 m., et on le rencontre encore à l'état d'individus buissonnants au-dessus de 1640 m.

L'épicéa est l'arbre par excellence de la région montagneuse

du Jura, au-dessus de 1000 m. Rustique, résistant à la neige, au gel, à toutes les intempéries, on le rencontre sous toutes les expositions. Il semble préférer les terres légères; en tous cas, c'est sur celles-ci que l'on observe les spécimens les plus grands et les plus beaux; il s'accommode très bien des pentes rocailleuses extra sèches, comme aussi des terrains humides; il est très rare dans les tourbières et si on l'observe dans celles-ci, c'est toujours dans les parties les plus sèches. Dans le Creux de Cruaz, au Noirmont (1300 m.), il existe un massif de splendides épicéas sur une tourbière asséchée.

Dans les bois et forêts de la Vallée de Joux, il n'y a en somme pas deux épicéas identiques; cependant, parmi les nombreuses formes et variétés qu'offre l'espèce, on peut reconnaître un type qui se laisse définir comme suit :

Croissance conique ou cylindro-conique; rameaux primaires de la partie supérieure de la tige horizontaux ou un peu ascendants (surtout chez les jeunes); dans la partie moyenne ils sont horizontaux, légèrement arqués, convexes, et enfin plus ou moins inclinés dans le bas. Souvent, c'est déjà dans la demie supérieure de la tige que les rameaux prennent la position inclinée. Les rameaux secondaires, ou ramilles, étalés plus ou moins horizontalement vers le haut de la tige sont, au contraire, pendants sur les branches inférieures avec tous les intermédiaires imaginables entre deux. Les ramilles sont longues de 15-40 cm. La longueur des aiguilles varie entre 12 et 25 mm. Les cônes ont en moyenne 10-12 cm. de longueur. Les écailles sont rhombiques, atténuées à l'extrémité distale, brièvement bifurquées ou simplement échancrées.

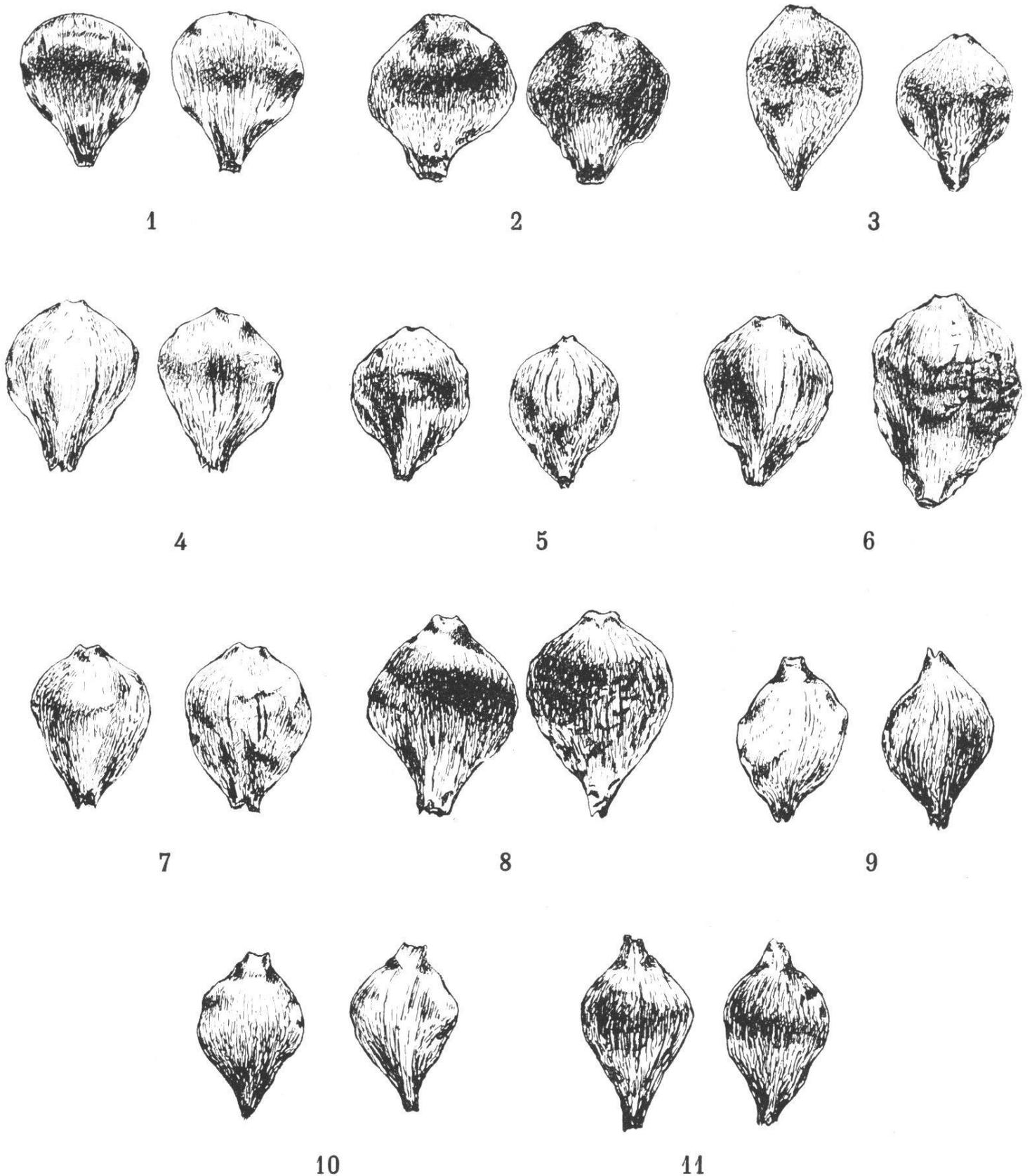
Quant aux nombreux individus dissemblables, il s'agit de spécifier, de distinguer les variétés provenant de variations d'ordre interne inhérentes à l'individu, des formes stationnelles ou autres causées par des facteurs biologiques ou accidentels.

Dans son intéressante publication : « *Der Vielgestaltigkeit der Fichte* », le prof. Schröter distingue 3 types principaux de variations.

- 1° Variétés (Abarten).
- 2° Variétés aberratives (Spielarten, lusus).
- 3° Formes.

#### I. Variétés.

« La variété se compose de tous les individus qui se distinguent des autres individus de la même espèce par plusieurs



Cliché CORBAZ & Cie, Lausanne.

Ecailles de cônes de *Picea excelsa* Link.

Dessins d'après nature :  $\frac{1}{4}$

1. Var. *Fennica* Regel, Petits Plats 1400 m.; 2. Var. *Europaea* Tepl. *versus Fennica*, Risoux 1350 m.; 3-8. var. *Europaea* Tepl.. 3. Risoux 1300 m.; 4. Sentier 1050 m.; 5. Solliat 1100 m.; 6. Solliat 1200 m.; 7. Brassus 1250 m.; 8. Petits Plats 1350 m.; 9-11. Var. *acuminata* Beck, Petits Plats 1350-1400 m.

caractères transmissibles aux descendants, apparaissant en grand nombre sur un territoire connexe et qui sont reliés avec les autres variétés de la même espèce par des formes de passage non hybrides » (loc. cit., p. 7). D'après l'auteur, c'est surtout par les caractères des cônes que les variétés se laissent le mieux différencier. S'appuyant avant tout sur la forme des écailles, il distingue quatre variétés reliées entre elles par toute une série de formes transitoires :

*Picea excelsa* var. *obovata* Ledebour :

Bord distal de l'écaille arrondi ou obtus, toujours entier; répandu en Sibérie, Laponie, Finlande, Norvège.

*P. excelsa* var. *fennica* Regel (= *medioxima* Nyl.) :

Écaille obovale, plus ou moins arrondie en avant, toujours finement dentée; répandu en Asie (Amour, Dzongarie), Russie (Oural, Livonie, Moscou), Finlande, Suède, Norvège nord, Europe centrale montagneuse.

*P. excelsa* var. *europæa* Teplouchoff :

Écaille rhombique, atténuée en avant à partir de la moitié ou du tiers; extrémité obtuse ou échancrée, ou dentée; mais ne se terminant pas brusquement en une pointe ondulée. Très répandue en Europe dans la plaine et à la montagne.

*P. excelsa* var. *acuminata* Beck :

Écaille terminée brusquement par une longue pointe échancrée, recourbée et ondulée. Très disséminée dans l'Europe centrale, manque dans le nord; plus rare en Suisse que la var. *europæa*.

Voici maintenant ce que nous avons observé à la Vallée de Joux :

La var. *europæa* est très répandue; la plupart des épicéas lui appartiennent, et la description du type normal de l'épicéa à la Vallée de Joux correspond parfaitement à la var. *europæa*.

La var. *fennica* est rare; nous avons rencontré un seul individu, dans la forêt des Petits-Plats (1400 m.), dont les écailles des cônes présentent d'une manière typique les caractères de cette variété; par contre les épicéas à écailles *versus fennica* sont assez fréquents, dans la forêt du Risoux par exemple.

La var. *acuminata* est rare aussi: nous avons observé quelques individus qui lui appartiennent, dans le bois des Petits-Plats (1400 m.), ainsi qu'au-dessus du Brassus. •

Nous donnons sous pl. XVI les dessins des types d'écailles les plus intéressants que nous avons observés.

## II. Variétés aberratives (Spielarten).

Sous ce nom, le professeur Schröter comprend l'ensemble des individus qui diffèrent des autres individus de la même espèce par des caractères transmissibles, mais qui apparaissent en petit nombre, disséminés en des localités souvent très éloignées et qui, dans la règle, ne sont pas réunis par des formes de passage (loc. cit., p. 28).

La variété aberrative provient d'une variation se manifestant sur des individus très distants les uns des autres (sprungweise) prenant naissance dans la graine ou dans un bourgeon.

Nous avons observé à la Vallée de Joux les variétés aberratives suivantes :

1<sup>o</sup> *Var. ab. viminalis* Caspar. Il existait jusqu'à l'année dernière (1899) au-dessus du Sentier (1050 m.) un épicéa dont les caractères étaient les suivants : hauteur, 15 m. ; diamètre à la base, 40 cm. ; rameaux primaires supérieurs ascendants ; médians et inférieurs étalés ; les ramilles au sommet de l'arbre étalées, mais prenant une position de plus en plus pendante à mesure que l'on descendait. Aux branches inférieures elles mesuraient jusqu'à 3 m. de longueur ; elles étaient toutes pendantes, verticales, grêles, peu ramifiées et disposées dans le même plan. Cette description correspond à la var. *viminalis* Casp. traitée dans l'ouvrage du professeur Schröter, p. 30. L'individu croissait au milieu d'un pâturage sec, horizontal, en compagnie de hêtres et d'autres épicéas ne présentant pas la variation sus-indiquée ; celle-ci n'a donc pas pour cause des facteurs stationnels ; elle est au contraire inhérente à l'individu lui-même. Il n'est cependant pas rare d'observer des formes versus *viminalis*.

Nous avons observé, dans cette même localité, savoir au-dessus du Sentier, plusieurs épicéas dont les ramilles des branches les plus inférieures seulement présentent la variation *viminalis*, mais la longueur des ramilles pendantes, et disposées dans un même plan, ne dépasse pas 50 cm.

2<sup>o</sup> *Var. ab. pendula*. Nous avons observé un épicéa s'y rattachant ; ses caractères sont les suivants :

Les rameaux primaires peu nombreux ont une direction très oblique, descendante, se rapprochant de la verticale, parfois même appliqués contre le tronc ; ceux du sommet sont étalés.

Les ramilles sont pendantes inclinées dans tous les sens. L'ar-

bre a 15 m. de hauteur; diamètre à la base, 30 cm.; il croît sur la pièce de pâturage dite « Chez-Marc », versant oriental (1200 m.) et fait partie d'un bois clair dont il est le seul individu offrant cette variation. Nous avons affaire ici à la var. ab. pendula Jaq. et Herincq.

Les formes versus pendula sont fréquentes. Entre autres, un épicéa observé sur la Côte du Sentier (1040 m.); les rameaux sont pendants, plus ou moins appliqués, mais à partir des deux tiers de la hauteur jusqu'au sommet, ils sont par contre étalés-horizontaux.

3° *Var. ab. erecta* Schröter. Nous avons observé sur la Côte du Sentier (1050 m.) un grand et vieil épicéa de 20 m. de hauteur dont l'axe principal est intact, mais dont plusieurs grosses branches insérées à 2 m. au-dessus du sol ont pris une direction verticale; l'une a même 30 cm. de diamètre à la base. Ces branches forment autant de troncs secondaires parallèles au tronc principal, mais ne dépassent pas 10 à 12 m. de hauteur. Cependant, la forme de l'arbre est cylindro-conique régulière, ce qui provient du fait que les troncs latéraux s'écartent peu du tronc principal. On ne peut admettre que cette variation soit due à une cause extérieure ou accidentelle, car rien ne montre que l'arbre ait jamais subi une mutilation quelconque. Nous avons évidemment affaire à une variation d'ordre interne et l'individu peut sans conteste être rangé dans la var. ab. erecta.

Cette variété erecta telle que nous la décrivons s'observe fréquemment chez les sapins de forte taille isolés au milieu des pâturages, ainsi aux Grands-Plats, Petits-Plats, etc.<sup>1</sup>

Nous n'avons jamais constaté la *var. ab. virgata* Casp (Schlangenfichte).

Les « balais de sorcier » s'observent assez rarement; nous en avons rencontré quelques-uns dans nos excursions, mais toujours sous forme d'excroissances locales apparaissant sur le côté d'une grosse branche et consistant en une foule de petits rameaux serrés et très divisés.

Parmi les variétés encore insuffisamment connues, le professeur Schröter cite l'épicéa à cônes verts. Nous avons rencontré

<sup>1</sup> Les grands sapins aux branches largement étalées, isolés au milieu des pâturages, portent à la Vallée de Joux le nom de « assottes » (du patois assotà, se mettre à l'abri) parce que le bétail s'y réfugie volontiers dans les nuits froides ou en cas d'orage.

un individu de cette variété aux Petits-Plats (1300 m.). Effectivement, les épingles sont moins serrées que chez le sapin à cônes rouges, mais ce qui nous a le plus frappé, c'est que les cônes sont particulièrement abondants aux branches inférieures.

### III. Formes.

Le professeur Schröter définit la forme : « L'ensemble des individus qui se distinguent des autres individus de la même espèce par un caractère non héréditaire, ontogénique, qui provient de l'action des causes extérieures sur l'individu et qui disparaît si l'on place ce dernier dans d'autres conditions ou si l'ensemencement a lieu sous des conditions différentes » (loc. cit. p. 97).

Le même auteur distingue 3 catégories de formes :

1<sup>o</sup> Les *formes corrélatives* provenant de réaction ensuite de mutilation par diverses causes ;

2<sup>o</sup> Les *formes climatériques* produites par les facteurs atmosphériques ;

3<sup>o</sup> Les *formes stationnelles* amenées par les propriétés du sol.

#### 1<sup>o</sup> Formes corrélatives.

Les formes déterminées par la rupture de l'axe principal sous l'influence de la foudre, du vent, etc., sont fréquentes dans les bois de la Vallée de Joux ; c'est surtout sur les individus isolés qu'elles s'observent. Au-dessous du point de rupture, un ou plusieurs rameaux se redressent peu à peu et tendent en se dirigeant vers le haut à remplacer l'axe disparu.

A cette place, qu'il nous soit permis de signaler quelques grands sapins situés aux Esserts (1300 m.) décapités à mi-hauteur par le cyclone du 19 août 1890, et chez lesquels les branches longues de 4-5 m. et épaisses de 10-15 cm., situées immédiatement au-dessous du point de rupture, ont pris une direction ascendante nettement indiquée par la pl. XVII. Selon toute apparence, une courbure vers le haut s'est manifestée sur la partie des rameaux ayant une existence antérieure à la date de la catastrophe.

Des formes d'un autre genre sont causées par la morsure des chèvres, du jeune bétail. Dans les Alpes, elles ont reçu le nom de « Geisstännli ». Nous ne leur connaissons pas d'appellation particulière à la Vallée de Joux où elles sont abondantes. Sur tous les pâturages alpins par le bétail, les jeunes épicéas portent



Cliché Corbaz & Co, Lausanne.

***Picea excelsa* Link**

décapité par le cyclone du 19 août 1890; les rameaux supérieurs ont pris une direction ascendante.  
Les Esserts, au-dessus de l'Orient (1300 m.).



Cliché Corbaz & Cie, Lausanne.

*Picea excelsa* Link. — Forêt du Risoux (1350 m.).

les traces des dents de ce dernier. L'extrémité des rameaux est mordue, déchirée ; il en résulte une ramification intense au-dessous de la plaie ; le bétail (les veaux et génissons) s'attaque de préférence aux pousses supérieures, la croissance en hauteur en est ainsi plus ou moins arrêtée. L'individu se développe alors surtout en largeur, les branches deviennent de plus en plus serrées. Cependant et peu à peu l'arbre arrive hors de l'atteinte du bétail ; il s'allonge rapidement et son procès est gagné. Presque toujours l'axe principal ayant été endommagé, périt, un ou plusieurs rameaux prennent sa place et continuent l'allongement de l'individu.

### 2° Formes climatériques.

Les épicéas de la forêt du Risoux, particulièrement ceux des massifs serrés ont les branches relativement courtes, plus ou moins inclinées, comme le montre la pl. XVIII. Au contraire, les arbres de la même forêt, isolés au milieu des clairières offrent un aspect normal. Le poids de la neige sur les branches doit jouer ici un rôle important, mais il est plutôt indirect. Voici comment les faits peuvent se comprendre : En massif serré, les arbres croissant très près les uns des autres, se développent surtout en hauteur ; aussi les branches restent courtes, plus courtes et plus faibles que s'ils pouvaient se développer sans contrainte aucune de tous les côtés. Il n'est pas rare de constater des individus de 20-25 m. de hauteur qui sur une longueur de 7-8 m. à partir du pied ne portent pas une seule branche. La masse de neige qui tombe annuellement sur la forêt du Risoux est énorme (voir climatologie) ; par les temps froids, les branches peuvent rester, des semaines durant, chargées d'un poids considérable, et de ce fait s'abaissent et restent plus ou moins appliquées au tronc. Et il est admissible que cette charge se renouvelant chaque hiver soit la cause de l'inclinaison des rameaux. Courbés en hiver par le poids de la neige, ils seraient impuissants vu leur petite longueur et leur faiblesse relative à réagir et à reprendre ensuite la position normale. En résumé, les épicéas du Risoux affectent une croissance avec rameaux inclinés, et celle-ci aurait pour cause :

1° Le manque de place pour le développement latéral ; les rameaux restent ainsi courts et faibles ;

2° La neige, chargeant les rameaux en hiver, les courbe si fortement, qu'ils sont par la suite impuissants à reprendre la position normale.

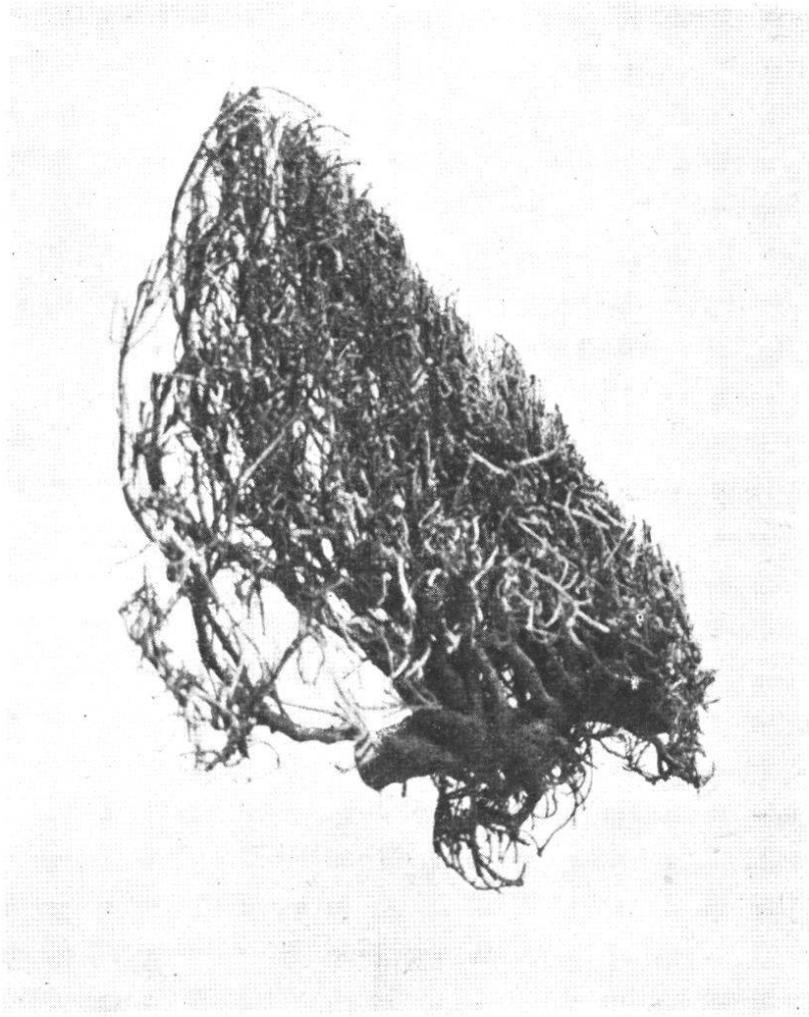
Des formes analogues à celles du Risoux se retrouvent dans les fourrés épais de la Rollaz, des Chaumilles, etc.

Il existe sur les pentes des sommités du Mont-Tendre, des Grands-Crosets, etc., entre 1500 et 1600 m. assez d'individus qui rappellent dans une large mesure le « Spitzfichte » figuré dans le travail précité du professeur Schröter (fig. 36, p. 106). Cette forme est indiquée par plusieurs auteurs comme la forme typique de l'épicéa à l'approche de sa limite supérieure. Au Mont-Tendre, Grands-Crosets, ce ne sont guère que des individus isolés qui rappellent la forme « Spitzfichte » ; dans les massifs plutôt clairs que l'on rencontre encore entre 1550 et 1600 m., les épicéas diffèrent peu du type normal : croissance conique, branches inférieures longues, très ramifiées, fortement arquées vers le bas, aussi nous serions enclin à admettre que c'est davantage l'influence des vents du sud ouest et ouest que toute autre raison, qui tend à donner aux épicéas isolés des flancs des sommités cet aspect décrépité et décharné.

Les épicéas rabougris et plus ou moins buissonnants des croupes du Mont-Tendre sont une résultante du climat âpre et rude qui règne en ces lieux : vents violents du sud-ouest, de l'ouest, du nord, minimas extrêmes en hiver, abri insuffisant par une couche de neige très mince. Ceux que l'on observe sur la sommité du Chalet de Yens (Mont-Tendre) au-dessus de 1620 m., sont hauts de 1-3 m. ; les troncs sont tortueux, portent des branches peu nombreuses dès la base, les plus inférieures parfois étalées et rampant sur le sol. Le sommet des tiges est souvent desséché ou décapité, alors un ou plusieurs rameaux sous-jacents les remplacent. Les aiguilles ont 8-10 mm. de long, en moyenne. L'âge d'un tronc de 45 mm. de diamètre est de 38 années. Les cônes sont rares. Le 25 juin 1899, nous en avons cependant compté une dizaine sur un individu de 2 m. de hauteur ; longs de 10-11 cm., ils étaient de constitution normale et portaient des graines bien venues.

### 3° Formes stationnelles.

Nous rangeons parmi celles-ci, les épicéas rabougris du lapiaz « Sèche des Amburnex », résultant sans contredit de la siccité du sol. Différentes parties de ce lapiaz possèdent une végétation très touffue d'épicéas rabougris atteignant en moyenne 1<sup>m</sup>50 de hauteur ; les troncs ramifiés dès la base sont dans la règle tortueux ; rameaux très serrés ; les supérieurs horizontaux ;



Cliché CORBAZ & C<sup>ie</sup>, Lausanne.

**Picea excelsa Link**, forme rabougrée.  
Lapiatz des Amburnex (1300 m.).

les inférieurs inclinés vers le bas. Quelques troncs dépassent 15 cm. de diamètre; un tronc scié à 15 cm. du sol, épais de 25 mm. permettait de compter 26 anneaux concentriques. Cônes extrêmement rares; aiguilles 10-12 mm. (Pl. XIX).

La forme « sapin à piliers » (Stelzenfichte) signalée par M. Schröter (loc. cit. p. 111) s'observe très souvent, nous dirons même habituellement dans la forêt du Risoux. Le tronc est soutenu en l'air par les racines semblables à des piliers qui s'enfoncent obliquement dans le sol. Elle provient, en effet, de vieux troncs tombés à terre, sur lesquels des jeunes individus ont pris pied et se sont développés. Peu à peu, le vieux tronc pourrit, disparaît et il reste un vide entre les racines du jeune arbre. On peut voir un très bel exemplaire de cette forme au bord du chemin qui conduit au Chalet Capt. Le vide entre les racines est assez vaste pour qu'un enfant puisse s'y loger. Cette forme est répandue au Risoux parce que les jeunes arbres croissent volontiers sur les troncs en décomposition, tombés de vieillesse; il n'est pas rare de constater une lignée de 10-15 petits épicéas sur un vieux tronc couché.

Le *sapin blanc* (*Abies pectinata* DC = *A. alba* Mill.) appelé à la Vallée « sapelet » ou « vuarne » (vuargne), est loin de jouer un rôle aussi important que son congénère le sapin rouge. Nous ne connaissons qu'un seul massif où il soit prépondérant et dépasse par le nombre des individus l'épicéa; c'est le « Bois de la Source », situé au-dessus du Brassus dans un ravin très frais exposé au nord et arrosé par le ruisseau « Le Brassus ». En quittant la Vallée de Joux pour descendre dans la plaine vaudoise, par les routes de Vallorbe, du Mollendruz, du Marchairuz, on observe que le sapin blanc devient de plus en plus fréquent à mesure que l'on descend. Les splendides futaies qui bordent le côté gauche de la route du Pont à Vallorbe sont à partir de 800 m. formées en grande majorité par le sapin blanc. De même il constitue d'épais fourrés sur les flancs du Marchairuz au-dessous de 1100 m. (la St-George, Combe de Fraïchaux). Partout ailleurs, dans la Vallée de Joux, le sapin blanc apparaît disséminé, mélangé, en proportion diverse mais toujours faible, à l'épicéa.

L'indication de Christ (*Pflanzenleben der Schweiz*, p. 220): « Entre 700 et 1300 m., le sapin blanc constitue presque exclusivement les forêts dans le Jura », est erronée pour la Vallée de

Joux, car depuis 1003 m. (niveau du lac), c'est au contraire l'épicéa qui domine et dans une très forte proportion.

On observe le sapin blanc jusqu'à la limite supérieure de la forêt d'épicéas. A 50 m. au-dessous du sommet de la Dôle (1678 m.) on peut voir quelques pieds rabougris et tordus de 1-2 m. de haut. Au pied du Mont-Tendre, sur les Crosets, à 1500 m. il existe encore plusieurs beaux spécimens de 12-15 m. de hauteur et 50 cm. de diamètre à la base. Dans le Risoux, le sapin blanc est plutôt rare, mais atteint encore au sommet de la chaîne (1400 m.) de belles dimensions.

Les vieux sapins blancs isolés au milieu des pâturages présentent maintes fois des formes très intéressantes provenant de l'action de la foudre, de la tempête, etc. Ainsi les sapins du Pré de Joux (Mollendruz), le Sapin à Siméon, au Marchairuz, d'un intérêt historique, car le tronc présente une entaille sur laquelle le vieux messenger postal laissait reposer sa hotte de dépêches et colis avant l'introduction des diligences à la Vallée de Joux ; les sapins des Grands-Plats, etc. ; toutes formes vraiment intéressantes mais que nous ne pouvons décrire à cette place.

La proportion dans laquelle le sapin blanc apparaît en mélange avec l'épicéa est loin d'être partout la même. Sur les coteaux boisés, secs, comme par exemple la côte occidentale du lac de Joux, il est rare, pour ainsi dire nul ; il est également plus rare sur le versant occidental que sur le versant oriental, ce qui tient au caractère de sécheresse du sol plus prononcé sur le premier. Les gros troncs, les pieds de sapins blancs en pleine vie que l'on observe ici et là sur les deux versants, ainsi que les individus disséminés dans les massifs d'épicéas laissent voir que le sapin blanc trouve à la Vallée de Joux et dans la mesure voulue les conditions nécessaires à son développement. S'il n'est pas plus répandu, s'il ne forme pas davantage de massifs purs, c'est par suite de la lutte acharnée qu'il doit sans cesse livrer à son congénère le sapin rouge pour l'habitation du sol ; ce dernier est en effet plus résistant, plus robuste et s'accommode mieux des sols relativement secs qui sont de règle à la Vallée de Joux, comme du reste dans tout le haut Jura.

#### Type 2 : La forêt de hêtres.

*Le hêtre, Fagus sylvatica L.*, appelé communément « fayard » ou « foyard », mériterait de prendre place avant le sapin blanc, car il est beaucoup plus répandu. Le hêtre apparaît depuis le

fond de la vallée jusqu'au sommet du Risoux (1420 m.), versant occidental; par contre, il est très rare ou nul sur le versant oriental à partir de 1300 m. Il est bien rare de rencontrer un hêtre sur les plateaux des Amburnex, des Prés de Bière, des Chaumilles, ou des Crosets, dont l'altitude est comprise entre 1300 et 1350 m. Le hêtre est une espèce des coteaux secs et ensoleillés et c'est dans la partie inférieure du versant occidental qu'il trouve les conditions d'existence les plus favorables.

Les massifs de hêtres purs sont rares et encore toujours de dimensions restreintes. La lisière des bois du versant occidental est formée par l'épicéa et le hêtre en proportions variables; ici et là, au-dessus du Séchey, en Combenoire, à Praz-Rodet, le hêtre domine, excluant parfois complètement l'épicéa. Avant le cyclone de 1890, la côte escarpée de Praz-Rodet, sur une longueur de 2 km., était couverte d'un magnifique bois où le hêtre prépondérait. L'excellente exposition et la siccité du sol expliquent cette prédominance.

Dans certaines localités de petite étendue situées à l'extrémité SW. ou S. du Risoux, le hêtre existe encore en proportion sinon supérieure du moins égale à l'épicéa. La sécheresse du sol ou des déboisements anciens sont les facteurs agissants.

Si l'on s'élève sur les pentes du versant occidental, l'épicéa domine de plus en plus, et peu à peu le hêtre ne forme plus que sous-bois, comme il est facile de l'observer au Risoux. Là, le hêtre est extrêmement répandu; en certains endroits, il constitue même des fouillis si serrés que la marche en est rendue difficile; mais, règle générale, ces hêtres restent minces, courts et jamais ils n'atteignent la taille des épicéas, leurs voisins. Cependant, il n'est pas rare de rencontrer, surtout dans les localités les moins touchées de cette magnifique forêt du Risoux, des hêtres dont le diamètre dépasse 30 cm., mais ceux-là non plus n'atteignent la hauteur des sapins.

Si l'on se place sur un point culminant d'où l'on domine du regard le manteau forestier du versant occidental de la Vallée de Joux, on distinguera dans la région inférieure le clair feuillage du hêtre, se détachant de façon très nette sur celui plus sombre et plus austère des sapins; mais à mesure que l'œil s'élèvera sur la pente, les taches claires deviendront de moins en moins nombreuses, ce qui correspond à la diminution de taille chez le hêtre, et enfin si le regard s'arrête sur la longue forêt du Risoux qui couronne la chaîne, aucune zone claire ne

viendra rompre l'uniforme et monotone teinte des sapins. En effet, nulle part, dans cette forêt, le hêtre, pourtant si commun, n'arrive à la taille moyenne des sapins.

La forme sous laquelle le hêtre apparaît habituellement est celle d'un fût élancé portant un petit nombre de branches courtes et étalées. C'est surtout le long des lisières des deux versants, sur des sols maintenus frais par une épaisse couche d'humus, que cette forme apparaît la plus belle; ainsi à Combenoire, au Solliat, à l'Abbaye, à l'Orient, les tiges dépassent 15 m. et le diamètre à la base 30 cm.

Sur les gazons secs inclinés au sud ou sud-ouest, qui dominent les villages des Charbonnières, du Pont, la taille du hêtre reste bien inférieure, et souvent dans ces stations la croissance de cet arbre rappelle les espèces buissonnantes: de nombreuses tiges, disposées plus ou moins en cercle, partent côte à côte du sol, serrées les unes contre les autres, formant ainsi toutes ensemble un « bouquet ». Les différents troncs mesurent 10-15 cm. de diamètre et 7-8 m. de hauteur.

Une forme qui n'est pas commune est la suivante: la tige est une colonne cylindrique dépourvue de branches qui, à une hauteur variable, 2-4 m., se divise en plusieurs branches de même épaisseur disposées en une couronne ovale et dressée. L'arbre prend tout à fait l'aspect d'un pommier. Quelques individus appartenant à cette forme se rencontrent sur la Dent de Vaulion, à 1430 m., sous une exposition méridionale et sur un sol très sec. Un spécimen particulièrement beau existe à la Caille, pâturage du versant français du Risoux (vallée du Doubs). Le tronc, de 50 cm. de diamètre, se ramifie à 2<sup>m</sup>50 du sol en 5 ou 6 grosses branches de 15-25 cm. de diamètre qui s'élèvent obliquement et régulièrement les unes près des autres. L'arbre a 18-20 m. de hauteur et son dôme de feuillage, très régulier, rappelle celui d'un noyer.

Enfin on rencontre sur les pâturages des hêtres courts, coniques, aux rameaux partant dès la base, serrés les uns contre les autres, constituant un fourré dense et compact. Parfois l'axe principal s'élève bien au-dessus du fouillis des branches basales et se ramifie alors normalement. Evidemment, nous avons affaire à des individus attaqués par la dent du gros et du menu bétail et qui se comportent exactement comme les « Geisstännli » cités à propos de l'épicéa.

Parmi les *arbres* et *espèces buissonnantes* qui apparaissent

encore dans les *forêts* des deux types précités, mais jouant un rôle plus ou moins secondaire, on peut citer, par ordre de fréquence :

Acer pseudoplatanus L.	Sorbus aria (L.) Crantz.
Sorbus aucuparia L.	» scandica Fries.
Salix grandifolia Ser.	» chamaemespilus (L)
» caprea L.	Crantz.
Ribes alpinum L.	Prunus avium L.
Lonicera nigra L.	Cytisus alpinus Mill.
» xylosteum L.	Ulmus montana With.
» alpigena L.	Fraxinus excelsior L.
Sambucus racemosa L.	Taxus baccata L.
Ribes petraeum Wulf.	

puis :

Vaccinium myrtillus L.	Daphne Mezereum L.
» Vitis idaea L.	

Les suivantes affectionnent les bois clairs ou les lisières :

Crataegus oxyacantha L.	Corylus Avellana L.
» monogyna Jaq.	Frangula Alnus Mill.
Rosa alpina L.	Rhamnus cathartica L.
Cotoneaster tomentosa (Ait.) L.	Populus tremula L.
» vulgaris Lindl.	Coronilla emerus L.
Viburnum Lantana L.	

Quant à la *flore herbacée*, nous nous contenterons d'énumérer les principales espèces appartenant d'une manière plus spéciale aux forêts.

Les Saprophytes sont :

Monotropa hirsuta Roth.	Corallorhiza inata R. Br.
Neottia Nidus avis (L.) Rich.	Epipogon aphyllum Sw.

Les suivantes, à peu d'exceptions près, n'apparaissent que sous le couvert des forêts :

Mulgedium alpinum (L.) Less.	Pirola rotundifolia L.
Prenanthes purpurea L.	Lamium galeobdolon (L) Crantz
Adenostyles albifrons Rchb.	Asperula odorata L.
Melampyrum sylvaticum L.	Möhringia muscosa L.
Dentaria pinnata Lam.	Majanthemum bifolium (L.) F.W.
» digitata Lam.	Schmidt.
Oxalis acetosella L.	Polygonatum verticillatum (L.)
Paris quadrifolia L.	All.
Pirola secunda L.	Luzula pilosa (L.) Willd.

Luzula sylvatica (Huds.) Gaud.	Aspidium Robertianum Luers.
Platanthera bifolia (L.) Rehb.	» Dryopteris Baumg.
Hieracium murorum auct.	Asplenium viride Huds.
Carex digitata L.	Aspidium Lonchitis Sw.
Carex ornithopoda Willd.	» filix mas Sw.
Veronica officinalis L.	» spinulosum Sw.
Epipactis rubiginosa (Crantz) Gaud.	Athyrium filix femina Roth.
Epipactis latifolia (L.) All.	Equisetum sylvaticum L.
Primula acaulis L.	Polypodium vulgare L.
Stellaria nemorum L.	Petasites albus (L.) Gärtn.
Carex sylvatica Huds.	Centaurea montana L.
Heracleum montanum Schleich.	Saxifraga rotundifolia L.

Ces espèces se rencontrent à toutes les altitudes, tandis que les suivantes habitent de préférence les forêts supérieures, au-dessus de 1250 ou 1300 m.

Ranunculus lanuginosus L.	Veronica montana L.
» sylvaticus Thuill. var. aureus (Schleich.)	Listera cordata (L.) R. Br.
Ranunculus platanifolius L.	Streptopus amplexifolius (L.) D.C.
Crepis paludosa L.	Festuca sylvatica Vill.
Hieracium jurassicum Gris.	Milium effusum L.
» prenanthoïdes Vill.	Lycopodium annotinum L.
Tozzia alpina L.	Blechnum Spicant With.
Circaea intermedia Ehrh.	Pirola uniflora L.

Les suivantes, communes dans le pied du Jura, sont au contraire rares dans les forêts de la Vallée de Joux.

Anemone hepatica L.	Ilex aquifolium L.
Lunaria rediviva L.	Vinca minor L.
Aruncus sylvestris Kosteletzky.	Arum maculatum
Sanicula europaea L.	Taxus baccata L.

Les lignes précédentes, simple énumération des espèces qui prennent part à la végétation des forêts, ne peuvent nous donner une idée de ce qu'est une forêt de la Vallée de Joux; aussi, pour combler cette lacune, nous nous proposons de décrire ci-après la forêt du Risoux.

La *forêt du Risoux* — une des plus belles en son genre et des plus étendues que nous ayons en Suisse — couronne le versant occidental de la Vallée de Joux, sur une longueur de 15 km. environ; large de 5 km. à son extrémité sud, elle va se rétrécissant vers le nord jusqu'à n'avoir plus que 250 m. Sur toute

sa longueur, elle sépare la Suisse de la France et acquiert par là une importance stratégique considérable. L'altitude maximum est 1420 m.; superficie : 2277 ha.

Bien que s'élevant en pente douce jusqu'à la ligne de faite, le sol est pourtant fort irrégulier; dans la partie sud spécialement, ce ne sont que petites « combes » longitudinales ou transversales, dépressions étendues ou restreintes, petites parois de rochers dominant des creux, lapiaz, pierres branlantes, etc.

De toutes les forêts de la vallée de Joux, le Risoux est celle qui a été le moins touchée et qui a gardé au plus haut degré l'aspect et les caractères de la forêt primitive, préhistorique. Elle est exploitée par mode jardinatoire. (Voir économie.).

Nous avons déjà dit précédemment que l'épicéa est l'espèce prédominante, indiqué ce qui a trait au sapin blanc et au hêtre et décrit les caractères des épicéas. Nous n'y reviendrons donc pas.

Au point de vue de la végétation, le sol offre des aspects très variés; cependant, on peut reconnaître sans trop de peine quatre types de localités reliées, bien entendu, par des intermédiaires.

1° *Localité 1.* — L'épicéa vit seul ou presque seul en compagnie de rares et vieux hêtres, au tronc court, épais, terminé par de fortes branches plus ou moins vermoulues. C'est la forêt primitive par excellence, la forêt obscure et calme, où rien ne trouble le silence, si ce n'est, là-haut, le vent qui agite la cime des arbres en une plainte vague et continue. Des troncs tombés de vieillesse, en pleine décomposition, parfois entièrement recouverts de mousse, attestent le caractère antique du massif. De jeunes épicéas rencontrent là un substratum des plus favorables et s'y développent en séries longitudinales; ils constituent les générations futures qui remplaceront les vieux troncs au fur et à mesure de leur disparition. Contre les troncs vermoulus des hêtres croissent des *Polyporus* parfois de taille gigantesque; nous en avons observé un qui mesurait 60 cm. de diamètre.

Les sapins sont des géants, serrés, groupés en une futaie compacte; hauteur moyenne, 25-30 m., les plus élevés atteignent 35 m., et jusqu'à 38 m.; diamètre à la base, 40-50 cm.; âge, 300-350 ans; ils fournissent un bois de qualité supérieure, très estimé pour les ouvrages de fine boissellerie. Peu d'espèces arborescentes accompagnantes : quelques rares et chétifs *Sorbus aucuparia* L., *Salix grandifolia* Ser., *Acer pseudoplatanus* L., puis *Rosa alpina* L.

Le sol est très irrégulier, partout des monticules, des creux, des pierres branlantes; un tapis de mousse recouvre presque toutes les inégalités et communique à tout le paysage cet air antique qui le caractérise.

Dans les dépressions où la couche d'humus est assez épaisse, on voit émerger au-dessus du tapis des mousses la rare et délicate *Listera cordata* (L.), R. Br. Nous avons compté jusqu'à 15 individus de cette orchidée sur une surface de 1 pied carré. Le plus souvent, les mousses sont revêtues d'un réseau compact de *Vaccinium Myrtillus* L., très peu fructifère; par places aussi de *Lycopodium annotinum* L.

La végétation phanérogame herbacée offre un petit nombre d'espèces; au pied des troncs, entre les pierres, croissent des touffes de fougères remarquables par l'ampleur et la finesse de leurs frondes: *Aspidium spinulosum* Sw., *Filix mas* Sw., *Lonchites* Sw., *Athyrium Filix femina* Roth.; *Hieracium murorum* Auct., et *jurassicum* Gris, *Melampyrum sylvaticum*, L. *Heracleum montanum* Schleich., *Festuca sylvatica* L., *Prenanthes purpurea* L., *Knautia sylvatica* Dub., etc.

2° *Localité 2.* Des dépressions ou combes. Très fréquente. Comme nous l'avons vu, le sol du Risoux est très irrégulier. A chaque instant, on rencontre des dépressions plus ou moins profondes, sortes d'entonnoirs évasés au fond desquels se développe une végétation herbacée luxuriante. Voici l'énumération des espèces — par ordre de fréquence — de l'un de ces creux, situé dans la partie sud et d'environ 1 ha. de superficie.

<i>Mulgedium alpinum</i> (L.) Less. ?	<i>Polygonatum verticillat.</i> (L.) A II
<i>Prenanthes purpurea</i> L.	<i>Paris quadrifolia</i> L.
<i>Adenostyles albifrons</i> Rchb.	<i>Phyteuma spicatum</i> L.
<i>Aspidium f. mas.</i> Sw.	<i>Streptopus amplexifolius</i> (L.) D.C.
<i>Crepis paludosa</i> L.	<i>Aspidium spinulosum</i> Sw.
<i>Ranunculus lanuginosus</i> L.	<i>Veratrum album</i> L.
<i>Chaerophyllum hirsutum</i> L. var	<i>Aspidium Dryopteris</i> Baumg.
<i>Cicutaria.</i>	<i>Ajuga reptans</i> L.

Parfois le nombre des espèces est beaucoup plus restreint; nous avons constaté une fois dans une dépression circulaire (10 m. diam.) seulement *Mulgedium* avec quelques *Adenostyles albifrons* et *Prenanthes* clairsemés.

Les fougères prennent d'autres fois une part bien plus considérable à la végétation des dépressions. Ainsi, nous avons observé dans la X<sup>e</sup> série du Risoux — partie sud — une petite

combe large de 25-30 m., profonde de 10-15 m., bordée au sud par un flanc rocheux, ombragée par des sapins de haute taille, dont le fond, sur une longueur de plus de 100 m., était littéralement couvert des *Aspidium spinulosum* Sw., *Asplenium Filix mas* Sw., et *Athyrium filix femina* Roth. Point de *Mulgedium*; disséminés : *Prenanthes*, *Adenostyles*, *Ranunculus lanuginosus* L., et *sylvaticus* Thuill., etc.

C'est dans de pareils lieux que les fougères sont les plus grandes et les plus belles; nous avons mesuré là des frondes de 1 m. de longueur.

L'espèce caractéristique de cette 2<sup>me</sup> localité est avant tout *Streptopus amplexifolius* (L.), D. C. Bien qu'elle n'y apparaisse que disséminée, le fait capital est qu'on ne la rencontre pas ailleurs.

3<sup>o</sup> *Localité 3*. Caractérisée par une végétation ligneuse très développée, formant sous-bois. Elle couvre une bonne partie de la forêt; les sapins sont moins serrés, moins hauts que dans les précédentes, par contre, les hêtres apparaissent en grand nombre et, tout en restant bien inférieurs en taille aux épicéas, ils n'en constituent pas moins un sous-bois plus ou moins serré. Au hêtre se mêlent, en proportion variable : *Acer pseudoplatanus*, *Salix grandifolia* Ser., etc.; à certaines places, le sous-bois est extraordinairement touffu; les hêtres, les érables, ainsi que les jeunes épicéas croissent en un fouillis si inextricable que la marche en est presque rendue impossible.

On rencontre cette formation sur les crêtes, où le sol est sec, l'humus peu profond, tandis que les précédentes ne s'observent que dans les dépressions plus ou moins étendues.

L'aspect du sol relativement à la végétation varie beaucoup. Là, il sera presque entièrement recouvert de feuilles sèches de hêtres; sur des mètres carrés, on ne remarquera pas une seule plante; ailleurs, le tapis foliacé est interrompu, et on observe des espèces telles que : *Veronica montana* L., *Aspidium lobatum* Sw., *A. Lonchitis* Sw., *Luzula sylvatica* (Huds.), *Gaud. Hieracium murorum* Auct., *Knautia sylvatica* Dub., *Heracleum sphondylium* L., *Carex sylvatica* Huds., *Aconitum lycoctonum* L., *Pirola secunda* L., *Thalictrum aquilegifolium* L. (Risoux, Grandes-Roches).

Plus loin, on remarquera une végétation serrée de *Melampyrum sylvaticum* L., plus loin encore : *Asperula odorata* L. Où la couche d'humus est assez épaisse, il sera possible d'observer des

colonies étendues de *Blechnum spicant* Willh. (le Creux, sur la Têpaz, sur les Piguet-Dessus) et ici ou là, sur la terre nue : *Corallorhiza inata* R., *Br. Monotropa hirsuta* Roth.

Outre la présence du sous-bois de hêtres, etc., cette 3<sup>me</sup> localité est caractérisée par le retrait considérable des mousses et de *Vaccinium Myrtillus* L.; en outre, le relief du sol est assez uni; peu de pierres, pas de roches saillantes, pas de fissures.

4° *Localité 4* : Lapiaz boisé. Cette localité est caractérisée comme suit : assises rocheuses horizontales ou peu inclinées, plus ou moins profondément et largement fissurées, recouvertes d'une mince couche de terre ou tout à fait nues. Sapins de petite taille, chétifs, clairsemés; hêtres répandus, de taille inférieure également; buissons fréquents de *Lonicera nigra* L., *xylosteum* L., *Salix grandifolia* Ser., *Sorbus aucuparia* L., *aria* (L.), *Crantz chamæmespilus* L., *Rosa alpina* L. Sur les bancs de rochers, on observe en abondance : *Vaccinium myrtillus* L. (taille réduite, formes xérophiles) et *Vitis Idæa* L.; ailleurs : *Rubus saxatilis* L., puis *Melampyrum sylvaticum* L.; des Graminées : *Poa alpina* L. et *P. nemoralis* L., *Dactylis*, *Briza*, *Melica nutans* L., *Festuca ovina duriuscula* L., *F. rubra* L., *F. sylvatica* L., puis dans les lieux où le bois est spécialement clair : *Calamagrostis varia* (Schrad.), Baumg. abondant. Dans les fissures où l'humus est toujours épais et l'humidité suffisante, on remarque toutes les espèces des localités précédentes, sauf pourtant les rares : *Listera cordata*, *Streptopus*, *Corallorhiza*. Les fougères y sont abondantes et presque toujours en individus de toute beauté.

Cette localité n'est en somme qu'un lapiaz boisé; elle s'observe dans les parties les plus basses de la forêt, en particulier près du chemin de la Racine.

Voilà les formations caractéristiques du Risoux; il va sans dire que, entre les quatre localités-types décrites, il existe tous les intermédiaires possibles.

Dans le Risoux, comme ailleurs, il est facile de constater que la végétation est dans une dépendance absolue des lieux. Par le fait de son orographie, le sol du Risoux est très sec; toutes les eaux de pluie s'infiltrant dans la terre et pas un ruisseau, pas une goutte d'eau ne descend dans le fond de la Vallée; aucune source, de très rares « gouilles » dans les dépressions. Aussi sur les croupes, sur le versant sud des collines, malgré l'ombre bien-faisante des grands sapins, le sol est encore trop sec et la cou-

che d'humus ne peut se développer assez pour donner asile à une végétation autre que celle qui a été décrite dans la localité 3 et qui est, en somme, toute triviale.

Par contre, dans les dépressions, surtout dans celles qui sont abritées du côté du sud, l'humidité atmosphérique séjourne plus longtemps, la décomposition des débris végétaux est plus lente, et une épaisse couche d'humus a peu à peu pris naissance et a permis l'établissement des espèces rares, telles que *Listera*, *Streptopus*.

La végétation de la forêt du Risoux permet de déduire quelques considérations relatives à la genèse de la forêt dans le haut Jura. Les crêtes ultra sèches et rocailleuses de l'extrémité nord de la Vallée exceptées, l'épicéa est l'espèce qui, après un nombre d'années plus ou moins grand, gagne définitivement sur les autres essences et règne en maîtresse incontestée.

La localité 1 du Risoux nous offre, pour ainsi dire, l'état terminus de l'évolution d'une forêt. En effet, les arbres sont tous de haute taille, serrés, leur dôme de feuillage ne laisse arriver au sol qu'une lumière discrète et diffuse. Toute végétation autre que celle des mousses et des phanérogames qui vivent habituellement dans leur compagnie est réduite à un strict minimum. Dans cet état, la forêt ne se modifie pas; elle restera telle, tout en se reconstituant par elle-même, jusqu'à ce que l'homme ou les agents atmosphériques viennent la renverser; alors une végétation nouvelle et différente s'étendra sur le sol, mais ce ne sera qu'une végétation de passage qui tendra à reconstruire à la longue, en quelques centaines d'années, l'édifice abattu.

La végétation herbacée exubérante des dépressions est une phase évolutive; à mesure que les sapins poussent et projettent une ombre plus épaisse, elle diminue et tend à faire place à une flore dont les composants se contentent de moins de lumière encore. Les différences de végétation que l'on remarque au Risoux entre des dépressions placées exactement dans les mêmes conditions physiques, permet justement de constater que la végétation de pareilles localités n'est que passagère et le résultat de la plus ou moins grande quantité de lumière qui parvient à la surface du sol.

En résumé, au Risoux, l'épicéa tend à dominer peu à peu et à exclure les espèces non adaptées à l'ombre épaisse qu'il procure, et partout où nous voyons la sapinière pure et compacte occuper le terrain, nous pouvons être sûrs que la lutte entre

l'épicéa et ses concurrents a tourné à l'avantage du premier. Il est nécessaire de dire, qu'en beaucoup de points, la victoire de l'épicéa est singulièrement facilitée par l'exposition au nord, car le hêtre ne croît que difficilement entre 1200 et 1300 m. sur les versants septentrionaux. Sur les terrains où le hêtre abonde et constitue un épais sous-bois, il est avantagé par la sécheresse du sol ; il se développe facilement et tout en restant inférieur en taille à l'épicéa, il l'empêche d'envahir et de couvrir le sol à lui seul ou à peu près. Mais même dans ces localités où le hêtre semble tenir l'épicéa en échec, l'avènement définitif de ce dernier n'est que retardé ; à la longue, il vaincra son concurrent et dominera de plus en plus. Des faits sont là pour prouver cette prépondérance progressive du sapin rouge : certaines zones du Risoux où le hêtre dominait il y a 30 ou 40 ans sont aujourd'hui de vraies sapinières où le hêtre ne joue plus qu'un rôle secondaire.

La Vallée de Joux possède encore sur le versant oriental de belles et grandes forêts ; mais aucune cependant ne peut être comparée au Risoux pour l'étendue et le caractère d'ancienneté ; toutes, les bois des Chaumilles, de la Rollaz, du Carroz, ont été beaucoup plus modifiées par l'homme que le Risoux. Dans les forêts des Chaumilles et de la Rollaz, situées à 1300 m. et au-dessus, l'épicéa existe seul (*Abies pectinata* très disséminé) ; très rarement on rencontre des hêtres isolés.

Nous rattacherons encore à la forêt certaines localités recouvertes d'espèces buissonnantes de grande taille et qui, par ces dernières, acquièrent le caractère de la forêt : nous voulons parler des *éboulis boisés*.

Le vallon des *Begnines* (altitude, 1450 m.) est bordé vers l'ouest et sur une partie de sa longueur par des parois de rochers dominant le fond de la combe de 80-100 m. Les rochers eux-mêmes ne dépassent nulle part 10 m. ; mais ils sont terminés à leur base par un éboulis couvert d'une végétation buissonnante et herbacée. L'éboulis est depuis longtemps fixé par la végétation car, à peu près partout, les cailloux disparaissent sous le tapis végétal et ses détritiques.

L'espèce caractéristique et dominante de ce boisement est *Cytisus alpinus* Mill., qui apparaît en individus de 3-5 m., aux troncs vigoureux, atteignant 20 cm. en diamètre ; en juin, ils se couvrent de fleurs disposées en longues grappes, si nombreuses, si serrées, qu'à ce moment, considéré de quelque distance, le massif tout entier apparaît couleur d'or. Au cytise, se mêlent

ici et là quelques hêtres, ainsi que des épicéas de belle venue; à la base de l'éboulis, sur la zone de transition qui le sépare de la prairie, on peut admirer une jeune génération de ces derniers, très prospère.

Il est assez certain qu'avec les années, l'épicéa gagnera de plus en plus et finira par dominer et étouffer les cytises.

Aux espèces précédentes s'ajoutent comme secondaires : *Acer pseudoplatanus* L., *Sorbus aria* (L.), *Crantz*, *S. aucuparia* L., *S. Chamaemespilus* L., *Lonicera alpigena* L., *Daphne mezereum* L., *Frangula alnus* Mill., *Coronilla emerus* L., *Ulmus montana* With., etc.

En certains endroits, surtout à la base des rochers, le couvert des cytises est si compact qu'il ne permet qu'à une maigre végétation herbacée de se développer sur le sol : mousses, *Möhringia muscosa* L., *Veronica latifolia* Koch, *Hieracium muro-rum*, auct. *Polygonatum verticillatum* L., *Actaea spicata* L., *Cystopteris fragilis* Milde.

Cependant la plus grande partie du terrain est occupée par une haute végétation herbacée, dans laquelle on distingue d'abord des espèces rares et intéressantes, savoir :

<i>Campanula latifolia</i> L.	<i>Crepis blattarioïdes</i> Vill.
<i>Cirsium erisithales</i> (L.) Scop.	<i>Senecio Fuchsii</i> Gmel.
<i>Carduus Personata</i> Jaq.	<i>Lilium Martagon</i> L.

Les espèces les plus répandues sont, par ordre de fréquence :

<i>Astrantia major</i> L.	<i>Knautia sylvatica</i> Dub.
<i>Aconitum lycoctonum</i> L.	<i>Prenanthes purpurea</i> L.
<i>Geranium sylvaticum</i> L.	<i>Ranunculus platanif.</i> L.
<i>Solidago virga aurea</i> L.	<i>Veronica latifolia</i> Koch.
<i>Thalictrum aquilegif.</i> L.	<i>Silene inflata</i> Sm. = <i>S. venosa</i> (Gil.) Aschers.
<i>Mercurialis perennis</i> L.	<i>Gentiana lutea</i> L.
<i>Melica nutans</i> L.	<i>Dactylis glomerata</i> L.
<i>Orchis globosa</i> L.	<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.
<i>Luzula sylvatica</i> (Huds.) Gaud.	<i>Euphorbia dulcis</i> Jaq.
<i>Gymnadenia conopea</i> (L.) R. Br.	<i>Allium ursinum</i> L. (rare).
<i>Centaurea montana</i> L.	

Ici ou là, des colonies de *Laserpitium latifolium* L.

Dans les places éclairées, plus pierreuses :

<i>Carduus defloratus</i> L.	<i>Helianthemum vulgare</i> Gärtn.
<i>Sesleria coerulea</i> L. (Ard.)	<i>Chrysanthemum leucanthem.</i> L.
<i>Rubus saxatilis</i> L.	<i>Lotus corniculatus</i> L.
<i>Stachys sylvatica</i> L.	<i>Trifolium pratense</i> L.

En mai, fleurissent en abondance :

*Primula acaulis* L.

*Pulmonaria montana* Lej.

Une autre localité du même genre et intéressante aussi à tous égards est celle des éboulis boisés de la Tornaz, à l'extrémité NE. du lac Brenet.

Au pied d'une paroi de rochers, irrégulière, haute de 20-30 mètres, existe un éboulis de hauteur équivalente, dont la plus grande partie est déjà fixée et couverte d'une végétation luxuriante. A la base des rochers, le hêtre domine sous la forme d'individus tortueux, serrés, ramifiés dès la base, hauts de 5-6 mètres. Ici et là quelques épicéas qui dépassent les hêtres. Plus bas, ces derniers sont remplacés par de hauts buissons de *Corylus*, à côté desquels on distingue : *Fraxinus excelsior* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Ribes alpinum* L., *Ulmus montana* With., *Acer platanoïdes* L. (rare), etc., puis une végétation herbacée où prennent part :

*Knautia sylvatica* Dub.

*Campanula Trachelium* L.

*Heracleum sphondylium* L.

*Bromus asper* Murr.

*Galium Mollugo* L.

*Melica nutans* L.

*Centaurea montana* L.

*Geum urbanum* L.

*Lathyrus vernus* L.

*Hedera Helix* L. (rare).

*Aconitum lycoctonum* L.

*Arum maculatum* L. (rare).

*Lilium Martagon* L.

*Lunaria rediviva* L. (rare)

*Arrhenatherum elatius* (L.) M. et K.

En certaines places, la végétation ligneuse s'éclaircit et on remarque d'abondantes colonies de *Convallaria majalis* L. ou de *Majanthemum bifolium* (L.), F.-W. Schmidt.

La végétation de la Tornaz, comme celle des Begnines, n'est que passagère, car à mesure que la couche de terre s'épaissira, l'épicéa se développera de plus en plus, aux dépens du hêtre et du noisetier.

#### b) LIEUX BUISSONNANTS

Les espèces frutescentes constituent deux associations bien différentes. La première forme les haies, les bordures de forêts, etc. La seconde constitue parallèlement à la forêt des formations subsistant par elles-mêmes, indépendantes de la forêt, la remplaçant avec l'altitude, et remplacées elles-mêmes à leur tour par des espèces rampantes ou peu élevées, formant le gazon des prairies alpines supérieures. Aux formations de

cette deuxième catégorie appartiennent surtout des Ericinées, des Conifères, *Alnus viridis*. Ces formations-là, *Rhododendron*, *Calluna vulgaris*, *Vaccinium Myrtillus*, *Erica carnea* ne se rencontrent pas à la Vallée, à l'état d'existence indépendante, c'est-à-dire subsistant par elles-mêmes, comme dans les Alpes ou les « Heiden » du nord de l'Allemagne.

*Calluna vulgaris* est abondante dans quelques tourbières asséchées de la Vallée de Joux, mais ce n'est point là le Callunetum couvrant de vastes étendues dans l'Allemagne du nord. On la rencontre surtout sur les surfaces de tourbe que l'exploitation ou le creusage de fossés collecteurs ont desséchées; elle trouve là des conditions bien plus favorables que sur le Sphagnetum (où elle croît aussi, en individus très disséminés), et alors elle se développe abondamment.

*Vaccinium Myrtillus* L. n'apparaît en association que sous le couvert des épicéas. Cependant, dans les lieux frais, les dépressions des sommités, au Mont-Tendre, par exemple, on voit cette espèce croître en plein pâturage, au milieu de la flore des graminées, etc., mais les individus restent toujours de taille inférieure, ne fleurissent et ne fructifient pas. La présence de *V. myrtillus* dans ces localités (1600 m.), doit être rapportée aux conditions biologiques de ces dernières, à la fraîcheur du sol, qui rappellent entre certaines limites celles qui règnent sous le couvert des épicéas.

Quant à *Rhod. ferrugineum* L., cette espèce n'apparaît que sous la forme d'individus disséminés dans les bois clairs de la région supérieure ou sur les rocailles tournées au nord des sommités de Poil-Chaud (1630 m.) et de la Dôle (1680 m.); et on ne peut pas parler d'une formation de *Rh. ferrug.*

*Erica carnea* L. et *Alnus viridis* (Vill) D. C. manquent totalement au Jura.

Par contre, les formations buissonnantes de la première catégorie abondent, et nous pouvons en compter trois types :

1° *Type de Corylus Avellana* L.

2° *Type des Salix* (*purpurea* L.; *incana* Schrk.)

3° *Type des Juniperus communis* L.

1° *Type de Corylus Avellana*. — Cette espèce croît sous la forme de buissons hauts de 2-3 m., occupant les lisières ou les terrains rocaillieux surtout de l'extrémité N. et NW. de la Vallée; elle est localisée dans la région inférieure et devient rare

au-dessus de 1200 m. Sur les lisières, au-dessus des Charbonnières, du Séchey, ainsi qu'au bas des éboulis de la Tornaz, les buissons de *Corylus* sont très groupés et constituent sur des longueurs parfois considérables une ceinture séparant la forêt de la prairie. Par contre, sur les terrains rocaillieux et secs, englobés au sein des pâturages, au-dessus de Combenoire, du Lieu, à la Têpaz, par exemple, *Corylus* apparaît en groupes de buissons, plus ou moins isolés. En compagnie du noisetier, à l'ombre des buissons, vit une flore extrêmement complexe, dans laquelle on peut nommer :

<i>Heracleum sphondylium</i> L.	<i>Galium cruciata</i> L.
<i>Knautia sylvatica</i> Dub.	<i>Aspidium Robertianum</i> Luer. & Schreb.
<i>Ribes alpinum</i> L.	<i>Cent. urea montana</i> L.
<i>Rosa alpina</i> L.	<i>Populus tremula</i> L.
<i>Lathyrus vernus</i> L.	etc.
<i>Galium mollugo</i> L.	

La dispersion du noisetier, à la Vallée de Joux, ne manque pas d'étonner un peu ; en effet, il est pour ainsi dire localisé dans la zone septentrionale ; on le rencontre en quantité sur les lisières, les rocailles, au-dessus du Pont, des Charbonnières, du Séchey, du Lieu, puis aux Esserts de Rive et au Rocheray ; à partir de là vers le sud, le noisetier devient très rare et n'apparaît plus que sous forme d'individus disséminés dans les bois clairs, sauf pourtant à Praz-Rodet, où croissent quelques groupes de buissons vigoureux. Le noisetier manque à peu près sur toute l'étendue du versant oriental (sauf entre le Pont et l'Abbaye), ce qui s'explique par la fraîcheur et l'humidité relatives du sol, et par l'exposition.

Cette dispersion du *Corylus* correspond à peu près à celle de *Genista sagittalis*. En effet, cette dernière espèce s'arrête vers le sud, en Combenoire, au Rocheray, sur les mêmes pâturages à partir desquels *Corylus* commence à devenir rare. La raison de ces faits tient probablement à ce que, sans présenter des différences dans la nature du sol, la zone septentrionale de la Vallée est depuis longtemps fort déboisée ; les bois de haute futaie n'existent plus, et les deux espèces précédentes ont pu facilement prendre pied, se répandre, sans qu'il y ait entre elles la moindre dépendance réciproque.

2° *Type des Salix*. — Deux espèces du genre constituent surtout cette formation : *S. purpurea* L. et *S. incana* Schrk. *Salix*

*purpurea* est la plus répandue et forme, en buissons de 1-2 m. de hauteur, d'épais fourrés sur les rives de l'Orbe (Praz-Rodet, sous le Sentier); sur la grève du lac de Joux (Rocheray, Esserts de Rive, Pré Lyonnet, Abbaye, Chez Grosjean, Bioux), et le long du Bi-Blanc.

*S. incana* Schrk. est plus rare; on en voit cependant de fort beaux buissons au Bi-Blanc (1050 m.); au Rocheray (souvent arborescent), Esserts de Rive, Pré Lyonnet; Abbaye (Lyonne). Moins répandus que les précédentes, mais formant néanmoins des buissons étendus:

*Salix nigricans* Sm.: Rocheray, Abbaye, rives du lac. *S. cinerea* Host.; Abbaye, L'anse du lac située au nord de ce village est bordée sur une cinquantaine de mètres de longueur d'une haie touffue où prédominent: *S. purpurea*, *nigricans* et *cinerea*.

*S. triandra* L ♂ mélangé à *S. purpurea* en pieds de 1 m.-1 m. 50 de hauteur, forme un massif serré de 100-150 m<sup>2</sup> de surface sur la rive gauche de l'Orbe à Praz-Rodet, dans un terrain d'alluvions récentes. (Impossible de découvrir des individus ♀).

*S. pentandra* L.: très abondant par places, sur les bords de l'Orbe ou du lac, mais ne croît pas en fourrés compacts comme les précédents; presque toujours arborescent (Praz-Rodet, Pont-chez-Jacot, Rocheray, Abbaye, Bioux). Apparaît aussi isolément dans les tourbières (Sentier, Ecofferie), ainsi que le long des ruisseaux, prairies et lisières humides du versant oriental (sur le Crêt: Orient).

*S. repens* L. couvre souvent des surfaces de plusieurs mètres carrés dans les tourbières ou les marais avoisinant les lacs.

Un peu au sud des Esserts de Rive, sur la grève caillouteuse du lac, on remarque une formation touffue de *S. purpurea* et *incana* auxquels sont mélangés:

*Salix caprea* L.

» *grandifolia* Ser.

*Viburnum Lantana* L.

» *opulus* L.

*Rhamnus Cathartica* L.

*Frangula Alnus* Mill.

*Populus tremula* L.

*Fraxinus excelsior* L.

*Heracleum sphondylium* L.

*Pimpinella magna* L.

*Sorbus aria* (L.) Crantz.

» *aucuparia* L.

*Lathyrus vernus* L.

*Polygonatum verticillatum* L.

*Convallaria majalis* L.

etc.

Dans les buissons serrés de *S. incana* et *purpurea* qui bordent le Bi-Blanc, au-dessus de la route internationale, sur une

longueur de 150-200 m. (sous-sol sec, caillouteux), nous avons noté :

Crepis paludosa L.	Aconitum napellus L.
Stachys sylvatica L.	Carex sylvatica L.
Knautia sylvatica Dub.	Dactylis glomerata L.
» arvensis L. (Coul.)	Galium Mollugo L. var. elatum.
Thalictrum aquilegif. L.	Cirsium rivulare (Jaq.) Link.
Prenanthes purpurea L.	» oleraceum (L.) Scop.
Aconitum lycoctonum L.	Mercurialis perennis L.

Les buissons de *S. purpurea* qui croissent au bord de l'Orbe, sous le Sentier, abritent en quantité :

Ulmaria pentapetala Gil.	Aconitum napellus L.
Heracleum sphondylium L.	Agropyrum caninum Schreb.
Cirsium oleraceum (L.) Scop.	Dactylis glomerata L.
» rivulare (Jaq.) Link.	Alchemilla vulgaris L.
Lathyrus pratensis L.	Deschampsia caespitosa (L.) Pal.
Geum rivale L.	etc.

C'est dans les buissons de *S. purpurea*, nigricans, de la rive orientale, entre les Bioux et l'Abbaye, que croît le rare *Iris sibirica*.

Les *haies* sont une formation complexe constituée surtout par des espèces buissonnantes, dont aucune cependant ne joue un rôle prépondérant. C'est du moins le caractère qu'offrent les rares haies naturelles que possède la Vallée de Joux. Nous citerons la végétation de deux d'entre elles :

Aux Esserts de Rive, la grève caillouteuse du lac est séparée des prairies par une haie naturelle de 5-600 m. de longueur, dans laquelle on remarque les espèces suivantes :

<i>Espèces arborescentes :</i>	<i>Salix purpurea</i> L.
<i>Betula verrucosa</i> Ehrh.	» <i>pentandra</i> L.
<i>Picea excelsa</i> Link.	» <i>nigricans</i> Sm.
<i>Populus tremula</i> L.	» <i>incana</i> Schrk.
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	<i>Corylus avellana</i> L.
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	<i>Viburnum Lantana</i> L.
<i>Prunus avium</i> L.	» <i>opulus</i> L.
<i>Pirus acerba</i> D. C.	<i>Frangula Alnus</i> Mill.
<i>Sorbus scandica</i> Fries.	<i>Rhamnus cathartica</i> L.
	<i>Prunus spinosa</i> L.
<i>Espèces buissonnantes :</i>	<i>Lonicera xylosteum</i> L.
<i>Salix grandifolia</i> Ser.	<i>Ribes alpinum</i> L.
» <i>caprea</i> L.	<i>Crataegus oxyacantha</i> L.

Crataegus monogyna Jaq.	Veronica officinalis L.
Rosa canina L.	Poa nemoralis L.
» alpina L.	Picris hieracioïdes L.
» arvensis Huds. (rare).	Lathyrus vernus (L.) Bernh.
	Lathyrus pratensis L.
<i>Espèces herbacées :</i>	Epipactis rubiginosa (Crantz)
Pimpinella magna L.	Gaud.
Knautia sylvatica Dub.	Rubus caesius L.
Spirea Ulmaria L. = Ulmaria pentapetala Gil.	» saxatilis L.
Digitalis lutea L.	Sanguisorba officinalis L.
Galium boreale L.	Phyteuma spicatum L.
» mollugo L.	Heracleum sphondylium L.
Laserpitium latifolium L.	Polygonatum verticillatum L.
Gymnadenia conopsea (L.) R. Br.	Convallaria majalis L.
	Vince-Toxicum officinale Mönch.

Quelques pas au-dessus, à la limite de la forêt et de la prairie, se trouve une formation buissonnante et herbacée de 3-4 m. de largeur sur 100-150 m. de longueur, dans laquelle se rencontrent surtout :

Populus tremula L.	Prenanthes purpurea L.
Corylus Avellana	Epilobium montanum L.
Viburnum sp.	Picris hieracioïdes L.
Rhamnus cathartica L.	Polygonatum verticillatum L.
Frangula Alnus Mill.	Melica nutans L.
Crataegus sp.	Solidago virga aurea L.
Prunus spinosa L. (rare).	Origanum vulgare L.
Bromus asper Murr.	Knautia sylvatica Dub.
Brachypodium sylvaticum (Huds.) Pal.	Rubus idaeus L.
	» saxatilis L.
Crepis biennis L.	Chaerophyllum aureum L.
Silene inflata Sm. = S. Venosa (Gill.) Ascherson.	Pimpinella magna L.
Hypericum perforatum L.	Lathyrus pratensis L.
» hirsutum L.	Satureja clinopodium Caruel.
Hieracium murorum auct.	Agropyrum caninum L.
Vicia sepium L.	Digitalis lutea L.
Stachys alpina L.	Trifolium medium L.

Il est à remarquer que des espèces telles que : *Ligustrum vulgare* L., *Prunus spinosa* L., *Berberis vulgaris* L., *Cornus mas* L., la cohorte des *Rubus*, etc., qui prennent une part considérable aux formations buissonnantes du plateau suisse, au-dessus de 800 m., manquent, ou sont très rares, à la Vallée de Joux. Nous connaissons un seul individu de *Ligustrum* perdu au mi-

lieu du pâturage des Grands-Plats (1250 m.). De *Prunus spinosa*, il existe quelques pieds dans les haies des Esserts de Rive et du Rocheray. Quant à *Berberis*, nous connaissons quelques gros buissons à Praz-Rodet, plus un certain nombre de pieds de petite taille, isolés sur les pâturages et sur les sommités du Noirmont et de la Dôle.

3° *Type de Juniperus communis (L)*. — *J. communis* apparaît disséminé dans les pâturages, les rocailles, les forêts ; d'une manière générale dans les stations sèches de toute la Vallée. Au-dessus de 1400 m., *J. communis* est presque toujours remplacé par *J. nana* qui étale ses rameaux sur le gazon des pâturages (Mont-Tendre, Noirmont) ou à la surface des bancs rocheux horizontaux des lapiaz (Sèche des Amburnex, Prés de Bière, etc.). Nous avons observé au Noirmont (1500 m.) en plein pâturage, une surface circulaire de 5 m. de diamètre, entièrement recouverte par *J. nana*.

Mais sur les pâturages découverts du versant oriental, entre 1200 et 1300 m., *J. communis* est très fréquent ; les buissons sont épars, néanmoins rapprochés de telle façon que la localité acquiert de ce fait une physionomie caractéristique et qu'il est possible de parler d'une formation de *J. communis*. Entre les buissons s'étend la flore triviale des pâturages, celle des *Agrostis vulg. With*, *Cynosurus cristatus L.*, *Poa alpina L.*, *Ranunculus gracilis Schleich*, etc. Dans certaines localités plus rocailleuses, *Carex montana L.* est très répandu, mais partout, quelle que soit la localité, les espèces suivantes apparaissent mélangées en proportions diverses aux génévriers : *Lonicera alpigena L.*, *Sorbus chamaemespilus (L)*, *Crantz*, *Daphne Mezereum L.*, et de nombreux jeunes épicéas. Exemples : au-dessus de l'Orient, des Bioux.

Les formations buissonnantes de la Vallée de Joux sont des formations de passage, et représentent un stade d'évolution de la végétation vers la forêt. Tout d'abord, *Corylus* et *Juniperus* apparaissent dans les localités les plus découvertes, donc les plus touchées par l'homme depuis son établissement à la Vallée de Joux. Déjà en plusieurs points, on voit des épicéas en grand nombre et prospères prendre pied au milieu des génévriers et il est à présumer qu'avant bien longtemps ils auront remplacé par le nombre et la taille ces derniers et deviendront en ces localités l'espèce dominante.

Les massifs de noisetiers ne sont pas définitifs eux non plus ; ils se développent dans les lieux secs et pierreux après un déboisement, mais peu à peu les épicéas réapparaissent pour dominer par la suite. On peut voir plusieurs exemples à l'appui de cette opinion à l'Allemagne, à la Têpaz, où des buissons de noisetiers sont déjà entourés ou mélangés d'une génération de jeunes sapins rouges qui les devancera.

Bien que naturelles, les haies à la Vallée de Joux sont également de nature passagère ; les espèces buissonnantes qui composent en majeure partie la haie des Esserts-de-Rive croissent sur un fond de cailloux qui ne convient pas encore à l'épicéa, mais à mesure que l'humus s'accumulera au-dessus des cailloux, ce dernier trouvera des conditions de plus en plus favorables à son développement, et il est certain qu'un jour cette haie des Esserts-de-Rive, si elle est laissée à elle-même, aura fait place à un rideau d'épicéas. Actuellement déjà on remarque à l'ombre des buissons une génération de jeunes épicéas de fort belle venue.

A la pointe, vis-à-vis de l'entonnoir du Rocheray, ainsi qu'aux Esserts-de-Rive, tout au bord du lac, à quelques mètres plus au nord que la haie en question, se trouvent de belles sapinières croissant sur un sol de gravier et de cailloux roulés. Il est absolument certain qu'il devait en être de même jadis à la place occupée aujourd'hui par la haie des Esserts-de-Rive, située dans les mêmes conditions de terrain et de niveau. Seulement, en arrière de la haie, le sol a été livré à la culture et selon toutes probabilités, la végétation qui constitue la haie n'est pas autre chose que celle qui s'est développée sur les cailloux amoncelés ensuite du défrichement.

Les buissons de saules (*incana* Schrk., *purpurea* L., etc.) apparaissent sur les graviers et cailloux de la grève dans une zone que le niveau du lac n'atteint qu'en cas de crue exceptionnelle et extérieurement à la forêt d'épicéas (Rocheray, Esserts-de-Rive) ; ils croissent sur un sol sec à la surface, mais humide dans la profondeur vu la faible différence de hauteur qui existe avec le niveau moyen du lac. Cette station semble ne pas convenir encore, dans la plupart des cas, à l'habitation par l'épicéa. Mais évidemment les saules des grèves sablonneuses ou caillouteuses sont des pionniers de la végétation ; ils assainissent, drainent le sol et tendent à le préparer pour l'habitation par l'épicéa. Ainsi donc, les formations de saules des grèves du lac de Joux

ne seraient encore qu'une étape de la lente évolution naturelle de la végétation vers la forêt.

Les formations buissonnantes des bords de l'Orbe (Praz-Rodet, Sentier, etc.) ont encore pour cause première le défrichement de jadis. Antérieurement au cyclone de 1890, l'Orbe coulait sur une longueur de 500 m. au milieu de l'épaisse forêt du Carroz ; à voir si près de l'eau, les débris des troncs cassés par le cyclone, les branches des épicéas devaient jeter leur ombre au travers de la rivière elle-même. Aussi avant l'établissement de l'homme à la Vallée de Joux, ce qui du reste n'est pas si vieux, on peut croire qu'il devait en être de même à peu près partout sur les bords de cette rivière et que les mas de buissons étaient réduits à un minimum.

Si, comme nous l'avons exprimé ailleurs déjà, la contrée était abandonnée à son sort, il est certain que la forêt envahirait les prairies contiguës à l'Orbe et contribuerait à la disparition des formations buissonnantes existant le long de son cours.

*Complément aux formations forestières (forêts et buissons) :*

**Formations des localités déboisées.**

Il convient parfaitement de les rattacher à ces dernières, car provenant de la forêt, elles retournent à la forêt naturellement, après une période plus ou moins longue d'années ; on ne saurait les en éloigner.

Lorsqu'une certaine étendue de bois a été mise à nu par une coupe rase, et que les branches et débris ont été enlevés, il se développe ordinairement une végétation intense d'espèces herbacées, variant d'après la nature du sol, l'exposition, la densité de la forêt disparue, etc.

Les espèces qui habituellement se développent en quantité sur les sols déboisés sont : *Fragaria collina* Ehrh. et *F. vesca* L. ; parfois aussi : *Asperula odorata* L., *Hypericum perforatum* L., *Alchemilla vulgaris* L., *Veronica chamaedrys* L. et *officinalis* L. ; moins abondantes : *Ajuga reptans* L., *Lysimachia nemorum* L., etc., etc.

La formation des fraisiers, etc., ne dure guère, deux à trois années tout au plus ; elle est peu à peu remplacée par celle des framboisiers et autres espèces herbacées.

Nous allons étudier la végétation de quelques localités ayant subi un déboisement complet.

*Localité 1.* — Côte du Rocheray, rapide, habitée partout par des épicéas élancés, déboisée sur une surface de 5 hectares environ en 1893, observée le 18 juin 1896 (altitude : 1050-1070 m.) : places de plusieurs mètres carrés couvertes de :

Rubus idaeus L.	Veronica chamaedrys L.
Euphorbia cyparissias L.	» officinalis L.

Très répandues aussi :

Hieracium murorum auct.	Poa nemoralis L.
Geranium Robertianum L.	Fragaria collinia Ehrh.
Vicia sepium L.	» vesca L.
Carex contigua Hoppe.	Geranium pyrenaicum L.
Galeopsis Tetrahit L.	

Moins répandues :

Lamium Galeobdolon (L.) Crantz	Helleborus foetidus L.
Ajuga reptans L.	Ribes alpinum L.
Scrophularia nodosa L.	Polygonatum verticillatum L.
Lonicera nigra L.	Vaccinium myrtillus L.
» xylosteum L.	Asperula odorata L.
Valeriana officinalis L.	Stachys alpina L.
Geum rivale L.	Ranunculus repens L.
Viburnum Lantana L.	Verbascum Thapsus L.
Rosa alpina L.	Potentilla salisburgensis Hänk.
Sambucus racemosa L.	= P. villosa Crantz.
Hieracium pilosella L.	Trifolium pratense L.
Medicago lupulina L.	Galium mollugo L.
Trifolium repens L.	Urtica dioïca L.
Hippocrepis comosa L.	Valeriana montana L.
Carex glauca Murr. = C. flacca Schreb.	Rumex acetosa L.
Ranunculus bulbosus L.	Sambucus Ebulus L.
Aquilegia atrata Koch.	Crepis biennis L.

On remarquait en plus de nombreux jeunes hêtres de 10-30 cm. de hauteur, quelques sapins blancs, mais pas un seul sapin rouge.

Dans cette localité, *Verbascum Thapsus* apparaissait en individus plutôt disséminés, mais il en est d'autres fois tout différemment. Ainsi sur le même terrain que la localité précédente, mais à 2 ou 3 km. plus au nord, le long de la zone forestière qui a été déboisée pour la construction du chemin de fer Pont-Brassus, entre les Esserts-de-Rive et Pré-Lyonnet, on pouvait constater (le 8 août 1899) une véritable forêt de *Verbascum*

Thapsus L. sur une longueur de 2-300 m. ; beaucoup d'individus dépassaient 2 m. de hauteur.

*Localité 2.* — Zone cyclonée sur le Campe (le 19 août 1890) pente rapide tournée au NW., observée le 30 juin 1896.

Espèces dominantes et caractéristiques :

Rubus idaeus L.	Valeriana officinalis L.
Sambucus racemosa L.	

Buissons très nombreux de :

Salix grandifolia Ser.	Rosa alpina L.
» caprea L.	Ribes alpinum L.
Lonicera xylosteum L.	Sorbus aucuparia L.
» nigra L.	Acer pseudoplatanus L.

Espèces de second ordre :

Geranium pyrenaicum L.	Veronica chamaedrys L.
Lamium Galeobdolon (L.) Crantz.	Adenostyles albifrons Rehb.
Polygonatum verticillatum L.	Poa nemoralis L.
Ranunculus platanifolius L.	Saxifraga rotundifolia L.
» repens L.	Valeriana montana L.
Aspidium Robertianum Luer. & Schott.	Knautia sylvatica Dub.
Helleborus foetidus L.	Fragaria collina Ehrh.
Solidago virga aurea L.	» vesca L.
Carex contigua Hoppe.	Hieracium murorum auct.
Veronica officinalis L.	Carex ornithopoda Willd.

Espèces plus ou moins isolées :

Aruncus sylvestris Kosteletzky.	Epilobium angustifolium L.
Actea spicata L.	» montanum L.
Hypericum perforatum L.	Paris quadrifolia L.
Dactylis glomerata L.	Heracleum sphondylium L.
Geum rivale L.	Aspidium filix mas Sw.
Silene venosa (Gil.) Aschers.	

Pas d'épicéas (excepté des semis), quelques rares sapins blancs.

Cette localité 2 en est déjà à un stade plus avancé que la précédente, car aux framboisiers s'ajoutent en abondance les buissons de sureaux, saules, etc., disséminés dans la localité du Rocheray. Nous avons revu la localité 2 le 15 juillet 1899, soit trois ans après la première visite. Comme on peut s'y attendre, la végétation n'a guère changé. Les framboisiers dominant encore, mais les buissons de *Lonicera xylosteum* et *nigra*, *Salix grandifolia* et *caprea*, *Sambucus racemosa*, les premiers surtout,

sont beaucoup plus abondants ; ici et là *Lonicera* sp. dominant exclusivement, ailleurs c'est *Rosa alpina*. Les sapins blancs sont moins rares qu'en 1896, et nous avons noté quelques épicéas de 7-8 cm. non plantés.

On observe dans la réhabitation du sol l'influence considérable de la station. La localité décrite est plutôt fraîche, mais dans son milieu se trouve enclavée une surface de 1 hectare environ, plus rapide, plus sèche, où les bancs de rochers du synclinal de la Vallée affleurent en maints endroits. La végétation est passablement différente quoique le déboisement y ait eu lieu à la même date, soit par le cyclone de 1890.

Dominantes :

<i>Valeriana montana</i> L.	<i>Melampyrum sylvaticum</i> L.
<i>Hieracium murorum</i> auct.	

Assez répandues :

<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	<i>Poa nemoralis</i> L.
<i>Dactylis glomerata</i> L.	<i>Carex contigua</i> Hoppe.

Peu répandues :

<i>Lamium Galeobdolon</i> (L.) Crantz.	<i>Salix grandifolia</i> Ser.
<i>Rubus idaeus</i> L.	» <i>caprea</i> L.
<i>Sambucus racemosa</i> L.	<i>Fagus sylvatica</i> L.

Isolées, plus ou moins :

<i>Campanula pusilla</i> Hnke.	<i>Dentaria digitata</i> Lam.
<i>Phyteuma spicatum</i> L.	<i>Trollius europaeus</i> L.
<i>Lorbus chamaemesp.</i> (L.) Crantz.	

*Une localité 3*, soit la zone cyclonée du versant occidentale étudiée le 27 juillet 1897, présentait dans ses traits généraux la même végétation que la localité 2 : flore exubérante de *Sorbus aucuparia* L., *Sambucus racemosa* L., *Rubus idaeus* L., *Lonicera* sp., *Acer pseudoplatanus* L., *Epilobium angustifolium* L., *Carex contigua* Hoppe. Par contre, les jeunes hêtres étaient très nombreux à cause de l'exposition au sud et de la siccité plus grande du sol ; quelques sapins blancs et par place d'épais massifs de *Belladone*.

Les localités précédentes sont au début de la phase buissonnante ; les arbrisseaux et espèces frutescentes prennent pied dans la place, mais les hautes espèces herbacées ou semi-ligneuses dominant encore sur une large échelle.

Dans d'autres localités, les buissons, les *bois-blancs* comme on les appelle à la Vallée de Joux, dominant beaucoup plus et surpassent véritablement la végétation herbacée. Ainsi à la Croix du Vuarne, *localité 4*, alt. 1300 m., versant oriental, déboisé en 1850 (?), des surfaces étendues sont littéralement couvertes de :

Sorbus aucuparia L.                                      Salix grandifolia L.

En proportion moindre apparaissent :

Sorbus aria (L.) Crantz.	Acer pseudoplatanus L.
» chamaespilus (L.)	Rosa alpina L.
Crantz.	Abies pectinata D. C. = A. Alba
Lonicera nigra L.	Mill.
» xylosteum L.	Fagus sylvatica L.
» alpigena L.	Picea excelsa Link.

Puis :

Adenostyles albifrons Rchb.	Astrantia major L.
Vaccinium myrtillus L.	Dentaria pinnata Lam.
Prenanthes purpurea L.	Spirea Ulmaria L. = Ulmaria pen-
Melampyrum sylvaticum L.	tapetala Gil.
Hieracium murorum	Geum rivale L.
Aspidium filix mas Sw.	Poa nemoralis L.
» lonchitis Sw.	Centaurea montana L.
Athyrium filix femina Roth.	
etc.	

Une végétation du même caractère s'observe sur la Riondaz, *localité 5* (13-1350 m.), versant ouest du vallon des Amburnex, déboisé en 1850. Sorbus aria (L) Crantz et scandica Fries, sont les espèces dominantes, mais par le fait de l'exposition au sud, de la nature sèche et rocailleuse du terrain, les espèces accompagnantes sont autres; nous avons noté le 16 juillet 1897 :

Sorbus aucuparia L.	Calamagrostis varia (Schrad.)
Acer pseudoplatanus L.	Baumg.
Sorbus chamaespilus (L.)	Festuca ovina L.
Crantz.	Carduus defloratus L.
Salix grandifolia Ser.	Frangula Alnus Mill.
Cotoneaster tomentosa (Ait.)	Silene venosa (Gil.) Aschers.
Lindl.	» nutans L.
Rosa alpina L.	Valeriana montana L.
Pimpinella magna L.	Astrantia major L.
Poa alpina L.	Campanula thyrsoïdea L.

plus quelques épicéas et hêtres.

Dans les localités sèches, le hêtre suit ordinairement la végétation des bois blancs; on peut s'en convaincre en observant la zone cyclonée de Praz-Rodet, où, à côté des *Lonicera*, *Sorbus*, *Salix*, le hêtre est très développé. Un autre exemple nous est fourni par une surface déboisée en 1887-89, située au-dessus de la scierie Berney, au Bas-du-Chenit, versant occidental; cette zone de 2 ha. environ est habitée surtout par des hêtres jeunes, puis *Salix grandifolia*, *caprea*, quelques épicéas, etc.; le sapin blanc manque ou à peu près.

Par contre, sur les points à sol relativement frais, par exemple sur les premières pentes du versant oriental, c'est surtout le sapin blanc qui se substitue aux bois-blancs. Ainsi la partie supérieure de « La Trompette », sur l'Orient, déboisée en 1870-80, présente actuellement une végétation intense de sapins blancs; les plus élevés ont de 4-5 m. Les *Salix*, *Sorbus*, *Lonicera* sont, malgré tout, encore répandus, mais partout dépassés par les sapins blancs auxquels, nous allons oublier de le mentionner, se mélangent par places de vigoureux épicéas.

Les forêts de la Têpaz, au-dessus du Lieu, ont été abattues en 1885; dans la partie nord-est, très sèche, on remarque aujourd'hui beaucoup de jeunes hêtres de 20-100 cm., quelques épicéas, pas de sapins blancs et une végétation de bois-blancs peu développée; plus au sud au contraire, sous la même altitude et la même exposition, la couche de terre est plus profonde, moins sèche, ici et là quelques petites sources, et en rapport avec cela, le sapin blanc est fréquent et s'élève de plus en plus au-dessus des *Salix*, *Lonicera*, etc., peu développés, il faut le dire. Ici, *Rubus Bellardii*, *Weihe* et *Neese*, est extrêmement abondant et donne au paysage une physionomie toute particulière; vraisemblablement c'est à l'abondance des individus de cette espèce qui couvrent de vastes espaces de terrain, qu'il faut attribuer le minime développement de la végétation dite des bois-blancs.

Le hêtre et le sapin blanc sont les espèces arborescentes qui se développent en premier lieu parmi la végétation des bois blancs; l'épicéa, au contraire, appartient aux essences qui, dans la règle, croissent à l'ombre des précédents; il se substitue peu à peu à ces derniers et finit par régner en maître souverain. Déjà, sur La Trompette, sur l'Orient, on remarque que le sapin rouge croît en nombreux individus autour des sapins blancs mais ne les dépasse pas encore.

Au-dessus du Solliat, il existe une localité appelée Crêt à

Martelet, déboisée en 1850 environ ; actuellement l'épicéa y est très dominant, en beaux spécimens de 10-15 m. de hauteur, à côté de nombreux hêtres et sapins blancs de taille inférieure.

A quelques cents mètres de distance se trouve un lapiaz boisé, « les Ourdes », déboisé en 1850. La végétation actuelle comprend l'épicéa dominant, le sapin blanc et le hêtre secondaires, puis de nombreux pieds de *Lonicera xylosteum* L. et *nigra* L., *Salix grandifolia* Ser., *Sorbus aucuparia* L. Depuis 15 ans, l'épicéa a énormément progressé dans cette localité ; il nous souvient du temps où les framboises et les myrtilles y étaient abondantes, alors qu'elle était encore relativement découverte ; aujourd'hui la physionomie du paysage est toute changée grâce au développement intense de l'épicéa.

Il est aisé de comprendre ce qui est arrivé avec les années dans l'une et l'autre de ces deux dernières localités ; quoique entré en lice le dernier, l'épicéa a cependant rattrapé et dominé ses concurrents du début et, de plus en plus, il tend à constituer, de ces localités déboisées jadis, des massifs purs à lui seul.

En résumé, partout l'épicéa est l'espèce qui, après une série plus ou moins longue d'années, tend à supplanter toute autre végétation et à régner en maître souverain à la surface du sol.

### c) LES PRAIRIES

Sous le nom de « prairies », on entend une association de plantes qui se compose d'un très grand nombre d'individus, et dans laquelle entrent surtout des espèces vivaces, herbacées, terrestres ou aquatiques, le tout constituant un gazon plus ou moins compact (Stebler et Schröter, *Matten u. Weiden der Schweiz*, p. 2).

Après la forêt, la prairie est la formation la plus importante et la plus étendue de la Vallée de Joux. Comme ailleurs, les prairies y présentent des caractères fort variables, suivant la prédominance de telle ou telle espèce, prédominance qui résulte, dans la règle, des conditions stationnelles. On distingue plusieurs *types* de prairies, et dans chacun d'eux de nouveau une division s'impose par le fait de la substitution de l'espèce dominante par une autre, le caractère physiognomique du type ne changeant pas cependant <sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Dans ce qui suit, nous désignerons par « dominantes » les espèces qui, apparaissant en très grand nombre dans un type de prairie, servent

Nous distinguerons dans la végétation de la Vallée de Joux les *types de prairies* suivants :

### I. *Prairies non fumées.*

#### a) **Sur sol sec.**

Type 1 : ***Sesleria cœrulea* (L.) Ard. = Seslerietum.**

*Sesleria* constitue un gazon souvent inégal, formé par les touffes puissantes de la plante, sur les pentes sèches, parfois rocailleuses, du versant occidental et dans certaines localités particulières — anciens lapiaz — du versant oriental. Voici quelques exemples de *Seslerietum* qui montreront les caractères de ce type de formation à la Vallée de Joux :

a) *Esserts de Rive* : 1015 m., prairie fauchée, 300 m<sup>2</sup>, très déclive, exposée au SE., examinée le 29 avril 1896.

Dominante : *Sesleria cœrulea* (L.) Ard.

Accessoires : *Anthoxanthum odoratum* L., *Primula officinalis* L.

Isolées : *Viola hirta* L., *Potentilla verna* auct. = *P. opaca* (L.) Zimmeter.

Le 15 mai 1896, on distinguait :

Accessoires : *Anthyllis vulneraria* L., *Festuca duriuscula* L., *Bromus erectus* Huds., *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Hippocrepis comosa* L., *Lotus corniculatus* L.

Isolées : *Thymus chamaedrys* Fr. = *T. serpyllum* v. *subcitratus* Briq. *Trifolium montanum* L.

b) *Le Pont*, pentes rocailleuses dominant la route de Vallorbe, exposées au SW., végétation pauvre et uniforme ; alt. 1080 m. Surface examinée le 13 juin 1896 : 200 m<sup>2</sup>.

Dominante : *Sesleria cœrulea*, très dominante, disposée en grosses touffes.

Accessoires : *Anthyllis vulneraria* L., *Carduus defloratus* L.,

à le définir, à le distinguer, des autres types ; par « accessoires », celles qui, tout en étant répandues, jouent un rôle moins important pour la définition du type, et dont l'absence n'entraîne pas un changement dans la physionomie de la prairie ; une gradation s'imposera parfois parmi ces dernières, en accessoires « principales » et « secondaires » ; enfin par « isolées », les espèces qui sont très disséminées ou rares. Dans toutes les énumérations, les espèces se suivent par ordre de fréquence.

*Globularia cordifolia* L., *Lotus cornic.* L., *Carex ornithopoda* Willd., *Alchemilla alpina* L., *Helleborus foetidus* L.

Isolées : *Fagus sylvatica* L., *Corylus avellana*, *Amelanchier ovalis* D. C. *Sorbus Aria* (L.) Crantz et Scandica Fr.

Le 25 juillet 1896, dans une localité analogue, située entre le Pont et le Mont du Lac, nous avons noté sur une étendue de 2-300 m<sup>2</sup>.

Dominantes : *Sesleria* (défleuri), *Campanula pusilla*, Hnke.

Accessoires : *Chrysanthemum leucanthemum* L., *Globularia cordifolia* L., *Sedum album et acre* L., *Thymus serpyllum* L. *Valeriana montana* L., *Carduus defloratus* L., *Satureja alpina* Scheele, *Asperula cynanchica* L., *Helleborus foetidus* L., *Silene nutans* L., *Solidago virga aurea* L., *Scabiosa columbaria* L.

Isolées : *Laserpitium latifolium* L., *Gymnadenia conopea* (L.) R. Br. *Amelanchier ovalis* D. C., *Ranunculus bulbosus* L., *Hieracium humile* Jaq., *Arctostaphylos uva ursi* (L.) Spreng. *Draba aizoides* (L.).

Cette dernière localité constitue une transition entre la prairie et les formations des rochers.

c) *Côte des Roches Fendues*. — Pente rapide dominant la rive ouest du lac de Joux, au-dessus d'une paroi de rochers de 5-10 mètres de hauteur, surplombant la grève ; surface examinée 100-150 m<sup>2</sup>, le 1<sup>er</sup> juin 1896.

Dominante : *Sesleria caerulea*.

Accessoires : *Anthyllis vulneraria* L., *Sanguisorba minor* Scop., *Carex flacca* Schreb. *Hippocrepis comosa* L., *Lotus corniculatus* L., *Euphorbia cyparissias* L., *Carex ornithopoda* Willd.

Isolées : *Arabis hirsuta* (L.) Scop., *Polygala amarellum* Rchb. *Möhringia muscosa* L., *Helleborus foetidus* L., *Cerastium arvense* L., *Amelanchier ovalis* D. C., *Fragaria vesca* L., *Saponaria ocy-moïdes* L., *Valeriana montana* L., *Teucrium montanum* L., *Arabis turrata* L.

d) *Dent de Vaulion*. — Sur le versant N. et NW., le long des escarpements très inclinés, alternant avec les parois de rochers, on observe aussi un *Seslerietum* intéressant. Plus que partout ailleurs, *Sesleria* est disposée par touffes, formant autant d'escaliers superposés. Les espèces accessoires varient suivant l'exposition et l'altitude ; *Carex sempervirens* Vill., qui apparaît assez isolé, de 12-1300 m., devient de plus en plus fréquent à mesure que l'on s'élève, et dans la partie supérieure des escar-

pements, depuis 1400 m., ou même au-dessus, suivant les lieux, il remplace *Sesleria*.

Accessoires, uniformément répandues dans les localités exposées au S. ou SW, sont :

*Cardus defloratus* L., *Globularia cordif.* L., *Alchemilla alpina* L., *Saxifraga aizoon* Jacq., *Bellidiastrum Michellii* Cass. *Homogyne alpina* (L.) Cass., *Helianthemum vulg* Gärt., *Centaurea montana* L., *Hieracium murorum* auct. v. *alpestris*, *Festuca duriuscula* L., *Draba aizoides* L.; *Anthoxanthum*, *Briza media* L., *Vaccinium*, *Vitis idaea* L., *Hippocrepis*, *Lotus*, *Gentiana vulgaris* (Neilr.) Beck. *Arctostaphylos uva ursi* (L.) Spreng., *Hieracium villosum* L.

Isolées: *Coronilla emerus* L., *Athamantha hirsuta* (Lam.) Briq., *Linum alpinum* L., *Pinus uncinata* Ant., *Sorbus chamæmesp.* (L.) Crantz, *Lonicera alpigena* L., *Cotoneaster vulgaris* Lindl. et *tomentosa* (Ait.) Lindl.

Dans les lieux les plus favorablement exposés s'ajoutent, aux précédentes, et parfois en proportions considérables :

*Coronilla vaginalis* Lem. et *Helianthemum canum* Dun. *Arctostaphylos uva ursi* recouvre parfois à lui seul, ou à peu près, des surfaces étendues.

e) Ce n'est pas seulement sur les pentes rapides et sèches que l'on observe le « *Seslerietum* », mais aussi en quelques localités du fond de la Vallée; telle est par exemple la *Grande place d'Armes*, prairie située en Gratte-Loup, à 1012 m., sous le Sentier, à sous-sol graveleux formé de dépôts fluvio-glaciaires, qui couronne le rempart morainique des Crêttets, observée le 29 mai 1899; gazon serré, court et maigre; surface 2 ha. environ.

Dominante: *Sesleria caerulea*; les touffes n'émergent pas du gazon; les interstices sont entièrement comblés par une foule d'espèces accompagnantes.

Accessoires: *Festuca ovina duriuscula* L. (parfois aussi abondante que *Sesleria*), *Agrostis vulg.* With., *Hieracium Pilosella* L., *Festuca rubra trichophylla* Gaud. *Brachypodium pinnatum* (L.) Pal, *Lotus*, *Carex montana* L. et *verna* Vill, *Galium boreale* L., *Leontodon hastilis* L., *Brunella vulgaris* L., *Lathyrus pratensis* L., *Sanguisorba minor* Scop., *Plantago media*, *Gentiana verna*, *Polygala austriaca* L., *Selaginella selaginoïdes* Lenk, *Cirsium acaule* (L.) All.

Isolées: *Antennaria dioïca* (L.) Gärt., *Gymnadenia conopea*

(L.) R. Br., *Primula farinosa* L., *Genista tinctoria* L., *Cerastium arvense* L., *Deschampsia cæspitosa* (L.) Pal.

Ces indications se rapportent à la partie SW.; vers l'ouest, le terrain s'infléchit légèrement, et sur une surface de 100 m<sup>2</sup> nous avons noté :

Dominante: *Anthyllis vulneraria* L., qui prend la première place au détriment de *Sesleria*, ce qui, du reste, est connu et observé fréquemment.

Accessoires: *Sesleria*, *Carex montana* L. et *verna* Vill., *Briza media* L., *Koeleria*, *Trifolium montanum* L.; moins répandus: *Chrysanthemum Leucanthemum* L., *Phyteuma orbicul.* L., *Plantago media* L., *Euphorbia verrucosa* Lam., *Silene venosa* (Gil) Aschers, *Sanguisorba minor* Scop et officin. L., *Molinia cœrulea* (L.) Mönch, *Festuca rubra trichophylla* Gaud. et *F. duriuscula* L.

Isolées: *Trifolium pratense* L., *Potentilla Torment Neck* = *P. erecta* L., *Hippocrepis*, *Galium anisophyllum* Vill., *Campanula rotundif.* L., *Gentiana campestris* L. et *lutea* L., *Centaurea Scabiosa*. L. *Silaus pratensis* = *S. selinoïdes* (Jaq.) Briq.

Dans la partie sud, *Carex montana* L. et *C. verna* Vill. s'associent en proportion égale à *Sesleria*; moins fréquentes: *Anthyllis*, *Trifolium montanum* L., *Euphorbia verrucosa* L., *Cirsium acaule* L., etc

Sur la partie la plus élevée de la localité, sorte de plateau de 2-300 m<sup>2</sup>, le sol est humide et on y remarque encore beaucoup de *Sesleria*; puis: *Carex verna* Vill. *Primula farinosa* L., *Pinguicula vulgaris* L., *Ranunculus gracilis*, Schleich., *Hippocrepis*, *Anthyllis*, *Gentiana verna* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Agrostis vulgaris*, With., *Succisa pratensis* Mönch, *Trifolium pratense* L., *Galium boreale* L., *Potentilla Tormentilla*, = *P. erecta* L., *Polygonum Bistorta* L.; rare: *Antennaria dioïca* (L.) Gärtn.

Enfin, ajoutons que par places, sur des étendues de 10-20 m<sup>2</sup>, *Carex montana* L. est extra-dominant; se mêlent à lui: *C. verna*, *Sesleria*, *Sanguisorba minor* Scop., *Brachypodium pinnatum* (L.) Pal., *Anthyllis*, etc.

Le *Seslerietum* de cette localité de Gratte-Loup, avec ses diverses variantes, diffère passablement de celui de la Dent de Vaulion, vu sous lettre *d*; le seul caractère commun est la sécheresse du sol (en Gratte-Loup, dans la partie où *Sesleria* est véritablement dominante et caractéristique, le sol graveleux est extraordinairement sec et aride). *Sesleria* est donc une

espèce qui, moyennant une siccité suffisante, s'accommode volontiers à des expositions et états d'agrégation du sol fort différents.

*f)* Sur le revers du *Crêt des Danses au Noirmont* (1500 m.), on remarque aussi une formation de *Sesleria* très intéressante. Le sol est sec, les affleurements rocheux fréquents ; la pente est non continue et se compose de petites éminences séparées par des dépressions peu profondes. Les monticules, sur une surface de plusieurs centaines de mètres carrés, offrent la végétation suivante, étudiée le 18 juin 1899 :

Dominante : *Sesleria caerulea* sous forme de fortes touffes très denses.

Accessoires : *Alchemilla alpina* L., *Hippocrepis*, *Helianthemum vulg.* Gärtn., *Homogyne alpina* (L.) Cass., *Gentiana verna* L.

Isolées (plus ou moins) : *Orchis mascula* L., *Rosa alpina* L., *Valeriana montana* L., *Carex sempervirens* Vill., *Hieracium murorum* auct., *Alchemilla vulgaris* L., *Antennaria dioïca* (L.) Gärtn., *Juniperus nana* Willd., *Rubus saxatilis* L., *Lotus*, *Coeloglossum viride* (L.) Hartm., *Vaccinium Myrtillus* L., *Polygonum viviparum* L., *Trollius europaeus* L., *Botrychium Lunaria* Sw., *Ajuga reptans* L.

Par places, le gazon de *Sesleria* est remplacé par celui de *Carex sempervirens* dominant sans que la physionomie de la formation en soit changée,

*g)* Une autre formation de *Sesleria*, d'un caractère très identique, s'observe sur le versant NW. et W. du *Noirmont* proprement dit, à 1500 m. en moyenne. Sur une longueur dépassant 1 km. et sur une largeur variable de 50-100 m. au-dessus de la forêt, le gazon est formé essentiellement de grosses touffes de *Sesleria*, très serrées, et, comme ci-dessus, non disposées en gradins, vu la faible déclivité du terrain, 25-30°. Les espèces accompagnantes sont peu nombreuses et toute la formation prend, de ce fait, une uniformité typique.

Accessoires : *Carex sempervirens* Vill. par places dominant ; puis : *Anthyllis*, *Lotus*, *Bellidiastrum*, *Homogyne*.

Isolées : *Athamantha hirsuta* (Lam.) Briq., *Cerastium arvense* L., *Potentilla* *Salisburg.* = *P. villosa* Crantz, *Alchemilla alpina* L., *Orchis mascula* L., *Valeriana montana* L., *Polygonum viviparum* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Ranunculus gracilis*

Schleich, *Anemone narcissiflora* L., *Orchis globosa* L., *Veronica aphylla* L., *Primula elatior* L., *Antennaria dioica* (L.) Gärtn. *Gentiana verna* L. et *lutea* L.

Type 2 : ***Carex sempervirens* Vill.**

Cette espèce, qui croît à la manière de *Sesleria*, sous forme de touffes épaisses et solides, constitue en grande partie le gazon des escarpements et des pentes rapides de nos sommités ; elle apparaît aussi à titre d'espèce très secondaire dans le gazon des pâturages alpins par le bétail, au-dessus de 1400 m. : Dent de Vaullion, Mont-Tendre, Dôle.

a) Les gazons qui recouvrent les escarpements de la *Dôle*, sortes de talus très inclinés se terminant par des parois de rochers, et tournés au S. ou SE. ou E., sont une formation de *Carex sempervirens* des plus typiques :

Dominante : *C. sempervirens* Vill. sous la forme de grosses touffes, plus ou moins espacées, disposées en gradins et garnies à la base des feuilles anciennes desséchées.

Accessoires : *Sesleria cœrulea* (L.) Ard., par touffes éparses, dominant ici ou là ; *Festuca rubra fallax* Thuill., *Anthoxanthum odoratum* L., *Laserpitium siler* L., parfois aussi dominant et exclusif.

Isolées (plus ou moins) : *Briza media* L., *Helianthemum vulgare* (L.) Gärtn., *Orchis globosa* L., *Centaurea montana* L., *Paradisialia liliastrum* (L.) Bert. *Globularia cordifolia* L., *Sideritis hyssopifolia* L., *Athamanta hirsuta* (Lam.) Briq., *Gentiana vulgaris* (Neilr) Beck, *Kerneria saxatilis* (L.) Rechb., *Hieracium villosum* L., *elongatum* Willd. *Crepis montana* (L.) Tausch., *Leontopodium alpinum* Cass.; *Solidago*, *Seseli*, *Libanotis* (L.) Koch, *Anthyllis vulneraria* L., *Lotus*, *Carduus defloratus* L., *Aster alpinus* L., *Hippocrepis*, *Lathyrus luteus* Peterm., *Sedum atratum* L., *Carex tenuis* Host., *Dryas*, *Alsine liniflora* (L.) Hgtschw., *Anthyllis montana* L., *Helianthemum canum* Dun. *Juniperus nana* Willd, *Sorbus chamæmesp.* (L.) Crantz, *Erinus alpinus* L., *Thymus serpyllum* L., etc.

La fréquence des espèces de cette dernière catégorie varie infiniment d'un lieu à l'autre. Ici, telle sera assez abondante ; plus loin, elle manquera, etc. ; aussi cette liste représente-t-elle la série des espèces qui apparaissent d'une façon plus ou moins isolée sur l'ensemble des escarpements à *C. sempervirens*.

Ces derniers sont souvent interrompus par de petits plateaux, plus ou moins creusés, où l'on note au printemps (5 juin 1898):

*Crocus vernus* L., *Gagea lutea* (L.) Schult., *Soldanella alpina* L., *Narcissus pseudonarcissus* L.; plus tard, en juillet-août, une végétation touffue et exubérante de: *Gentiana lutea* L., *Bupleurum longifolium* L., *Serratula monticola* Bor., *Lilium martagon* L., *Poa hybrida* Gaud., *Solidago*, *Anemone alpina* L. et *narcissiflora* L., *Aconitum lycoctonum* L. et *Napellus* L., *Centaurea montana* L., *Trollius europaeus* L., *Campanula rhomboïdalis* L., *Dactylis*, *Geranium sylvaticum* L., *Astrantia major* L., *Silene venosa* (Gil) Aschers., *Hypericum Richeri* Vill., *Orchis globosa* L., etc.

*b) Noirmont.* — Sur le versant est du Creux de Cruaz, le long d'une pente très rapide, de 80-100 m. de hauteur, de 200 mètres de largeur, et à partir de 1450 m., on rencontre un gazon de *Carex sempervirens* très disloqué; les touffes sont espacées, séparées par des places rocailleuses.

Accessoires: *Bellidiastrum*, *Laserpitium latifolium* L., *Poa alpina* L., *Sesleria*, *Astrantia major* L., *Anemone alpina* L. et *narcissif.* L., *Euphorbia verrucosa* L., *Thesium alpinum* L., *Anthyllis*, *Lotus*, *Gentiana lutea* L., *Carduus defloratus* L.

Isolées: *Phyteuma spicatum* L. et *orbiculare* L., *Centaurea montana* L., *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Orchis globosa* L., *Galium cruciata* L., *Lilium martagon* L., *Primula elatior* L., *Silene venosa*, *Chrysanthemum Leucanthemum* var *montanum* L., *Orchis mascula* L., *Dactylis glomerata* L., *Euphorbia dulcis* L., *Arabis hirsuta* L., *Trollius europaeus* L., *Polygonatum verticillatum* L., *Ajuga reptans* L., *Aquilegia atrata* Koch., *Hieracium murorum* auct., *Geranium sylvaticum* L., *Cirsium acaule* (L.) All. *Daphne Mezereum* L.

Très isolées: *Pedicularis foliosa* L. et *Cytisus alpinus* Mill.

Sur le versant regardant le nord de ce même Creux de Cruaz, on observe aussi le type *Carex sempervirens*, mais l'espèce est disposée par petites touffes formant un gazon très compact où s'associent beaucoup d'*Anemone alpina* L., *Tofieldia calyculata* (L.) Wahlenb., *Pinguicula vulgaris* L. v. *alpicola* God., *Sesleria*, *Orchis globosa* L., *Centaurea montana* L., *Bellidiastrum*, *Homogyne*, *Primula elatior* L.

Isolées: *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Laserpitium latifol.* L., *Euphorbia verrucosa* L., *Astrantia major* L., *Anthyllis*, *Lotus*, *Hippocrepis*, *Gentiana lutea* L., etc. La localité est de petite

étendue, car vers l'est, la pente est boisée et le gazon de *C. sempervirens* étouffé par une végétation de : *Aconitum lycotonum* L., *Astrantia major* L., *Thalictrum aquilegifolium* L., *Prenanthes*, etc.

Les deux versants du Creux de Cruaz nous offrent un exemple frappant de l'influence de l'exposition ; le type de formation est en somme le même, mais les espèces accompagnantes sont changées.

c) Dans les parties supérieures des escarpements de la *Dent de Vaulion*, *Sesleria* est remplacé peu à peu par *Carex sempervirens*. Au haut du couloir situé à l'ouest de la sommité et exposé au NW., on peut distinguer un gazon typique de *C. semperv.* en gradins ; sur une surface de 100 m<sup>2</sup>, nous avons noté :

Accessoires (dispersées entre les touffes du *C. semperv.*) : *Pinguicula alpina* L., *Tofieldia*, *Gentiana vulgaris* (Neilr.) Beck., *Orchis globosa* L., *Centaurea montana* L., *Thalictrum aquilegif.* L., *Anemone alpina* L. et *narcissiflora* L., *Trollius europaeus* L., *Arabis alpina* L., *Geranium sylvaticum* L., *Kerneria saxatilis* L., *Homogyne alpina* (L.) Cass., *Bellidiastrum*.

Isolées : *Anthyllis*, *Poa alpina* L., *Carex ornithopoda* Willd., *Gymnadenia albida* (L.) Rich., *Gymnadenia odoratissima* (L.) Rich., *Festuca rubra trichophylla*, Gaud., *F. pumila* Vill. et quelques touffes très isolées de *Sesleria*.

Beaucoup d'auteurs regardent le type *Carex semperv.* comme équivalent à celui de *Sesleria* :

Kerner (*Pflanzenleben der Donauländer*, p. 237) le considère comme une variante du type *Sesleria*. Pour Drude (*Deutschland's Pflanzengeographie*, p. 351), *C. sempervirens*, comme du reste *C. ferruginea* Scop. et *firma* Host., sont des « facies », des « remplaçants » du type *Sesleria*. MM. Stebler et Schröter (*Wiesen der Schweiz*, p. 36) écrivent : « Sur les terrains primitifs *C. sempervirens* remplace *Sesleria*, tandis que sur le calcaire il fait suite à cette graminée à mesure que le gazon devient plus ferme et plus consolidé. »

Nous avons remarqué (à la Dent de Vaulion) que *C. sempervirens* se substitue avec l'altitude à *Sesleria coerulea*, et dans une proportion d'autant plus forte que les localités sont plus fraîches. Au Noirmont, nous constatons le fait fort intéressant que sur les pentes — peu inclinées — des versants N., NW. et W., la formation caractéristique est celle de *Sesleria coerulea*, tandis que sur le versant E., du Creux de Cruaz — pente très rapide, ébouleuse — règne un gazon disloqué de *C. sempervirens*.

Stebler et Schröter disent aussi (loc. cit.) que fréquemment *Sesleria* et *C. semperv.* prennent part par mélange à la même association. Nous avons vu plus haut divers exemples où *Sesleria* apparaît en proportion relativement faible dans le gazon de *Carex sempervirens* ou vice-versa, mais le plus beau nous est fourni par la végétation du plateau *Prés de Bière-Perrausaz* où l'on observe une juxtaposition intéressante de ces deux espèces. Ce plateau, sec, stérile et froid, s'élève à 1330 m. au pied du Marchairuz et sa surface peut être évaluée à 1 km<sup>2</sup>. Les bancs calcaires sont horizontaux et la nature du sol ressemble fort à celle d'un lapiaz gagné et recouvert par la végétation. Le terrain est ondulé, formé de petites éminences recouvertes d'une très mince couche de terre, s'élevant de 20-50 cm. au-dessus de dépressions, sortes de sillons plus ou moins larges qui contourment de toutes parts ces éminences. Parfois, certaines dépressions plus profondes sont bordées de flancs rocheux; leur végétation est, comme nous le verrons, toute différente.

La formation caractéristique est un gazon très compact de *C. sempervirens* mélangé avec beaucoup de *Sesleria*, qui recouvre les monticules et ne permet la cohabitation qu'à un nombre restreint d'espèces. La proportion de *Sesleria* n'est pas partout la même; dans la partie nord du plateau, un peu inclinée vers le sud, elle est plus répandue que partout ailleurs; au milieu (partie centrale du pâturage des Prés de Bière) elle est plutôt rare. Nous avons noté, le 2 juin 1897, à l'angle ouest de la Perrausaz, sur une surface de 200-250 m<sup>2</sup>, la végétation suivante :

Dominantes : *Carex semperv.* et *Sesleria coerulea.*

Accesssoires : *Potentilla salisburgensis* Hähneke = *P. villosa* Crantz, *Daphne cneorum* L., *Euphorbia verrucosa* L., *Gentiana verna* L., *Cotoneaster vulgaris*, Lindl., *Ranunculus gracilis* Schleich., *Senecio campestris* (Retz), D. C., *Antennaria dioïca* (L), Gärtn., *Carex montana* L.

Isolées : *Koeleria cristata* (L), Pers., *Carduus defloratus* L., *Draba aizoides* L., *Linum alpinum* L., *Trifolium pratense* L., *Silene nutans* L., *Arrhenatherum elatius* (L), M. et K., *Dactylis glomerata* L., *Bromus erectus*, Huds., *Gentiana lutea* L., *Polygala amarellum*, Rehb.

Dans la partie ouest apparaît une espèce très intéressante aussi fréquente que *D. cneorum* L. : *Genista pilosa* L. qui s'étale complètement en rampant au niveau du sol.

Les dépressions entourant les éminences ont une végétation fort variée. Là, la dépression ressemblera à un sentier à piétons,

la couche de terre sera profonde, et la végétation se composera essentiellement de *Nardus stricta* L. avec quelques rares *Luzula multiflora*, Celak., *Briza media* L., *Senecio campestris* (Retz.), D. C., *Daphne cneorum* L. ; ailleurs on distinguera sur un sol plus sec et moins profond : *Plantago montana* Lam, dominant, puis : *P. media* L., *Alchemilla vulgaris* L., *Crocus vernus* L., *Senecio campestris* (Retz.), D. C., *Bellidiastrum*, *Homogyne*, *Viola canina* L., *Daphne cneorum* L., *Carex montana* L. et *verna*, Vill., etc., etc. ; puis rares : *Anemone alpina* L., *A. narcissiflora* L., *Pulmonaria montana*, Lej., *Scilla bifolia* L., *Primula farinosa* L. ; ailleurs encore, *Carex montana* L. sera l'espèce prépondérante. En résumé, on peut distinguer aux Prés de Bière des associations où prédominent séparément :

- 1° *Carex sempervirens*, Vill., avec *Sesleria coerulea* ;
- 2° *Carex montana* L. ;
- 3° *Plantago montana* L. ;
- 4° *Nardus stricta* L.

Mais la plus importante, celle qui peint le paysage, est la première ; les trois autres ne sont que secondaires et recouvrent une faible étendue de pays comparativement à la première. Si l'on s'en tient à la nature physique du sol, les deux premières caractérisent par gradation inverse les localités sèches ; les troisième et quatrième par gradation directe les localités plus fraîches où l'épaisseur de la terre arable atteint ou dépasse 30 cm.

Trois plantes rares et intéressantes se rencontrent aux Prés de Bière :

*Genista pilosa* L., *Senecio campestris* (Retz), D. C., et *Daphne cneorum* L.

La première est localisée à l'extrémité occidentale du plateau, mais elle apparaît aussi en d'autres formations, par exemple sur le lapiaz des Amburnex où elle tapisse les pierres, les bancs de rochers à la façon de *Dryas* dans les Hautes-Alpes ; puis au Mont-Sallaz, à Châtel, sur des pentes rocheuses.

*Senecio campestris* (Retz.), D. C. est extrêmement répandue aux Prés de Bière, sur les monticules secs, en compagnie de *Carex semperv.* et *Sesleria*, mais surtout dans les dépressions à *Nardus* ; ailleurs, sur les pâturages de la Vallée, cette plante est très rare ; nous en avons rencontré quelques colonies éparses dans le vallon des Amburnex, puis quelques individus peu nombreux aux Esserts (sur l'Orient) et sur la croupe septentrionale du Mont-Tendre.

*Daphne cneorum* L. est sans contredit le joyau de la flore de la Vallée de Joux ; sous la forme de pieds rampants, étendus, profondément et solidement enracinés, elle tapisse de vastes surfaces de terrain ; on la trouve aussi bien sur les monticules à sol sec que dans les dépressions à terre profonde. Cette plante apparaît aussi en dehors des Prés de Bière ; elle est abondante sur une zone large de 2-3 km., longue de 8 km., qui s'étend depuis le Pré au Vaud jusqu'aux Esserts et Grands Crosets. Elle n'est pas non plus liée au gazon des *Sesleria*, *Carex semperv.*, ou *Nardus* : non, c'est une plante des gazons secs et des lapiaz de la zone limitée plus haut, qui vit et lutte avantageusement au milieu de la flore triviale des pâturages.

Précédemment, nous avons parlé de creux plus profonds, à flancs rocheux, existant à la surface du plateau des Prés de Bière et qui ne sont pas autre chose que les dernières traces du lapiaz que devait former jadis cette localité. Voici la végétation de l'un d'eux ; surface 1 m<sup>2</sup>, profondeur 40 cm., situé au centre du plateau :

*Trolius europaeus* L., *Cardamine pratensis* L., *Valeriana officinalis* L. v. *angustifolia*, Tausch., *Euphorbia verrucosa* L., *Ajuga reptans* L., *Asplenium viride*, Huds., *Sesleria coerulea* (L.), Ard., *Silene venosa*, *Carex sempervirens* L., *Plantago montana*, Lam., *Galium sylvestre*, Poll., *Carduus nutans* L.

Autour du creux :

*Alchemilla alpina* L., *Hippocrepis*, *Carex sempervirens*, Vill., *Sesleria* (L.), Ard., *Daphne cneorum* L., *Festuca ovina* L., *Poa alpina* L., *Gentiana lutea* L. et *verna* L.

Type 3 : ***Bromus erectus*** Huds.

Cette espèce caractérise les pentes sèches, bien ensoleillées du versant occidental spécialement ; elle constitue un gazon bien continu. La plante s'élève en longues tiges espacées, terminées par une panicule pendante au-dessus d'un gazon à la formation duquel prennent part des espèces telles que : *Thymus serpyllum* subsp. *subcitratus*, Briq., *Anthyllis*, *Hippocrepis*, *Briza media* L., *Koeleria cristata* (L.), Pers., *Salvia pratensis* L. ; souvent aussi : *Hieracium pilosella* L., *Ononis repens* L. La formation du *Bromus erectus* donne un foin peu abondant, mais de bonne qualité et recherché.

Voici quelques exemples de prairies à *Bromus erectus* :

a) *Sentier*, prairie inclinée au-dessus du chemin de la Tran-

chée,, exposée au SE., fauchée; surface 200 m<sup>2</sup>; sous-sol calcaire compacte; épaisseur de terre 10-20 cm.; étudiée le 23 juin 1897.

Dominante : *Bromus erectus*, Huds.

Accessoires principales : *Dactylis glomerata* L., *Avena pubescens*, Huds., *Briza media* L., *Festuca rubra fallax*, Hack., *Hieracium Pilosella* L., *Koeleria cristata* (L.), Pers.

Accessoires secondaires : *Sanguisorba minor*, Scop., *Cerastium arvense* L., *Phyteuma orbiculare* L., *Silene venosa*, *Hippocrepis comosa* L., *Anthyllis*, *Knautia arvensis* (L.), Coult., *Lotus*, *Trifolium repens* L.

Isolées : *Ranunculus acer* L., *Onobrychis viciaefolia*, Scop., *Trifolium pratense* L., *Chrysanthemum Leucanthemum* L., *Scabiosa Columbaria* L., *Rumex acetosa* L., *Salvia pratensis* L., *Sedum acre* L., etc.

Ici et là on distingue des surfaces de 10-40 cm. au carré où *Hieracium Pilosella* L. domine exclusivement.

A quelques mètres plus au nord, sur un terrain plus incliné, coupé de petits pans rocheux ou simplement rocailleux, *Laserpitium Siler* L. s'allie dans une forte proportion à *Bromus erectus*, Huds., et même le remplace ici et là sur des surfaces de plusieurs mètres carrés. Le reste de la végétation diffère quelque peu de la localité précédente; par suite du caractère rocheux accentué, l'espèce prépondérante caractéristique est *Laserpitium Siler* L. La formation est en somme un type *Bromus erectus*, facies *Laserpit. siler*; du reste, on peut voir à la Rochette, entre le Sentier et le Solliat, une prairie à *Bromus erectus* séparée d'un pâturage par un simple mur; de l'autre côté de celui-ci, le terrain étant le même, *Laserpitium Siler* couvre plusieurs mètres carrés; cette espèce peut donc se substituer à *Bromus erectus*.

Pour en revenir à notre localité du Sentier, voici les espèces observées sur une surface de 100 m<sup>2</sup>, le 23 juin 1897.

Dominante : *Laserpitium Siler*.

Accessoires principales : *Bromus erectus*, Huds., *Potentilla villosa*, Crantz, et *opaca* (L.), Zimmeter, *Thymus*, *Anthyllis*, *Lotus*, *Hippocrepis*.

Accessoires secondaires : *Sedum album* L., *acre* L., *Erinus alpinus* L., *Silene nutans* L., *Dactylis*, *Poa alpina* L., *Festuca rubra* L., *Briza*, *Sanguisorba minor*, Scop.

Isolées : *Cerastium arvense* L., *Fragaria vesca* L., *Galium mollugo* L., *Asplenium Ruta-Muraria* L., *Hieracium pilosella* L.,

*Koeleria cristata* (L.), Pers., *Avena pubescens* L., *Scabiosa Columbaria* L., etc.

b) *Sentier*, au-dessus du cimetière; prairie, inclinée au S., sous-sol calcaire, couche de terre 10-30 cm., très sèche; surface 1000 m<sup>2</sup>; le 20 juin 1895 (surf. exam. 100 m<sup>2</sup>).

Dominante: *Bromus erectus*, Huds.

Accessoires principales: *Koeleria*, *Briza*, *Avena pubescens* L., *Festuca ovina* L. et *rubra* L.

Accessoires secondaires: *Anthoxanthum*, *Salvia pratensis* L., *Thymus*, *Anthyllis*, *Hippocrepis*, *Thlaspi perfoliatum* L., *Carex verna*, Vill. et *flacca* Schreb., *Primula officinalis* L.

Isolées: *Medicago lupulina* L., *Linum catharticum* L., *Scabiosa Columbaria* L., *Euphorbia verrucosa*, Lam., *Gentiana verna* L., *Sedum acre* L., etc.

Dans la partie supérieure de la prairie, au pied d'une pente plus rapide, par places: *Carex flacca*, Schreb. (*C. glauca*, Murr.), exclusif, malgré la grande sécheresse du sol.

c) Les gazons alternant avec des parois de rochers sur des pentes très rapides présentent dans la règle le type *Bromus erectus*.

A la *Rochette*, près le *Sentier*, sur une hauteur de 30 m., et une inclinaison moyenne de 40°, le profil du terrain est le suivant:

La végétation (exam. le 23 juin 1897) se compose de:

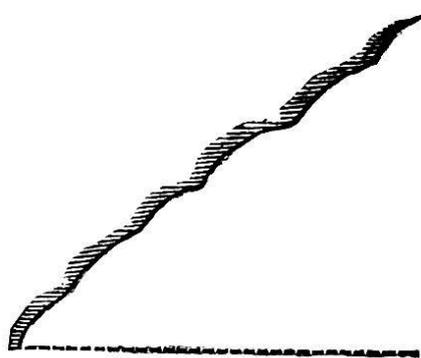
Dominante: *Bromus erectus* Huds.

Accessoires principales: *Koeleria*, *Dactylis*, *Lotus*, *Hippocrepis*, *Anthyllis*.

Accessoires secondaires: *Sanguisorba minor* Scop., *Galium mollugo* L., *Cerastium arvense* L., *Thymus*, *Carduus defloratus* L., *Sedum album* L., *Thlaspi perfoliatum* L.

Isolées: *Silene venosa*, *Arabis hirsuta* (L.), Scop., *Briza*, *Scabiosa Columbaria* L., *Ononis repens* L., *Euphorbia cyparissias* L., *Ranunculus acer* L., *Juniperus communis* L., *Pinus sylvestris*, Mill., etc.

d) Les gazons de *Bonport* placés dans les mêmes conditions que les précédents offrent une variante du type *Bromus erectus* en ce que cette espèce typique est associée à une quantité de *Arrhenatherum elatius* (L.), M. K., et *Festuca ovina* v. *durius-*



cula L. crassifolia. Entrent aussi dans la composition du gazon à titre d'accessoiries : *Koeleria*, *Asperula cynanchica* L., *Helianthemum vulgare*, Gärtner, *Sanguisorba minor*, Scop. ; puis : *Genista sagittalis* L. = *Cytisus sagittalis* (L.), Koch, et *Daucus Carotta* L. La localité est de faible étendue et n'occupe au maximum que 200 m<sup>2</sup>. Ici et là *Bromus erectus* est complètement remplacé par *Arrhenatherum* et *Koeleria*. Nous aurions ainsi à Bonport le type *Bromus* avec un premier facies : *Arrhenatherum-Festuca duriuscula*, et un second facies : *Arrhenatherum-Koeleria*.

Dans le type *Bromus erectus*, *Koeleria cristata* (L.) Pers. joue souvent le rôle d'espèce dominante et remplace volontiers *Bromus* sur les terrains horizontaux ou peu inclinés.

e). Ainsi, sur les Mollards, au-dessus de l'Orient, nous avons observé sur une prairie très peu inclinée à l'ouest, le 17 juillet 1899, et sur une surface de 100 m.<sup>2</sup>, la végétation suivante (sol profond plutôt frais, léger) :

Dominante : *Koeleria cristata* (L.) Pers.

Accessoires principales : *Colchicum autumnale* L., *Briza*, *Anthyllis*, *Sanguisorba minor* Scop.

Accessoires secondaires : *Scabiosa Columbaria* L., *Trifolium pratense*, *Dactylis* L., *Bromus erectus*, Huds., *Festuca rubra* L., *Cirsium acaule* (L.) All. *Alectorolophus minor* (Ehrh.), Wimm. *Thymus*, *Avena pubescens* L., *Potentilla erecta* L., *Centaurea Jacea* L., *Plantago media* L.

Isolées : *Linum catharticum* L., *Phyteuma orbiculare* L., *Campanula rotund.* L., *Gentiana lutea* L., *Lotus*, *Hypericum quadrangulum* L., *Brunella vulgaris*, *Gentiana campestris* L., *Chrysanthemum Leucanthemum* L., *Carum Carvi* L., *Carex montana* L., *Silene venosa* (Gil) Aschers, *Centaurea scabiosa* L., *Nigritella angustifolia* Rich.

Des formations analogues s'observent aussi au Rocheray.

Nous aurions ainsi un facies *Koeleria cristata* (L.) Pers. du type *Bromus erectus*.

Le gazon de *Carex montana* L. se rattache intimement à celui de *Bromus erectus*, et à l'instar de MM. Stebler et Schröter, nous le considérerons comme un facies du type *Bromus erectus* (Wiesen der Schweiz, Nebentypus I : *Carex montana*). En effet, les formations à *Carex montana* se rencontrent, dans la règle, dans des localités ressemblant beaucoup à celles où croît *Bromus erectus* ; exposition favorable, sol sec, sous-sol calcaire compacte, rocheux ou graveleux. Nous avons vu plus haut que

*Carex montana* entre parfois en association et dans une large proportion avec *Sesleria* et qu'il se substitue aussi à cette dernière espèce. En somme, si l'on se tient au point de vue de la station, ces trois espèces : *Sesleria cœrulea*, *Bromus erectus*, *Carex montana*, sont des dominantes des lieux secs et bien exposés; elles apparaissent simultanément ou séparément dans la contrée jusqu'à 12-1300 m., suivant la localité, la déclivité et la nature du terrain. Mais il est presque toujours impossible de découvrir les causes expliquant l'absence de l'une ou de l'autre dans telle localité.

Voici quelques exemples de gazon à *Carex montana* :

*f) Golisse* : prairie fauchée, inclinée au sud; sol très sec; sous-sol roches calcaires; épaisseur de terre 15-20 cm.; surface 100 m.<sup>2</sup>; étudiée le 1<sup>er</sup> juin 1899.

Dominante : *Carex montana* L.

Accessoires principales: *Bromus erectus* Huds, *Anthyllis vulneraria* L. *Sanguisorba minor* Scop.

Accessoires secondaires : *Plantago media* L., *Hieracium Pilsella* L., *Vicia cracca* L., *Medicago lupulina* L., *Plantago lanceolata* L., *Festuca rubra* L., *Thymus*, *Potentilla villosa* Crantz, *Colchicum autumnale* L., *Cirsium acaule* (L) All., *Polygala austriaca*, *Trifolium pratense* L., *Anthoxanthum*, *Phyteuma orbiculare* L., *Galium mollugo* L., et sylvestre Poll. (*anisophyllum* Briq.)

Isolées : *Gentiana verna* L. et *lutea* L., *Taraxacum officin.* Weber, *Ajuga reptans* L., *Onobrychis viciæfolia* Scop., *Scabiosa Columbaria* L., *Lathyrus pratensis* L., *Trifolium montanum* L., *Hippocrepis*, *Lotus*, *Knautia arvensis* (L) Coult., *Sesleria*, *Veronica officinalis* L. et *chamaedrys* L., *Carum Carvi* L., *Alchemilla vulgaris* L., *Arabis hirsuta* L., *Silene venosa*, *Cerastium arvense* L., *Bellis perennis* L., *Helleborus foetidus* L., *Ranunculus montanus* Willd., *Primula officinalis* L.

*g) Séchey* : en arrière du village, à la lisière des bois, on remarque des chaînes de buissons parallèles séparées par de petites « combes » dans lesquelles, en mai, *Carex montana* est absolument dominant. L'axe de ces combes est horizontal et le sol frais et léger. Nous avons noté dans l'une d'elles, le 29 mai 1897, en compagnie du dit *Carex* très dominant : *Anthyllis*, *Potentilla villosa* Crantz, *Sanguisorba minor* Scop, *Primula officinalis* L., *Bromus erectus* Huds. (non fleuri); dans une autre : *C. Montana* L. avec *Potentilla villosa*, *Hippocrepis*, San-

guisorba minor Scop, Carex flacca Schreb, Anthoxanthum; ailleurs encore : C. montana, Sesleria, Anthoxanthum, Primula officinalis, Trifolium montanum, Gentiana verna.

Carex montana se rencontre aussi par places de quelques mètres carrés sur les pâturages secs et rocailleux du versant oriental. Au mois de mai et commencement de juin, alors que son feuillage est encore vert-tendre, ces places se reconnaissent de fort loin et contrastent agréablement avec la teinte plus foncée des gazons environnants. De pareilles places existent en quantité aux Crosets, aux Esserts, aux Chaumilles, au-dessus du Campe, de l'Orient, etc. Nous avons noté sur l'une d'elles, le 27 mai 1897, aux Esserts, étendue de 25 m<sup>2</sup>, isolées au milieu du gazon de Carex montana L., Ranunculus gracilis Schleich, Gentiana verna L., Euphorbia verrucosa L., Orchis mascula L., Sanguisorba minor Scop, Potentilla villosa Crantz, Gentiana lutea L., Arabis hirsuta L., Crocus vernus L.

Type 4 : *Nardus stricta* L.

Quand, sur une prairie, *Nardus stricta* L. s'associe dans une large mesure aux autres espèces, la végétation acquiert une physionomie toute particulière : nous avons le type *Nardus stricta*. C'est dans les dépressions peu profondes, les creux, les combes des pâturages, sur un sol profond, riche en humus et formé d'une terre compacte, que l'on observe cette espèce en un grand nombre d'individus.

En général, dans les localités que nous venons d'indiquer, *Nardus* domine souvent à l'exclusion presque complète d'autres espèces.

a) Au *Noirmont*; à l'altitude de 1500 m., on peut observer une formation très typique de *Nardus stricta*, dans une combe de 6-700 m. de longueur, de 200 m. de largeur, située entre le Creux de Cruz et la sommité la plus élevée (examinée le 18 juin 1899). *Nardus* constitue l'élément essentiel, nous dirions presque exclusif du gazon; les quelques espèces suivantes que l'on y rencontre apparaissent d'une manière bien isolée, sauf les deux premières qui sont abondamment disséminées.

*Luzula multiflora* Celak, *Crocus vernus* L., *Vaccinium Myrtillus* L., *Hypericum quadrangulum* L., *Polygonum viviparum* L., *Poa alpina* L., *Homogyne alpina* (L.) Cass., *Alchemilla vulgaris* L., *Orchis globosa* L., *Cirsium acaule* (L.) All., *Potentilla villosa* Crantz, *Carex flacca* Schreb., *Cardamine pratensis* L., *Veronica*

chamaedrys L., Lotus, Potentilla erecta L., Antennaria dioïca L. Gärtn, Polygonum Bistorta L. (abondant par places). Orchis mascula, Trifolium Thalii Vill., Gentiana verna L. et lutea L., Bellis perennis L., Veratrum album L.

Le versant tourné au NW. de cette même combe, peu incliné, est, sur une longueur de 100-150 m., revêtu d'une végétation luxuriante où prédominent *Trollius europæus* L., *Festuca rubra fallax* Hack, *Nardus stricta* L., puis beaucoup aussi de : *Vaccinium Myrtillus* L., *Hypericum quadrangulum* L., *Polygonum viviparum* L.; sans cela, les autres espèces sont les mêmes que ci-dessus.

b) Les formations de *Nardus* sont extrêmement fréquentes dans la zone du *Marchairuz*, aux Grands Crosets; elles sont de faible étendue et alternent avec les associations diverses des pâturages. Toutefois, nous avons constaté aux Prés de Bière un champ de *Nardus* d'une centaine de mètres carrés de superficie, absolument pur si ce n'est *Luzula multiflora* Celak. et *Crocus vernus* L. très clairsemés

*Carex pallescens* L. s'associe aussi souvent à *Nardus*, dans ces mêmes localités; ainsi aux Grands-Plats, on peut voir, dans de légères dépressions de 1-2 m<sup>2</sup> de surface, à côté de *Nardus* dominant, de nombreux pieds de *C. pallescens* L., puis très isolés : *Carex flacca* Schreb., *Viola canina* L., *Luzula multiflora* Celak, *Potentilla erecta* L., *Antennaria dioïca* (L) Gärtn. (Observations du 18 juin 1899.)

Dans cette zone, située au pied de la chaîne Neuve-Marchairuz-Mont-Tendre, voici les espèces que l'on rencontre habituellement en proportions variables dans les places à *Nardus* : *Luzula multiflora* Celak., *Festuca ovina* v. *capillata* Lam., *Briza media* L., *Agrostis vulgaris* With, *Potentilla erecta* L., *Daphne cneorum* L., *Senecio campestris* (Retz) D. C., *Cardamine pratensis* L., *Crocus vernus* L., *Phleum alpinum* L., *Carex pallescens* L., *Dianthus superbus* L., *Alchemilla vulgaris* L., *Anemone narcissiflora* L., *Gentiana verna* L. et *lutea* L.; rares : *Scilla bifolia* L. et *Gagea lutea* (L) Schult.

*Nardus* apparaît aussi sur les pentes fraîches à exposition septentrionale, au-dessus de 1400 m.; mais les espèces accompagnantes entrent dans l'association en proportion beaucoup plus forte que précédemment, aussi la physionomie de la végétation est-elle tout différente de celle des places à *Nardus* de la zone du *Marchairuz*.

c) Voici l'exemple d'une végétation pareille observée sur les

pentcs à exposition N.W. de la *Combe des Begnines* (alt. 1450 m.)  
Observation faite sur 100 m<sup>2</sup>, le 16 juillet 1897.

Dominantes : *Nardus stricta* L.

*Festuca rubra* v. *genuina* L.

*Carex montana* L.

*Plantago montana* Lam.

Accessoires : *Plantago media* L., *Carex pallescens* L., *Poa alpina* L., *Hieracium Pilosella* L., *Homogyne alpina* L., *Potentilla erecta* L., *Trifolium pratense* L.

Isolées : *Pinguicula vulg.* L., *Galium anisophyllum* Vill., *Chrysanthemum Leucanthemum* L., *Lotus*, *Anthyllis*, *Polygala alpestre* Rchb., *Nigritella angustif.* L., *Gentiana lutea* L., *Thesium alpinum* L., *Brunella vulg.* L., *Cirsium acaule* (L.) All., *Linum catharticum* L., *Thymus*, *Antennaria dioïca* (L.) Gartn.

Enfin *Nardus stricta* apparaît encore à l'état plus ou moins disséminé dans les prairies à sous-sol crayeux qui bordent l'Orbe près de son embouchure.

#### COMPLÉMENT AUX FORMATIONS DES TERRAINS SECS

##### Type 5 : Les pâturages.

Parmi les formations des terrains secs, il faut encore mentionner celles qui habitent les localités appelées « pâturages » ; ce sont, à la Vallée, des terrains secs, dont la couche de terre végétale n'atteint qu'une faible épaisseur et repose presque partout sur les bancs calcaires (Kimmeridgien essentiellement), régulièrement broutés par le bétail pendant quatre mois de l'année. Les formations précédentes, *Sesleria* et *Nardus*, quoique enclavées dans les pâturages, n'appartiennent pas à ces derniers, au point de vue économique, car le bétail ne goûte guère les tiges, les feuilles dures et coriaces de ces deux graminées.

La végétation des pâturages est extrêmement complexe et variée, selon le degré de siccité, d'inclinaison, d'exposition du sol. Là, surtout, c'est la localité qui fait la végétation.

D'autre part, les pâturages ont une origine artificielle ; sans l'homme qui déboise et le bétail qui broute, nous n'aurions pas de pâturages.

Le pâturage ne représente pas la formation d'une espèce unique, comme, par exemple, la forêt est une formation d'épicéas ; au contraire, il est habité par une foule d'espèces qui sont associées dans des proportions très diverses. Aucune espèce

n'est dominante et n'imprime constamment sur une étendue un peu considérable une physionomie distinctive à la végétation, comme par exemple : *Sesleria*, *Carex semperv. Vill.*, *Nardus*.

Puis la physionomie d'un même pâturage change suivant la saison, ce qui tend encore à augmenter les difficultés de la définition. En mai et au commencement de juin, alors que la végétation n'a point encore fait sa crue complète, les espèces suivantes dominent à peu près partout :

*Ranunculus gracilis* Schleich, *Potentilla villosa* Crantz et *opaca* (L.), *Zimmer* (= *P. verna* Auct.), *Gentiana verna* L., *Carex verna* Vill., et sur le versant oriental : *Primula farinosa* L. Mais ces espèces ne constituent qu'une association préliminaire, et c'est en juillet, alors que la végétation a atteint son développement maximal, qu'il faut étudier la flore d'un pâturage au point de vue des formations qui en fixent les caractères.

Les espèces dominantes par excellence des pâturages de la Vallée de Joux sont : *Poa alpina* L., *Plantago montana* Lam., *Sanguisorba minor* Scop., *Briza media*, *Cynosurus cristatus* L., *Alchemilla vulgaris* L., *Festuca rubra fallax* Thuill., *Gentiana lutea* L., *Leontodon hispidus* L. et *autumnalis* L., *Agrostis vulgaris* With., *Anthyllis vulneraria* L., *Hippocrepis comosa* L., *Cirsium acaule* (L.) All.

On peut dire, qu'entre toutes, les espèces ci-dessus constituent un type de prairie : « pâturage » ; seulement, on peut constater bien des variantes, suivant la prédominance de l'une ou de l'autre. Voici quelques exemples :

a) *Solliat, pâturage Bastian* ; 1100 m. ; localité sèche ; 10-20 centimètres de terre reposant sur le Kimmeridgien ; observé 1 ha. le 26 juin 1896 :

Dominante : *Sanguisorba minor* Scop (exclusive par places).

Accessoires : *Alchemilla vulg.* L., *Festuca ovina* v. *duriuscula* L., *Carex verna* Vill., *Thymus*, *Plantago media* L. et *lanceolata* L., *Galium sylvestre* Poll., *Poa alpina* L., *Cirsium acaule* (L.) All., *Briza media* L., *Dactylis*, *Carex flacca* Schreb., *Trifolium pratense* L., *Alchemilla alpina* L.

Isolées : *Carex ornithopoda* Willd., *Scabiosa Columbaria* L., *Juniperus communis* L.

Plus tard, le 15 août, nous avons noté à titre d'accessoires : *Pimpinella Saxifraga* L., *Campanula rotundif.* L., *Chrysanthemum Leucanthemum* L., *Euphrasia officinalis* auct., *Agrostis vulgaris* With., *Leontodon autumnalis* L.

Isolées : *Carlina acaulis*, *Gentiana campestris* L.; ici ou là, dans les dépressions du terrain, quelques touffes de *Nardus*.

*Sanguisorba minor* Scop. est l'espèce généralement dominante sur les pâturages du versant occidental, caractérisés par leur extrême siccité.

b) Voici encore la végétation d'un pâturage situé au-dessus de *Combenoire*, et placé dans les mêmes conditions que le précédent; 100 m<sup>2</sup> observés le 4 août 1896 :

Dominantes : *Sanguisorba minor* Scop., *Trifolium pratense* L.

Accessoires : *Alchemilla* vulg. L., *Plantago lanceolata* L. et *media* L., *Hippocrepis*, *Lotus*, *Pimpinella* Saxif. L., *Chrysanthemum Leucanthemum* L., *Cynosurus cristatus* L., *Hypericum quadrangulum* L., *Euphrasia officin.* L., *Potentilla villosa* Crantz, *Briza media* L., *Scabiosa Columbaria* L., *Agrostis* vulg. With., *Festuca duriuscula* L., *Trifolium repens* L.

Isolées : *Cirsium acaule* (L.) All., *Brunella* vulg. L., *Leontodon autumnalis* L., *Hieracium Pilosella* L., *Gentiana lutea* L., *Achillea Millefolium* L., *Campanula rotundif.* L., *Galium sylvestre* Poll., *Cerastium arvense* L., *Parnassia palustris* L., *Cytisus sagittalis* (L.) Koch.

Sur les pâturages du versant oriental, l'espèce la plus universellement répandue est *Plantago montana* Lam. Au-dessus de l'Orient, du Campe, du Brassus, de 11-1200 m., elle est très fréquente et abondante; elle caractérise surtout les clairières fraîches.

c) Ici et là, on la voit s'associer à beaucoup de *Poa alpina*; ainsi sur les gazons secs du vallon des *Amburnex*, nous avons constaté (alt. 1300 m.), le 24 juin 1897 :

Dominantes : *Poa alpina* L., *Plantago montana* Lam.

Accessoires : *Carex sempervirens* Vill., *Asperula cynanchica* L., *Festuca rubra trichophylla* Gaud., *Briza*, *Anthyllis*, *Hippocrepis*, *Lotus*, *Cerastium arvense* L., *Carum Carvi* L., *Thymus*, *Silene venosa*, *Antennaria dioïca* (L.) Gärtn.

Isolées : *Trifolium montanum* L., *Satureja alpina* Scheele, *Galium anisophyllum* Vill., *Linum alpinum* L., *Genista tinctoria* L., *Veronica spicata* L.

d) *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Dactylis glomerata* L. prédominent aussi par places; ainsi, sur la sommité des *Petites Chaumilles* (1400 m.), nous avons observé quelques places de 2-5 m<sup>2</sup> où dominaient ces deux espèces mélangées à : *Carex*

semperv. Vill., *Asperula cynanchica* L., *Silene venosa*, *Briza*, *Anthyllis*, *Agrostis vulgaris* With.

e) *Alchemilla alpina* L.<sup>1</sup> (*A. Hoppeana* Rehb.), caractérise les gazons très secs sur une minime couche de terre, ainsi sur le pâturage de la *Lande*, sur le Brassus, on voit cette plante recouvrir entièrement des surfaces dépassant 1 m<sup>2</sup>.

Nous avons noté sur ce pâturage la formation suivante, le 14 juin 1897, à 1300 m. (surface 100 m<sup>2</sup>) :

Dominantes : *Alchemilla alpina* L., *Primula officinalis* L.

Accessoires : *Poa alpina* L., *Crocus vernus* L. (feuilles), *Potentilla villosa* Crantz, *Ranunculus gracilis* Schleich., *Plantago montana* Lam., *Gentiana verna* L., *lutea* L., *Polygala alpestris* Rehb., *Hypericum quadrang.* L., *Galium anisophyllum* Vill., *Bellis perennis* L., *Bellidiastrum Michellii* Cass., *Agrostis vulgaris* With.

Isolées : *Arabis hirsuta* L., *Lotus*, *Carex montana* L., *Sorbus Chamæmespilus* (L.) Crantz.

f) Sur le *Campe*, dans une clairière, à 1200 m., et sur une surface de 15-20 m<sup>2</sup>, nous avons observé :

Dominantes : *Alchemilla vulgaris* L., *Hypericum quadrangulum* L. Puis, moins nombreuses : *Ajuga reptans* L., *Primula elatior* L., *Gentiana lutea* L., *Ranunculus sylvaticus* Thuill., *Veronica serpyllifolia* L., *Poa alpina* L., *Bellis perennis* L., *Bellidiastrum Michellii* Cass.

D'autres espèces encore méritent une mention.

*Festuca ovina v. duriuscula* L. y est disséminée et se rencontre volontiers dans les lieux très secs, sous forme de touffes, avoisinant les rocailles. Par contre, nous la voyons dominer, souvent sous sa sous-variété *crassifolia*, dans les localités appelées « Mousseronnières », à la Vallée de Joux. Les mousserons (*Tricholoma Georgii* Fr.) croissent volontiers en colonies sur des bandes de terrain allongées ou circulaires; les débris des pédicules et des chapeaux fournissent au sol un engrais azoté d'une réelle efficacité, car dans toute la zone limitée par les mousserons, l'herbe est plus haute, plus serrée, et de telles localités se reconnaissent facilement de loin au milieu de la maigre végétation du pâturage ambiant. Exemples : Esserts, Mont-Tendre, etc.

<sup>1</sup> Nous entendons ici *Alchem. alpina* L. sensus lat. qui est représenté essentiellement par *A. Hoppeana* Rehb.

*Euphorbia cyparriicias* L. et *verrucosa* L. sont parfois très répandues sur les pâturages très secs et semés de grosses pierres. Elles caractérisent les sols improductifs et stériles.

*Gentiana lutea* L. est bien l'espèce la plus caractéristique de nos pâturages; mieux que toute autre, elle contribue à leur donner leur physionomie distinctive; disséminée ou rare en certaines localités, elle est par contre extraordinairement fréquente sur les sols frais des combes, dépressions à terre profonde. Ce n'est pas précisément par le nombre des individus qu'elle attire l'attention, mais surtout par la taille et l'habitus de ceux-ci. On rencontre aussi cette plante en abondance dans les localités semées de pierres, de rocailles, entre lesquelles s'élève une haute végétation herbacée; elle croît là en compagnie de: *Dactylis*, *Silene nutans* L., *Aconitum lycoctonum* L. et *napellus* L., *Melandrium rubrum* (Weig) Garcke, *Thalictrum aquilegifolium* L., etc.; exemples: Noirmont, Petits-Plats, Marcharuz, etc.

*Veratrum album* L. apparaît aussi en grande abondance sur les sols profonds des pâturages supérieurs du versant oriental, ainsi dans la Combe qui longe le pied du Mont-Tendre, aux Grands-Crosets dessus (1500 m.). Cette espèce, en mélange avec *Gentiana lutea*, est tellement abondante qu'elle forme, sur un espace de plusieurs hectares une véritable forêt. Idem sur le plateau du Chalet de Pierre, au Pré d'Étoy, etc.

*Cirsium eriophorum* (L.) Scop. est, dans la règle, disséminé; sur certains pâturages, au Pré de Denens, par exemple (1350 m.), il est si répandu que l'on peut dire qu'il caractérise la localité.

*Hypericum quadrangulum* L. domine volontiers dans les pâturages, dépressions semi-boisés. Exemple: au-dessus du Campe, etc.

*Primula farinosa* L. est extrêmement abondante sur les pentes tournées au N. ou NW. du versant oriental; on l'observe surtout en colonies sur le revers nord des petits monticules dont le terrain est partout hérissé, ainsi sur le Campe, l'Orient, le Brassus.

Sur les pâturages du versant occidental nous ne l'avons jamais observée que là où le sous-sol est constitué par de la boue glaciaire<sup>1</sup> ou du sable, terrains qui, comme on le sait, conservent l'humidité et maintiennent toujours une certaine fraîcheur à la surface du sol. On peut s'en rendre compte en gravissant

<sup>1</sup> Calcaire jurassique.

les pentes de la Capitaine, près le Solliat. Les pentes situées au-dessus de la route, ainsi que le « plan » de la Capitaine possèdent un sous-sol de gravier et de boue glaciaire, et là, partout. *Pr. farinosa* est assez répandue; mais dès que l'on quitte la boue glaciaire pour aborder les terrains dont la terre végétale repose directement sur les assises calcaires, la plante disparaît ou devient de plus en plus rare.

Cependant nous connaissons une localité près de Combenoire (1080 m.), où *Primula farinosa* croît sur 10 cm. de terre, en compagnie de nombreux individus de *Pinguicula vulgaris* L., au-dessus de bancs de rochers horizontaux. Ces derniers occupent le fond d'un synclinal très peu prononcé de 300 m. de longueur environ et la plus grande partie de l'eau de pluie tombant sur la pente de ce synclinal exposé au nord, descend par la ligne de plus grande pente jusqu'à la partie inférieure et maintient une humidité suffisante dans le gazon où vit *Primula farinosa*. Les choses ne peuvent guère s'expliquer autrement, car la couche de terre, quoique très mince, est constamment humide; à preuve la présence de *Pinguicula*. Il faut encore ajouter que l'existence de *Pr. farinosa* est avantagée par sa floraison précoce, alors que le terrain est encore très imbibé de l'eau de fusion des neiges. Comme on peut le voir, à propos des deux localités précédentes, la présence de *Pr. farinosa* est redevable non à la nature chimique du sol, mais aux conditions physiques de celui-ci.

*Genista sagittalis* L. = *Cytisus sagittalis* (L.) Koch offre aussi quelque intérêt; elle est très répandue dans la partie nord de la Vallée, sur le territoire de la commune du Lieu spécialement; nous avons déjà dit plus haut les raisons qui paraissent expliquer cette localisation, savoir: des espaces découverts d'étendue considérable. *G. sagittalis* se rencontre surtout sur les monticules élevés par les fourmis rousses (*Formica rufa*), au milieu des pâturages plats ou peu inclinés; ainsi à l'Allemagne, nous avons noté sur l'un d'eux (surface  $\frac{1}{2}$  m<sup>2</sup>), le 7 août 1899:

*Genista sagittalis*, *Euphorbia verrucosa* L., *Festuca rubra trichophylla* Gaud., *Agrostis vulgaris* With., *Cirsium acaule* (L.) Scop., *Luzula campestris* (L.) D. C., *Trifolium montanum* L., *Alchemilla vulgaris* L., *Stellaria graminea* L., *Antennaria dioica* (L.) Gärtn., *Scabiosa Columbaria* L., *Thymus*, *Hieracium Pilsella* L., *Asperula cynanchica* L., *Helianthemum vulgare* Gärtn., *Pimpinella Saxifraga* S.

Sur le pâturage de la Têpaz, 200 m. au-dessus, *G. sagittalis* est plus abondant encore, non seulement sur les fourmilières, qui sont légion dans cette zone de pâturages, mais aussi sur le terrain ambiant.

En sa compagnie, on remarque très répandues : *Ononis repens* L., *Pimpinella Saxifraga* L., *Anthyllis vulneraria* L., *Scabiosa Columbaria* L., *Sanguisorba minor* L., *Festuca rubra trichophylla* Gaud.

Moins répandues : *Trifolium montanum* L., *Antennaria dioïca* (L.) Gärtn., *Hypericum quadrangulum* L., *Lotus*, *Euphorbia verrucosa* L. et *cyparriacias* L., *Satureja clinopodium* Caruel, etc.

Généralement ces pâturages où *G. sagittalis* est répandu à profusion, sont improductifs et le bétail n'y trouve qu'une maigre pâture.

Passons maintenant aux pâturages du versant oriental ; ceux qui sont compris entre 12 et 1500 m. n'offrent pas d'intérêt particulier ; disons seulement que d'une manière générale ils sont plus frais que ceux du versant occidental ; la diversité des stations y est aussi plus prononcée. Les deux espèces suivantes : *Plantago montana* Lam. et *Poa alpina* L., sont les caractéristiques et dominantes de cette zone.

Les pâturages supérieurs, c'est-à-dire ceux dont l'altitude dépasse 1500 m. et s'étendent le long des pentes et sur les sommets de la chaîne du Mont-Tendre, de la Dôle, du Noirmont, doivent nous retenir davantage. Comme nous allons le voir, ils possèdent de nombreuses espèces alpines qui manquent aux régions plus inférieures, ou y sont rares :

Espèces dominantes : *Poa alpina* L., *Carex sempervirens* Vill., *Festuca ovina*, var. *duriuscula* L., et *capillata* Lam., *Festuca rubra fallax* Thuill., *Helianthemum vulgare* Gärtn., *Alchemilla alpina* L. et *vulgaris* L., *Potentilla villosa* Crantz et *aurea* L., *Ranunculus gracilis* Schleich., *Leontodon hispidus* L. et *autumnalis* L., *Antennaria dioïca* (L.) Gärtn., etc.

Espèces spéciales ou qui ne se rencontrent pas, ou rarement, ou d'une manière exceptionnelle sur les pâturages inférieurs<sup>1</sup> :

*Gentiana nivalis* L., *Linum alpinum* L., *Campanula Thyrsoïdea* L., *Anemone alpina* L., et *narcissiflora* L., *Soldanella alpina* L., *Viola biflora* L. et *calcarata* L., *Veronica aphylla* L., *Saxifraga*

<sup>1</sup> Les espèces dont les noms sont écrits en italique sont spéciales à la chaîne du Mont-Tendre.

aizoon Jacq., *Hieracium villosum* L., *Erigeron alpinus* L., *Salix retusa* L. et *reticulata* L., *Scabiosa lucida* Vill., *Gymnadenia albida* (L.) Rich., *Hypericum Richeri* Vill., *Selaginella selaginoides* Link., *Draba aizoides* L., *Cherophyllum Villarsii* Koch., *Allium Victorialis* L., *Crepis aurea* (L.) Cass. *Sibbaldia procumbens* L., *Dryas octopetala* L., *Lycopodium Selago* L., *Helianthemum canum* Dun., *Euphrasia minima* Jacq., *Lilium martagon* L.

Les lignes précédentes se rapportant plus spécialement à la chaîne du Mont-Tendre, il est bon de dire quelques mots d'autres sommités :

Les pâturages supérieurs de la Dôle ont en fait d'espèces caractéristiques, et qui manquent aux autres sommités :

*Bartsia alpina* L., *Aster alpinus* L., très communes sur le plateau culminant; *Plantago alpina* L., *Myosotis alpestris* Schmidt, *Paradisialia liliastrum* (L.) Bert., *Luzula spicata* (L.), D. C.

Ici et là, rares : *Ranunculus Thora* L., *Androsace villosa* L., *Crepis montana* (L.) Tausch, *Senecio doronicum* L., *Leontopodium alpinum* Cass. Ces dernières habitent de préférence les rochers, les escarpements.

Parmi les espèces intéressantes qui s'observent aussi ailleurs :

*Soldanella alpina* L., très répandue à partir de 1300 m.; au Mont-Tendre elle ne commence guère qu'à 1500 m. *Gentiana acaulis* Jacq. = *G. vulgaris* (Neibr.), Beck., *Helianthemum canum* Dun., et surtout :

*Narcissus pseudo-narcissus* L., extrêmement répandu sur les pentes tournées au NW. et W., ainsi que sur le plateau culminant. *Scilla bifolia* L., petites colonies isolées dans les mêmes lieux que la précédente.

A la Dent-de-Vaulion, sur les pâturages immédiatement inférieurs au plateau culminant, soit entre 1430 et 1486 m., on remarque en abondance les plantes suivantes :

*Helianthemum canum* Dun., *Globularia cordifolia* L., *Gentiana vulgaris* (Neibr.) Beck., *Coronilla vaginalis* Lam., *Arctostaphylos uva ursi* (L.), Spreng.

Les pentes du Noirmont regardant le sud, ont excessivement répandues :

*Veronica fruticulosa* L. et *Campanula pusilla* Hnke.

Enfin, les pâturages compris entre le Noirmont et le Chalet-à-

Roch, ainsi que la combe des Begnines, dont l'altitude varie entre 1450 et 1500 m., laissent remarquer :

*Veronica aphylla* L., fréquente, beaucoup plus fréquente même qu'au Mont-Tendre.

Nous ne pouvons songer à donner ici la liste complète des espèces des pâturages de la région des sommités de la Vallée de Joux, pas même celle des espèces qu'ils ont en commun avec les pâturages inférieurs, nous nous contenterons d'émettre les considérations suivantes à ce sujet :

1° Les pâturages supérieurs possèdent la plupart des espèces des pâturages inférieurs; quelques-unes seulement de ces dernières restent en chemin et ne dépassent pas 1300 ou 1400 m. : nous avons sûrement observé le fait dans la chaîne du Mont Tendre pour :

*Gentiana germanica* Willd. = *G. Wettsteinii* Murbeck, *Asperula cynanchica* L., *Koeleria cristata* (L.), Pers., *Dactylis glomerata* L., *Cynosurus cristatus* L., *Hypericum quadrangulum* L.

2° Les pâturages supérieurs, spécialement ceux du Mont-Tendre, au-dessus de 1600 m., possèdent quelques espèces qui manquent aux pâturages inférieurs, mais par contre abondent dans les localités fraîches ou humides du thalweg, ou aussi parfois dans les forêts :

*Trollius europaeus* L., *Astrantia major*, *Polygonum bistorta* L., *Phyteuma spicatum* L., *Aconitum napellus* L. et *lycoctonum* L. On peut y joindre : *Primula farinosa* L., *Cardamine pratensis* L., *Veratrum album* L., *Orchis globosa* L., *Lilium martagon* L., qui apparaissent plus ou moins répandues dans les lieux humides des pâturages inférieurs ou dans les forêts.

Toutes les espèces précédentes se rencontrent sur les pâturages de la sommité du Mont-Tendre, au-dessus de 1600 m., non seulement sur le versant nord, mais aussi sur le versant sud, sur un sol sec très mince. L'influence de l'altitude se ferait-elle déjà sentir à 1600 m. ? On sait que sur les hauteurs, la raréfaction de l'air active l'évaporation à la surface du sol, mais par suite de la température toujours plus basse de l'air, cette humidité qui s'échappe du sol trouve une rapide condensation sous la forme de nuages ou de brouillards. De cette manière, l'atmosphère, pendant la saison d'été, est plus humide que dans les régions plus inférieures. Nous avons constaté en effet que le Mont-Tendre est souvent enveloppé de brouillards, tandis que dans le fond de la Vallée, le ciel est seulement demi-couvert avec des échap-

pées de soleil. Il nous est arrivé à plusieurs reprises de voyager des après-midis entières à travers les pâturages du Mont-Tendre, par un brouillard intense, ne descendant pas au-dessous de 1500 m. Il est probable que c'est à la forte proportion d'eau condensée suspendue dans l'air, ainsi qu'au grand nombre de jours brumeux qu'est due au Mont-Tendre la présence des espèces citées ci-dessus.

Aux pâturages supérieurs du versant oriental, se rattachent les formations herbeuses que l'on remarque ici et là dans les dépressions qui séparent les sommités. Au Mont-Tendre, au Marchairuz, par exemple, les creux, les dépressions profondes sont complètement recouverts d'une végétation très touffue de *Adenostyles albifrons* Rehb., avec quelques *Viola biflora* L. *Melampyrum sylvaticum* L., etc. ; là, les *Adenostyles* sont moins nombreux et permettent en masse l'existence des espèces suivantes :

*Veratrum album* L., *Polygonatum verticillatum* L., *Polygonum bistorta* L., *Gentiana lutea* L., *Geranium sylvaticum* L., *Ranunculus lanuginosus* L., *sylvaticus* Thuill. *platanifolius* L., *Rumex arifolius* All., *Acetosa* L., *Hypericum quadrangulum* L., *Alchemilla alpestris* Schmidt, *Chaerophyllum hirsutum* L., *Saxifraga rotundifolia* L., *Tozzia alpina* L., *Poa alpina* L., *Aconitum napellus* L., *lycoctonum* L., *Mulgedium alpinum* L. (Less.), *Geum rivale* L., *Trollius europaeus* L., *Veronica latifolia* Koch., etc. Au printemps, peu après la disparition de la neige et avant la poussée des hautes espèces herbacées, on remarque dans ces endroits :

*Crocus vernus* L., *Primula farinosa* L., *Cardamine pratensis* L.; souvent aussi: *Soldanella alpina* L., *Gagea lutea* (L.), Schult., *Scilla bifolia* L. De telles localités sont fréquentes aux Grands-Crosets, au Cunay, au Marchairuz, à la Neuve, etc. La végétation rappelle par plus d'un point, certaines localités des forêts, en particulier la localité 2 de la forêt du Risoux.

On observe aussi souvent dans ces localités: *Crepis blattarioides* Will., *Poa hybrida* Gaud., *Campanula rhomboïdalis* L., *Phleum alpinum* L. : Grands-Crosets.

A ces formations herbeuses se rattachent celles que l'on observe sur les pentes exposées au nord des croupes les plus septentrionales du Mont-Tendre. Nous avons noté, sur la dernière croupe septentrionale, sur un espace de 100 m.<sup>2</sup>, le 3 juillet 1897, la végétation suivante :

Dominantes : *Trollius europaeus* L., *Astrantia major* L., *Festuca rubra fallax* Thuill

Accessoires : *Anemone alpina* L., *Lilium martagon* L., *Valeriana montana* L., *Aconitum lycoctonum*, *Luzula multiflora* Celak., *Poa alpina* L., *Aconitum napellus* L., *Crepis succisaefolia* (All.), Tausch., *Chrysanthemum leucanthemum* L., *Polygonum viviparum* L., *Geranium sylvaticum* L., *Phyteuma spicatum* L., *Anthyllis vulneraria* L., *Knautia sylvatica* Dub., *Gentiana lutea* L., *Rumex acetosa* L., *arifolius* All., *Solidago virga aurea* L., *Nigritella angustifolia* Rich., *Galium anisophyllum* Vill., *Veratrum album*, *Helianthemum vulgare* Gärt., *Bellidiastrum*, *Homogyne*, *Silene venosa* (Gil.), Aschers.

Isolées : *Orchis globosa* L., *Veronica latifolia* Koch., *Gymnadenia conopsea* (L.), Rich. *Cardamine pratensis* L., *Chaerophyllum hirsutum* L., *Viola biflora* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Geum rivale* L., *Thalictrum aquilegifolium* L., *Sorbus chamaemespilus* (L.), Crantz., *Lonicera alpigena* L., etc.

La plante la plus en vue de la localité était certainement : *Anemone alpina* L.

Encore une localité intéressante à signaler dans ce paragraphe des pâturages supérieurs : Les sommets principales du Mont-Tendre sont séparées par de profondes dépressions où la neige séjourne longtemps et persiste jusqu'en juillet, août même dans les années froides et pluvieuses. Leur végétation est assez particulière et peut être rapprochée de celle des « Schneethälchen » des Alpes. En juin ou juillet, suivant les années, sitôt débarrassé, ou plutôt à mesure qu'il se débarrasse de neige, le sol s'émaille d'une foule de : *Primula farinosa* L., *Soldanella alpina* L., *Arabis alpina* L., *Gentiana verna* L., *Cardamine pratensis* L., *Salix retusa* L., *Alchemilla vulgaris* L., *Polygonum viviparum* L., *Pinguicula vulgaris* L., b. *alpicola*. Dans l'un de ces creux, le plus profond, soit de 25-30 m., on remarque : *Sibbaldia procumbens* L., *Gnaphalium Hoppeanum* Koch., *Epilobium anagallidifolium* Linck. Plus tard, apparaissent en quantité : *Saxifraga rotundifolia* L., *Geum rivale* L., *Trollius europaeus* L., *Ranunculus sylvaticus* Thuill., *Viola biflora* L., *Rumex arifolius* All. et *acetosa* Linn, etc.

#### B. Sur sol humide ou inondé.

Type 6 : *Molinia caerulea* (L.) Mönch = Molinietum.

Cette graminée joue un rôle important mais indirect dans l'empiètement de la végétation sur l'eau. MM. Stebler et Schröter

(*Wiesen der Schweiz*, p. 77) font remarquer qu'elle doit être considérée comme l'espèce définitive de la prairie qui se développe graduellement dans cette circonstance.

A la Vallée de Joux, on observe *Molinia* surtout sur les terrains plats à sous-sol de craie lacustre, dans les prés graveleux humides avoisinant les lacs, dans les prairies à sol tourbeux, puis sous forme de grosses touffes isolées sur la grève caillouteuse exondée des lacs et enfin dans les haies et buissons des grèves; Rocheray, Esserts de Rive, Abbaye, Bioux, etc.

Dans le type de prairie constitué par *Molinia*, cette espèce est généralement associée à des Cypéracées, telles que: *Schoenus ferrugineus* L., *Carex panicea* L., *C. Goodenowii* Gay, *Hornschuchiana*, *Scirpus caespitosus* L. = *Trichophorum caespitosum* L., Hartm., et *Scirpus pauciflorus* Lichtf. = *Heleocharis pauciflora* Link.; à des Graminées: *Festuca ovina* v. *capillata* Lam.; ces accompagnantes se substituent parfois au type *Molinia*, de là divers « facies » (*Nebentypus* S. et S.).

Voici quelques exemples des prairies du type *Molinia*:

a) Les prairies situées à l'extrémité sud du lac de Joux, au lieu dit *Château-Feuillet* ou « *prés du lac* », ont une étendue d'environ un demi-kilomètre; le sous-sol est de la craie lacustre; la couche de terre ne dépasse pas 15 cm. Souvent inondé, le sol est en moyenne humide, et l'humidité augmente avec la profondeur. La surface se dessèche facilement pendant l'absence de pluies.

Dominante: *Molinia coerulea* (L.) Mönch., sous forme de touffes très rapprochées, entre lesquelles on aperçoit (observées le 9 juillet 1896):

Accessoires: *Schoenus ferrugineus* L., *Potentilla erecta* L., *Festuca ovina capillata* Lam.

Isolées: *Deschampsia caespitosa* L., *Agrostis alba* L., *Phalaris arundinacea* L., *Galium boreale* L., *Silaüs selinoïdes* (Jaq.) Briq., *Carex panicea* L., *Equisetum variegatum* L., *Linum catharticum* L., *Vicia Cracca* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Valeriana dioïca* L., *Parnassia palustris* L., *Carex Hornschuchiana* Hoppe, *Salix repens* L. (Pas de *Carex Davalliana* Sm., *flava* L. et *Oederi*).

La partie sud-est de cette même prairie est occupée par une variante du type *Molinia*, en ce que *Carex panicea* L. devient l'espèce dominante; s'ajoutent à titre d'accessoires: *Festuca ovina capillata* Lam., *Carex Hornschuchiana* Hoppe, *Deschampsia caespitosa* (L.) Pal., *Schoenus ferrugineus* L., *Potentilla erecta* L., *Molinia coerulea*; les espèces isolées sont les mêmes que ci-dessus,

sauf qu'il faut y ajouter *Genista tinctoria* L. Nous aurions donc affaire ici au facies : *Carex panicea*.

b) Au sud-ouest des *Vieux-Cheseaux*, sur un sol de craie lacustre conquis sur le lac, le type *Molinia* occupe une surface de 2-300 m<sup>2</sup>; il s'y joint beaucoup de *Agrostis alba* L.; nous avons la végétation suivante (observée le 1<sup>er</sup> août 1899):

Dominantes : *Molinia caerulea* L., *Agrostis alba* L.

Accessoires secondaires : *Potentilla erecta* L., *Salix repens*, *Linum catharticum* L., *Deschampsia caespitosa* (L.) Pal., *Sanguisorba officinalis* L., *Leontodon autumnalis* L., *Succisa pratensis* Mönch.

Isolées : *Silais selinoïdes* (Jaq.) Briq.

La végétation a un caractère très uniforme grâce à la prépondérance très marquée des deux premières espèces.

c) Prairie de 4-500 m<sup>2</sup>, située sous *l'Orient* entre la « Sagne » et l'Orbe; sol faiblement incliné; sous-sol craie lacustre (examiné une surface de 100 m<sup>2</sup> le 5 juillet 1896):

Dominante : *Molinia caerulea* (L.) Mönch.

Accessoires : *Carex panicea* L., *Galium boreale* L., *Potentilla erecta* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Centaurea Jacea* L., *Geum rivale*, *Deschampsia caespitosa* (L.) Pal., *Ranunculus auricomus* L.

Isolées : *Vicia cracca* L., *Salix repens* L., *Carex Davalliana* Sm., *Valeriana dioïca* L., *Succisa pratensis* Mönch, *Campanula rotundifolia* L., *Briza*, *Primula farinosa* L., *Cardamine pratensis* L., *Cirsium palustre* (L.) Scop., *Trollius europaeus* L., *Alectorolophus minor* (Ehrh.) Wimm., *Parnassia palustris* L.

L'analyse dénote des résultats un peu différents de ceux acquis par l'examen du *Molinietum* du Château-Feuillet. La présence des *Centaurea Jacea* L., *Valeriana dioïca* L., *Carex Davalliana* Sm., suppose un sol plus régulièrement humide; cela tient à l'inclinaison de la prairie, placée en contre-bas du haut-marais appelé « la Sagne »; elle reçoit l'eau qui filtre au travers de la tourbe de ce dernier et coule ensuite suivant la ligne de plus grande pente du terrain.

d) On rencontre aussi le « *Molinietum* » sur les prairies à sol tourbeux qui entourent le haut-marais ou tourbière proprement dite, formant le marais infra-aquatique ou bas-marais. Le sol est formé d'une tourbe où les tiges et les racines de *Cyperacées* et *Graminées* dominant; elles donnent un foin léger, de médiocre qualité, souvent employé comme litière.

e) On observe une prairie à type *Molinia* très prédominant

sur un sol de cette nature, à la tourbière de *l'Ecofferie*, partie est surtout. Là, sur une étendue de 100 m<sup>2</sup>, le 18 juillet 1896, nous avons noté :

Dominante : *Molinia coerulea* (L.) Mönch.

Accessoires secondaires ou isolées : *Carex flava* L., *Davalliana* Sm., *panicea* L., *Eriophorum angustifolium* Roth. et *vaginatum* L., *Potentilla erecta* L., *Parnassia palustris* L., *Scabiosa Columbaria* L., *Succisa pratensis* Mönch, *Briza media* L., *Festuca ovina* v. *capillata* Lam., *Agrostis vulgaris* With. et *alba* L., *Cynosurus cristatus* L., *Anthoxanthum*.

f) Le marais de Combenoire situé à 200 m. plus à l'est et placé dans les mêmes conditions de terrain, offre la végétation suivante (surface 200-300 m<sup>2</sup>) le 18 juillet 1896 :

Dominantes : *Carex panicea* L. et *Hornschuchiana* Hoppe, *Molinia caerulea* (L.) Mönch.

Accessoires : *Carex flava* L., *Oederi*, *Davalliana* Sm., *Valeriana dioïca* L., *Pinguicula vulgaris* L., *Potentilla erecta* L., *Primula farinosa* L., *Geum rivale* L., *Sweetia perennis* L., *Pedicularis palustris* L.

Isolées : *Parnassia palustris* L., *Eriophorum angustif.* Roth, *latifol.* L., *vaginatum* L., *Cardamine pratensis* L., *Viola palustris* L., *Ranunculus sylvaticus* Thuill., *Polygala austriaca* Crantz, *Trollius*, *Anthoxanthum*, *Gentiana verna* L., *Carex dioïca* L., *Ulmaria pentapetala* Gil., *Centaurea Jacea* L., *Salix repens* L., *Carex echinata* Murr. et *flacca* Schreb., *Brunella vulgaris* L.

g) La prairie de *Pré-Lyonnet*, située sur la rive ouest du lac de Joux à 2-3 m. au-dessus du niveau de l'eau, et dont le sol est une terre noire tourbeuse très imprégnée, nous offre un facies très ressemblant au précédent, avec la seule différence que *Molinia* passe au rang des accessoires (surface 300 m<sup>2</sup>, le 30 mai 1896) :

Dominantes : *Carex panicea* L. et *Hornschuchiana* Hoppe.

Accessoires : *Carex Davalliana* Sm., *Goodenowii* Gay, *flacca* Schreb., *Primula farinosa* L., *Valeriana dioïca* L., *Molinia coerulea* (L.) Mönch, *Myosotis palustris* Roth, *Alchemilla vulgaris* L., *Scirpus compressus* = *Blysmus compressus* (L.) Panz.

Isolées : *Taraxacum paludosum* (Scop.) Crep., *Caltha palustris* L., *Carex verna* Vill., *Cardamine pratensis* L., *Potentilla erecta* L., *Lotus*, *Hippocrepis*, *Polygala austriaca* Crantz, *Plantago media* L., *Salix repens* L., *purpurea* L., *Sagina nodosa* (L.)

Fenzl., *Equisetum palustre* L. et *variegatum* L., *Menyanthes trifoliata* L., *Cynosurus cristatus* L., *Orchis latifolia* L., *Deschampsia caespitosa* (L.) Pal., *Ranunculus flammula* L., *Scorzonera humilis* L. (un seul individu).

*b) Schoenus ferrugineus* L. est susceptible lui aussi de dominer dans le Molinietum et de constituer un facies de ce dernier, notamment aux *Vieux-Cheseaux*, rive sud du lac de Joux, sous-sol de craie lacustre, inondé au printemps à la fonte des neiges et pendant l'été lors de pluies très abondantes. *Schoenus* couvre presque complètement une étendue un peu moindre que 1 km<sup>2</sup> : les plantes de *Schoenus* sont si nombreuses, si serrées, disposées par touffes (mottes), qu'elles communiquent à la prairie une physionomie particulière : sombre, aride et déserte. Ici et là *Phragmites communis* Trin. est abondant. A *Schoenus* se mélangent d'une façon très disséminée : *Succisa pratensis* Mönch, *Agrostis alba* L., *Pedicularis palustris* L., *Phragmites*, *Juncus lampocarpus* Ehrh. et *alpinus* Vill., *Eriophorum alpinum* L. = *Trichophorum alpinum* (L.) Pers. et *angustifolium* Roth, *Potentilla erecta* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Primula farinosa* L., *Pinguicula vulgaris* L., *Vicia cracca* L., *Linum catharticum* L., *Parnassia palustris* L., *Molinia coerulea* L., *Carex panicea* L., *flava* L., *Æderi*, *Salix repens* L.

Comme nous le disions plus haut, le gazon des *Schoenus* n'est pas continu, mais formé de grosses touffes établissant des sortes de plates-formes entre lesquelles on remarque de petits fossés, ou de petites flaques, profondes de 10-20 cm., la plupart du temps à sec, où croissent de gros *Hypnum*, des algues.

Le champ de *Schoenus* aboutit au nord à une anse du lac, où se trouve une petite *Phragmitaie* ; les *Phragmites* deviennent de plus en plus nombreux à mesure que l'on se rapproche du lac ; en même temps aussi, les *Schoenus* font place aux *Molinia* disposés par touffes assez espacées. Sur les bords mêmes du lac, de nombreuses touffes bien délimitées de *Carex stricta*.

*i) A* proximité de la maison *Ch. Capt*, à l'extrémité SW. du lac de Joux, on peut voir également une prairie à sous-sol caillouteux offrant le facies *Molinia-Schoenus* ; le sol est humide, faiblement incliné à 2-3 m. au-dessus du niveau du lac ; le gazon *Molinia-Schoenus* est compacte, sans discontinuités, comme aux *Vieux-Cheseaux*, et sur une surface de 100 m<sup>2</sup> ; le 15 juin 1896, nous avons noté :

Dominantes : *Molinia coerulea* (L.) Mönch, *Schoenus ferrugineus* L.

Assez isolées : *Carex flacca* Schreb., *Myosotis palustris* Roth  
*Galium boreale* L. et *uliginosum* L., *Valeriana dioïca* L., *Juncus*  
*lampocarpus* L., *Eriophorum latifolium* L. et *angustif.* Roth,  
*Carex panicea* L., *flava* L., *Davalliana* Sm., *Primula farinosa* L.,  
*Pinguicula vulgaris* L., *Salix repens* L., *Deschampsia caespitosa*  
(L.) Pal.

j) Des formations de *Schoenus ferrugineus* rappelant celles  
des Vieux-Cheseaux se laissent reconnaître en plusieurs points  
de la grève du lac de Joux, ainsi au Rocheray, au Bas des Bioux  
(nous avons noté ici *Tofieldia calyculata* (L.) Wahlbg., et *Epi-*  
*pactis palustris* (L.) Crantz. Au nord de *l'Abbaye*, on observe  
une formation très intéressante de *Scirpus caespitosus* L. = *Tri-*  
*chophorum caespitosum* (L.) Hartm., intermédiaire entre le sable  
inondé et le Molinietum. A *Scirpus* s'associent : *Molinia*, *Agrostis*  
*alba* L., *Eriophorum latifol.* L., *Ranunculus flammula* L. et reptans  
*Pedicularis palustris* L., *Carex flava* L., *Salix repens* L. Sur une  
partie de sa surface (50 m<sup>2</sup>), cette formation est remplacée dans  
son type par la variante : *Heleocharis uniglumis* (Link) Schult.

k) *Carex Davalliana* Sm. et *C. pulicaris* L. s'associent aussi en  
grand nombre à *Molinia* et à *Schoenus*, et donnent à la prairie  
une physionomie ressemblant à celle qu'elle acquiert en certains  
lieux par la prédominance de *Schoenus ferrug.* L. Nous obser-  
vons ce facies *C. Davall.-pulicaris* entre le canal des Moulins et  
l'Orbe, au lieu dit *Entre Deux Eaux* ; sur une surface de 300 m<sup>2</sup>,  
sous-sol de gravier sous 40 cm. de terre noire ; nous avons noté  
le 17 juillet 1899 :

Dominantes : *Carex pulicaris* L., *C. Davalliana* Sm.

Accessoires principales : *Briza media* L., *Festuca rubra* v. *tri-*  
*chophylla* L., *Trollius*, *Carex panicea* L., *Schoenus ferrug.* L.,  
*Molinia*.

Accessoires secondaires : *Cirsium palustre* (L.) Scop., *Valeriana*  
*dioïca* L., *Centaurea Jacca* L., *Eriophorum latifol.* L., *Alectorolo-*  
*phus minor* (Ehrh.) Wimm., *Crepis succisaefolia* (All.) Crantz,  
*Koeleria cristata* (L.) Pers., *Sanguisorba officinalis* L., *Primula*  
*farinosa* L., *Galium boreale* L., *Linum catharticum* L.

Isolées : *Brunella vulg.* L., *Scabiosa Columbaria* L., *Ranuncu-*  
*lus acer* L., *Potentilla erecta* L., *Deschampsia caespitosa* (L.) Pal.,  
*Selaginella selaginoïdes* Link, *Chrysanthemum Leucanthemum* L.,  
*Galium palustre* L., *Astrantia major* L., *Colchicum autumnale* L.,  
*Veratrum album* L., *Trifolium pratense* L., *Geum rivale* L.,  
*Rumex acetosa* L., *Ranunculus aconitif.* L., *Carex paludosa*

Good. = *C. acutiformis* Ehrh., *Angelica sylvestris* L., *Silais selinoïdes* (Jacq.) Briq., *Caltha palustris* L., *Vicia Cracca* L., *Antennaria dioïca* (L.) Gärtn.

En résumé, la prairie du type *Molinia coerulea* ou « *Molinietum* », se rencontre très fréquemment à la Vallée de Joux, sur les terrains à sous-sol de craie lacustre situés à proximité des lacs, inondés dans les fortes crues du printemps et de l'été, ainsi que sur les bas marais tourbeux. Très souvent, le type *Molinia coerulea* est remplacé comme espèce dominante par les suivantes : *Carex panicea* L., *Hornschuchiana* Hoppe, *Schoenus ferrugineus* L., *Carex pulicaris* L. et *Davalliana* Sm., lesquelles constituent autant de facies du type de prairie *Molinia coerulea*.

#### Type 7 : Haut-Marais.

Sous le nom de haut-marais ou marais supra-aquatique, on entend les formations où se laissent reconnaître les types suivants :

- 1° Type des *Sphagnum* ;
- 2° » *Eriophorum vaginatum* L. ;
- 3° » *Calluna vulgaris* (L.) Salisb. ;
- 4° » *Scirpus caespitosus* L. = *Trichophorum caespitosum* (L.) Hartm. ;
- 5° » *Carex spec. div.*,

qui se développent sur une couche de tourbe, plus ou moins profonde, provenant de la décomposition des *Sphagnum*, *Eriophorum vagin.*, principalement. Le sol, par sa nature, absorbe et conserve une humidité considérable. La condition première à l'existence et au développement du haut-marais est la présence d'un sous-sol imperméable, empêchant l'écoulement des eaux d'infiltration. Dans le Jura neuchâtelois et sur le plateau suisse, cette couche imperméable est constituée par du limon glaciaire alpin. A la Vallée de Joux, au contraire, la tourbe repose sur de la boue calcaire, dépôt des glaciers jurassiques. A la tourbière du Sentier, le sol sous-jacent à la tourbe est de la craie lacustre de la même nature que celle que l'on observe au bord du lac de Joux. Il ne nous a pas été possible d'en évaluer l'épaisseur, mais, selon toutes probabilités, cette craie lacustre repose à son tour sur de la boue glaciaire. Cette dernière se rencontre généralement partout dans le sous-sol du fond de la Vallée, à une profondeur plus ou moins grande. A plusieurs endroits, notamment

au-dessous de Chez le Maître, le lit de l'Orbe est formé de boue glaciaire : 1<sup>m</sup>50 au-dessous du niveau du sol.

Scientifiquement parlant, le terme « tourbière » s'applique aussi bien au bas-marais qu'au haut-marais ; les habitants de la Vallée de Joux, ainsi que ceux du Jura neuchâtelois, appellent « tourbière » le haut-marais exclusivement. Le terme « Sagne » est d'un usage courant à la Vallée de Joux pour désigner cette même formation.

Le sol du haut-marais, surélevé parfois de 2-3 m., est hérissé de petites éminences séparées par des dépressions peu profondes, appelées « gouilles » (Kolk dans le nord de l'Allemagne), où séjourne de l'eau stagnante. La végétation arborescente (pins, bouleaux), est parfois abondante ; aussi la physionomie du haut-marais est-elle toute différente de celle de la prairie ; mais les formations du haut-marais sont rattachées à celles de cette dernière par de si nombreux intermédiaires, tel : le type *Scirpus caespitosus*, qu'il n'est pas possible de les en séparer. Aussi, comme MM. Stebler et Schröter, nous rattacherons le haut-marais à la formation principale, prairie.

Type 7<sup>1</sup> : **Sphagnum** ou « **Sphagnetum** »

Les *Sphagnum* les plus répandus dans les tourbières supra-aquatiques de la Vallée de Joux, sont : *S. cymbifolium*, *S. cuspidatum* (abondant dans les gouilles), *S. acutifolium*. En fait d'espèces intéressantes, on peut citer : *S. Molluscum* et *rigidum*.

Les *Sphagnum* forment de grosses touffes, plutôt des coussins profonds, à la surface desquels croissent : *Oxycoccus palustris* Pers., *Andromeda polifolia* L., *Drosera rotundifolia* L., *Melampyrum pratense* L., v. *paludosa*, *Empetrum nigrum* L., *Carex pauciflora* Lightf., *echinata* L., *canescens* L., *Vaccinium uliginosum* L., *V. myrtillus* L., etc.

Type 7<sup>2</sup> : **Eriophorum vaginatum** L.

En grosses et fortes touffes surélevées, cette espèce tend à donner de la stabilité au terrain : elle se développe particulièrement bien sur le sol de tourbe laissé après l'exploitation ; couvre parfois de vastes étendues sillonnées de gouilles (Sentier, Campe, etc.).

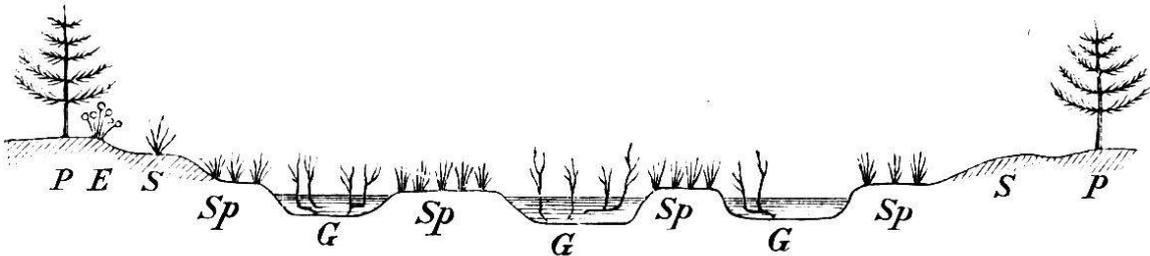
Type 7<sup>3</sup> : **Calluna vulgaris** (L.) Salisb.

On rencontre cette espèce très répandue dans les parties assé-

chées du haut-marais, sur les bords des fossés d'exploitation ou d'écoulement, presque toujours en compagnie de *Vaccinium myrtillus* L. et *uliginosum*, *Melampyrum pratense* L. v. *paludosa*; il s'y mêle aussi la plupart du temps des plantes des prairies, ainsi que des buissons de *Salix aurita* L., repens L., *ambigua* Ehrh., *Lonicera cœrulea* L. C'est aussi au-dessus de la formation des espèces précédentes que se développe le plus volontiers la végétation arborescente des pins et bouleaux.

Type 7<sup>4</sup>: **Scirpus cœspitosus** L. = *Trichophorum cœspitosum* (L.) Hartm.

Cette espèce, à laquelle s'associe souvent *Eriophorum alpinum*, par petites colonies, couvre de vastes étendues semées de gouilles, presque ou entièrement dépourvues d'arbres; ses tiges raides s'élèvent comme autant de petits bâtons et communiquent au paysage une physionomie bien distinctive, comme le montre le profil-coupe ci-dessous.



Profil coupe dans la Sagne du Sentier: P = *Pinus montana* v. *uncinata*. E = *Eriophorum vaginatum*. S = *Sphagnum*. Sp = *Scirpus cœspitosus*. G = gouilles avec *Carex limosa* et *Scheuchzeria palustris*.

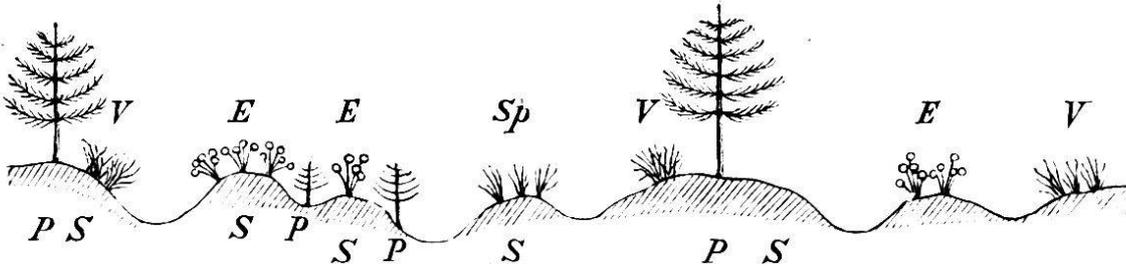
Type 7<sup>5</sup>: **Carex spec. div.**

Plusieurs *Carex* apparaissent en associations de nombreux individus, dans des dépressions peu profondes mais étendues, dont le sol est tapissé de *Sphagnum* et mousses diverses; ainsi: *C. filiformis* L., *C. paradoxa* Willd., *C. acutiformis* Ehrh., *C. ampullacea* Good = *C. rostrata* With., puis aussi *Calamagrostis lanceolata* Roth. (Sagne du Sentier). Ces deux derniers types relient de façon évidente les formations du haut-marais avec la prairie.

Les cinq types passés en revue se laissent reconnaître dans toutes les tourbières supra-aquatiques de la Vallée de Joux; dans chacune, il est possible de distinguer des espaces plus ou moins étendus, où chacun d'eux prédomine et caractérise la localité. Mais la végétation en général de chaque tourbière est une combinaison dans des proportions variables des types ci-dessus. Ainsi, à la Sagne du Sentier, la combinaison prédominante, dans la plus grande partie de son étendue, est la suivante:

*Sphagnum* — *Eriophorum* — *Scirpus*, c'est-à-dire que ces trois espèces en mélange, apparaissent plus ou moins partout et impriment à la localité son caractère propre.

Nous donnons ci-dessous un profil-coupe, pris au milieu de la Sagne du Sentier et qui montre l'aspect le plus habituel de la végétation dans celle-ci :



Profil coupe dans la Sagne du Sentier : P = *Pinus montana* v. *uncinata*. S = *Sphagnum*. E = *Eriophorum vaginatum*, Sp = *Scirpus caespitosus*. V = *Vaccinium myrtillus*, *uliginosum*, *Empetrum nigrum*, *Calluna vulgaris*.

Les « gouilles » ont une végétation fort variable; parfois elles sont entièrement recouvertes de *Sphagnum* (*S. cuspidatum* surtout), d'où émergent quelques *Carex pauciflora*, *limosa*, *filiformis*; ailleurs, *Carex limosa* est très abondant, d'autres fois *C. paradoxa* Willd. ou *C. Heleonastes* Ehrh. (Ecofferie) ou *Erioph. alpinum*.

Dans quelques gouilles de la Sagne du Sentier, au milieu de la zone orientale des *Scirpus caespitosus*, croît la rarissime *Scheuchzeria palustris* L. Sur les bords des gouilles, très répandues : *Drosera rotundifolia* L., *Viola palustris* L., *Carex echinata* L., *C. canescens* L., *Lycopodium inundatum* L. (Petits-Plats).

On observe encore sur le haut-marais plusieurs autres espèces qui, à divers points de vue, offrent un intérêt considérable :

*Pinus montana* Mill. a. *uncinata* Ram. Ant. croît dans toutes nos tourbières sauf celle des Petits-Plats, de préférence dans les lieux relativement secs. A Praz-Rodet, il existe de véritables fourrés de cette espèce, avec beaucoup de *Vaccinium myrtillus* L., *uliginosum* L. et *Vitis Idæa* L.; peu de *Calluna*.

Le haut-marais du Campe, déboisé il y a 20-25 ans, possède aujourd'hui une jeune génération spontanée de *P. montana*, de fort belle venue, représentée par des individus de 1 m.-1 m. 50. Il est en voie de se dessécher par suite d'une active exploitation et c'est évidemment une cause de la prospérité de la nouvelle génération, car *P. montana* reste très disséminé et de petite taille dans la zone humide du haut-marais, au sein des *Sphagnum* et des gouilles.

*Pinus montana* se présente toujours en individus droits, élancés,

atteignant jusqu'à 5 m. de hauteur, très fructifères. Nous n'avons jamais observé d'individus à troncs couchés ou rampants.

*Betula pubescens* Ehrh. est moins abondant ; on le rencontre volontiers cependant dans les parties humides du bord des tourbières, le long des fossés. Au Sentier, à l'angle nord du haut-marais, il en existe de très beaux, vivant en compagnie de *Salix pentandra* L. arborescent.

*Betula nana* L. est avec *Scheuchzeria*, *Carex Heleonastes* L., *Empetrum nigrum* L., une espèce typique du haut-marais, une de celles qui ne se rencontrent pas ailleurs et qui ne s'y maintiennent que grâce au climat spécial, froid et humide, dont jouit le haut-marais. *Betula nana* L. apparaît dans les tourbières du Sentier, Campe, Rière la Côte et Piguët-dessus ; il manque dans les autres. Au Sentier, nous n'en connaissons que quelques individus, dont le plus élevé atteint 70 cm. à 1 m. de hauteur ; par contre, dans les trois autres, il est extrêmement répandu sous la forme d'individus dispersés sur le *Sphagnetum* ou entre les touffes d'*Eriophorum vaginatum* L., de 10-40 cm. de hauteur, très fructifères. Par malheur, au Campe, il est menacé d'une disparition prochaine, vu la rapidité avec laquelle s'avance l'exploitation.

Nous avons observé à la Sagne du Sentier deux ou trois pieds du rarissime *Betula intermedia* Thom. = *B. nana* × *pubescens*. La pl. XX permet de reconnaître ses caractères distinctifs par les feuilles au moins. Les pieds observés ont de 50 cm. à 1 m. de hauteur ; l'un très florifère, les autres absolument stériles.

*Empetrum nigrum* L. est très abondant dans les hauts-marais du Sentier et du Campe, mélangé aux *Calluna*, *Vaccinium* sp. à la surface des *Sphagnums*.

Sont répandues aussi sur le haut-marais les espèces suivantes :

*Lonicera coerulea* L., *Salix pentandra* L., *S. aurita* L., *S. repens* L., *S. ambigua* Ehrh., *S. caprea* L., *S. cinerea* L., *Sorbus aucuparia* L., puis :

*Carex echinata* L., *C. canescens*, *C. dioïca* L., *C. Davalliana* Sm., *C. Hornschuchiana* Hippe., *C. Goodenowii* Gay, *C. flava* L. et *Oederi*, *C. leporina* L., *C. teretiuscula* Good, etc. *Epilobium palustre* L., *Polygonum bistorta* L., *Sweetia perennis* L., *Succisa pratensis* Mönch., *Pinguicula vulgaris* L., *Sagina nodosa* (L.), Fenzl., *S. Linnei* Presl., *Dianthus superbus* L., *Coronaria Flos Cuculi* (L.). R., Br., *Molinia coerulea* (L.), Mönch., *Juncus*



*Betula intermedia* Thom.  
(*B. nana* × *pubescens*)

*Betula nana* L.  
Tourbière du Sentier.

Cliché Comraz & Cie, Lausanne.

alpinus Vill., *J. lampocarpus* L., *Angelica sylvestris* L., *Crepis paludosa* L., *C. succisaefolia* (All.), Tausch., etc., etc.

Au haut marais des Rousses : *Drosera anglica* Huds. et *Rhynchospora alba* (L.), Vahl.

Le *marais des Amburnex*, situé à 1350 m., mérite une mention spéciale dans ce paragraphe. Sur une longueur de 800 m. et une largeur de 200 m., il occupe une dépression de l'un des nombreux vallons parallèles, formant la « Combe des Amburnex » au pied du Marchairuz. Le sol est tourbeux à l'extrémité méridionale et sur le flanc occidental ; très marécageux, vacillant même à l'extrémité nord et est. L'eau s'écoule par de petits entonnoirs situés surtout le long du bord occidental. Peut-être, avons-nous affaire ici à un lac peu à peu comblé par la végétation : les terrains vacillants du bord oriental permettent de le supposer. Pendant la période glaciaire, les entonnoirs écoulant les eaux auraient été obstrués par les détritiques morainiques d'un petit glacier qui remplissait la dépression ; celui-ci disparu, les eaux atmosphériques ne pouvant plus s'écouler suffisamment s'accumulèrent en un petit lac qui persista jusqu'à ce que la végétation l'ait peu à peu envahi et comblé.

Nous l'avouons, cette hypothèse n'est appuyée par aucune preuve directe. Aucune tranchée ne permet d'évaluer la profondeur de la couche de tourbe et d'apprécier la nature du sous-sol. De même, dans la partie où le sol est le moins assolidé, de longues perches s'enfoncent de toute leur longueur, sans rencontrer la moindre résistance.

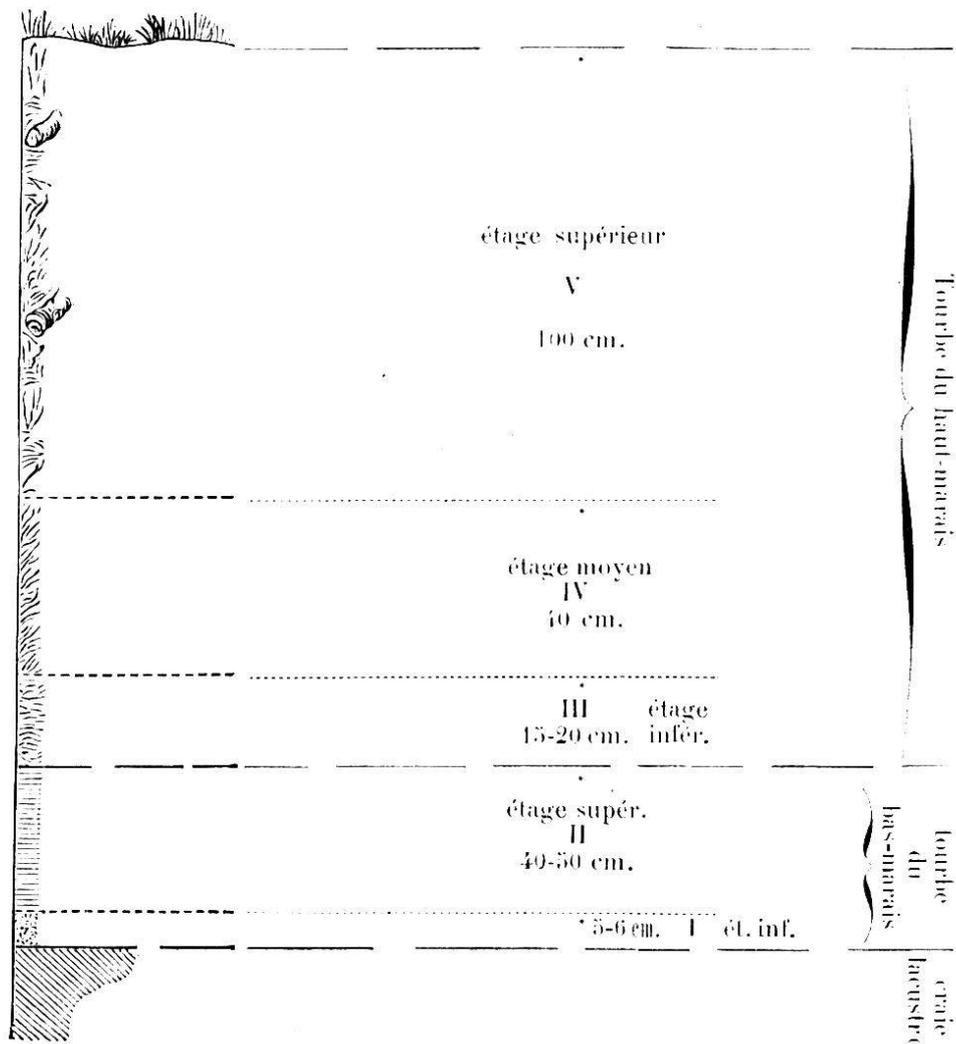
La physionomie du marais des Amburnex, et nous avons ici plus spécialement en vue l'extrémité nord-est, est bien différente de celle des tourbières supra-aquatiques du fond de la Vallée : point de végétation arborescente, ni *Pinus montana*, ni *Betula pubescens* ou *nana* ; défaut complet de *Eriophorum vaginatum*, *Calluna*, *Vaccinium*. Cependant nous n'hésitons pas, malgré la végétation herbacée qui le recouvre, à le rattacher au type du haut-marais. En effet, le profil de la localité est convexe, le fond de la végétation est composé de *Sphagnum*s d'où émerge la flore herbacée et on y rencontre plusieurs espèces qui sont des caractéristiques du haut-marais.

En plus des *Sphagnum*s, on observe à titre d'espèces dominantes : *Carex acutiformis* Ehrh., *C. paradoxa* Willd., *C. limosa* L., *C. rostrata* With. ; moins répandus : *C. Goodenowii*, *C. echinata*, *C. canescens* L., *C. Davalliana* Sm., *Eriophorum angusti-*

folium Roth., *Scirpus caespitosus* L. et *pauciflorus* Lightf., *Carex pulicaris* L., *C. dioïca* L., *C. filiformis* L., *C. teretiuscula* Good., *Saxifraga Hirculus* L. (abondant par places), *Camarum palustre* L. = *Potentilla palustris* Scop., *Menyanthes trifoliata* L., *Sweetia perennis* L., *Andromeda polifolia* L., *Salix repens* L., *Epilobium palustre* L., *Polygonum bistorta* L., *Galium palustre* L., *Pinguicula vulgaris* L., *Valeriana dioïca* L., *Pedicularis palustris* L., *Cardamine pratensis* L., *Primula farinosa* L., *Coronaria Flos Cuculi* R. Br. *Epilobium alsinaefolium* Vill., etc.

En fait de mousses : la rare *Paludella squarrosa*.

Pour terminer cette étude du haut-marais, il nous resterait encore à dire quelques mots sur la nature et la composition de la tourbe. A cet effet, nous avons étudié attentivement le profil d'une fosse d'exploitation dans la partie SE. de la tourbière du Sentier et nous en donnons ci-après le croquis. La tourbe repose sur de la craie lacustre qui renferme en petite quantité des débris de *Phragmites* : épiderme de rhizomes, radicules. On distingue deux couches principales :



Coupe transversale de la tourbe dans la partie S.-E. de la tourbière du Sentier

1° La tourbe du bas-marais qui s'élève jusqu'à une hauteur de 40-50 cm. au-dessus de la craie lacustre; cette tourbe est fine, homogène et se compose essentiellement de débris de Hypnées et Graminées (rhizomes de Phragmites). Pas de touffes d'*Eriophorum vaginatum*. La partie la plus inférieure (I), adjacente à la craie lacustre est jusqu'à une hauteur de 5-6 cm. extrêmement homogène, compacte, semblable à du foie cuit, se laisse facilement couper au couteau et se compose surtout de mousses (Hypnées, aucun *Sphagnum*); on reconnaît très bien encore les tiges et les feuilles au microscope.

2° La tourbe du haut-marais qui atteint une épaisseur de 1,50-1,60 m., et se distingue de la couche précédente (tourbe du bas-marais) par son hétérogénéité, par la présence de masses fibreuses, débris de racines, de tiges, fragments de troncs, sphagnums, etc. Différents étages s'y laissent distinguer : a) étage inférieur de 15-20 cm. de hauteur (III), formé d'une tourbe encore assez homogène, avec des Hypnées, des débris de Phragmites, mais, par contre, des souches d'*Eriophorum vaginatum*; cette couche constitue un étage intermédiaire entre la tourbe du bas-marais et celle du haut-marais. b) Etage moyen (IV), épais de 40 cm., formé d'une tourbe très fibreuse, où l'on reconnaît des débris de racines, de tiges, de feuilles de monocotylédonées, de nombreuses souches d'*Eriophorum vaginatum*, des fragments de tiges ligneuses (vacciniées), peu ou pas de *Sphagnums*. c) Etage supérieur, 1 m. de hauteur (V), caractérisée surtout par des *Sphagnums*, des souches d'*Eriophorum vaginatum*, des tiges de *Scirpus caespitosus* (?). Cette tourbe est très hétérogène, légère et renferme en outre des troncs de *Betula pubescens* et des fragments d'écorce. Nous n'avons pas observé dans le profil étudié de cônes de *Pinus montana*. La végétation vivante à la surface de la tourbe est essentiellement formée de *Scirpus caespitosus*, *Sphagnum div.*

\*

\* \* \*

Nous arrivons à des terrains plus humides encore, dont les espèces occupantes plongent leurs racines dans un sol constamment imprégné d'eau. Ces terrains, situés le long des lacs, de l'Orbe, des étendues d'eau, sont habités par des formations intéressantes dont les types sont :

Type 8 : *Carex paludosa* Good = *C. acutiformis* Ehrh.

» 9 : » *ampullacea* Good = *C. rostrata* With.

» 10 : » *stricta* Good.

» 11 : *Phragmites communis* Trin.

Type 8: *Carex paludosa*. Good = *C. acutiformis* Ehrh.

Cette espèce recouvre presque, à elle seule, des espaces parfois considérables, dans les dépressions, les bas-fonds attenants au cours de l'Orbe, sur les rives du lac Ter, toujours sur des sols très humides, inondés dans les crues. *C. paludosa* croît en individus très serrés, permettant à peine la coexistence d'autres espèces, et constituant une prairie très touffue que le vent fait onduler à la façon des champs de blé. *C. paludosa* fournit un fourrage maigre, peu estimé et que l'agriculteur emploie souvent comme litière.

Sur les rives de l'Orbe, notre espèce apparaît surtout dans les alluvions, dans les terrains situés dans la concavité des courbes et que la rivière a graduellement abandonnés par suite du déplacement ininterrompu de son lit. Au-dessous du Sentier, se remarquent de splendides formations de *C. paludosa* de plusieurs dizaines de mètres carrés de superficie; en compagnie du type vivent assez isolées: *Phalaris arundinacea* L., *Carex ampullacea* Good, *Orchis latifolia* L., *Aconitum Napellus* L., *Ranunculus sylvaticus* Thuill., *Myosotis palustris* Roth., *Trollius*, *Coronaria Flos Cuculi* (L.) R. Br., etc.

Dans le fond, le sol est occupé par les feuilles de plusieurs espèces: *Caltha palustris* L., *Galium uliginosum* L. et *palustre* L., puis des mousses en quantité.

Au Bas du Chenit, dans des localités analogues, *Carex acuta* L. se mélange dans une faible proportion à *Carex paludosa* Good.

Autour du lac Ter, *C. paludosa* Good forme une ceinture presque ininterrompue, sur une zone inondée en cas de crue, et qui atteint jusqu'à 30 m. de largeur à l'extrémité sud-orientale. Comme nous le verrons plus loin, le lac Ter offre sur son périmètre presque entier une végétation touffue de *Equisetum limosum* L. = *E. Heleocharis* Ehrh., *Scirpus lacustris* L. = *Schœnoplectus lacustris* (L.) Palla, *Nuphar luteum* (L.) Sm., qui tend à le rétrécir et à le combler à la longue.

*Carex paludosa* Good. est l'espèce qui se développe le plus sur le terrain déjà gagné sur l'eau et qui a acquis une certaine stabilité.

*Phalaris arundinacea* L. constitue sur les rives exondées de l'Orbe et des lacs de Joux et Brenet des formations parfois étendues dont le caractère diffère peu de celui du type *C. paludosa*;

nous aurions ainsi un faciès de ce dernier. Mais *Phalaris* croît déjà sur des sols plus élevés, moins régulièrement inondés que *C. paludosa*; il remplace peu à peu cette dernière espèce à l'extérieur des berges du cours inférieur de l'Orbe, sur les parties plus exhausées. Les formations de *Phalaris* ne sont inondées que dans les crues exceptionnelles, tandis que celles de *C. paludosa* le sont à chaque chute d'eau un peu forte. Une belle prairie de *Phalaris* s'observe au Pont des Planches, entre deux bras de l'Orbe, et vis-à-vis, sur la rive droite de cette rivière. *Phalaris* couvre une surface de 2-300 m<sup>2</sup>. En mélange, disséminées : *Agrostis alba* L., *Carex paludosa* Good. *Pedicularis palustris* L., *Ranunculus sylvaticus* Thuill., *Sanguisorba officinalis* L., *Galium palustre* L. et *uliginosum* L., *Mentha arvensis* L.

Type 9 : *Carex ampullacea* Good = *C. rostrata* With.

MM. Stebler et Schröter font de cette espèce un type de prairie qui définit la végétation des fossés en voie de se combler, des bords des eaux croupissantes. Dans de telles localités *C. ampullacea* abonde à la Vallée de Joux. Il est très fréquent dans les anciens fossés, les creux d'exploitation abandonnés des tourbières, ainsi à la Tourbière des Piguët-Dessus, à celle du Sentier, etc. Le long de l'Orbe, on l'observe aussi très répandu; ainsi sur les bords de petites anses de quelques mètres carrés de surface où l'eau ne circule que lentement. Au Canal des Moulins, sur une longueur de 150 m., il forme une bordure de 50 cm. de largeur par 10-20 centimètres d'eau.

*Carex filiformis* L. et *Equisetum limosum* L. = E. *Heleocharis* Ehrh. sont, d'après MM. Steb. et Schr., des faciès (Nebentypus) du type *C. ampullacea* Good. *Carex filiformis* L. est rare à la Vallée; dans le haut-marais du Sentier, il prend part, mélangé avec d'autres Cariées, à la végétation de certaines parties basses transitoires entre le haut et le bas-marais. Il apparaît aussi dans les « gouilles », plus ou moins disséminées de cette même tourbière supra-aquatique. On le rencontre à la tourbière de l'Ecofferie, en abondance dans d'anciennes fosses d'exploitation en voie de se combler, soit seul, soit en compagnie de *C. paradoxa* Willd. et *limosa* L. Les bords de ces mêmes creux sont garnis de *C. ampullacea* Good. et *paludosa* Good. *Carex filiformis* L. apparaît aussi dans le canal des Moulins, en individus très disséminés au milieu d'une bordure de *Phragmites* par 10-20 cm. d'eau.

Quant à *Equisetum limosum* L., il forme par une faible profondeur d'eau, autour du lac Ter, une ceinture de plusieurs mètres de largeur, à propos de laquelle nous reviendrons quand il s'agira des formations aquatiques de ce lac.

Cette même espèce se rencontre aussi en abondance dans les petits étangs vaseux à très faible quantité d'eau de la Combe des Begnines (1450 m.), avec *Heleocharis palustris* (L.) R. Br. *Juncus lampocarpus* L. et *alpinus* Vill., etc.

Dans l'Orbe, *Eq. limosum* L. est fréquent dans ces petites anses où déjà nous avons signalé la présence de *Carex ampullacea* Good.

Près de l'embouchure de cette rivière, sur un terrain inondé en cas de crue normale, *Eq. limosum* est l'espèce dominante.

Accessoire : *Heleocharis palustris* (L.) R. Br.

Disséminées : *Alisma plantago* L., *Polygonum amphibium* L., *Alopecurus fulvus* Sm., etc.

#### Type 10 : *Carex stricta* Good.

Ce *Carex* constitue un type de formation bien définie. Sous la forme de touffes isolées, solides et robustes, il prend peu à peu pied sur les rivages, assujettit le terrain et le prépare pour l'habitation par des espèces croissant en un gazon plus continu, telles que *Molinia coerulea* (L.) Mönch surtout. A l'extrémité nord des Vieux-Cheseaux, à proximité du lac, des touffes éparées, il est vrai, se substituent à celles de *Molinia* et sont les plus nombreuses au bord même de l'eau.

Au reste, *Carex stricta* est peu répandu à la Vallée de Joux ; il précède souvent la *Phragmitaie*, sur les terrains non caillouteux.

Ainsi au sud-ouest des Vieux-Cheseaux, sur un sol de craie lacustre, on peut observer un magnifique champ de *Carex stricta* L. de 50 m. de largeur environ, parsemé de *Phragmites* et précédant une *Phragmitaie* exondée à cette date, le 5 août 1899 ; à l'extérieur, au contraire, la formation de *Carex stricta* Good. fait peu à peu place à *Molinia coerulea* (L.) Mönch.

A l'extrémité ouest du lac de Joux, *Carex stricta* apparaît en grosses touffes éparées dans le sein d'une *Phragmitaie*. Nous en reparlerons ci-dessous.

Enfin, sur les berges de l'Orbe, nous avons observé, au Bas du Chenit, quelques touffes disséminées de notre espèce.

Type 11: **Phragmites communis** Trin.

Cette espèce, dont la formation s'appelle souvent Phragmitaie, apparaît à la Vallée de Joux sous deux variétés : var. à fleurs noires-violettes, la plus commune, et une var. à fleurs jaunes, var. *flavescens*. Cette dernière s'observe surtout le long du Canal des Moulins, mélangée à la précédente.

La Phragmitaie, ou champ de Phragmites, est assez répandue sur les rives des lacs de Joux et Brenet, surtout à leurs extrémités méridionales.

a) A l'extrémité SW. du lac de Joux, les choses se présentent ainsi : A partir de buissons de *Salix purpurea* L., le sol qui descend en pente douce vers le lac est occupé, sur une longueur de 25-30 m., par un fourré clair de Phragmites, entre les tiges desquels on note beaucoup de *Scirpus pauciflorus* L., puis quelques *Parnassia palustris* L., *Potentilla erecta* L., *Molinia caerulea* (L.) Mönch., *Agrostis alba*, etc. (observ. du 20 juin 1897). Dès le bord de l'eau, s'étend un champ de Phragmites pur, très compact, qui s'avance jusqu'à 100 m., à une profondeur maximale de 1 m. 50 pour le niveau moyen du lac, 1008 m. La différence de niveau entre l'eau et le haut du champ de Phragmites mesure 1 m. 50. C'est la zone exondée que le lac recouvre en plus ou moins grande partie dans ses crues. Chaque année, en automne surtout, la surface totale du champ de Phragmites est tout à fait à sec, pendant quelques semaines au moins, car on sait que le niveau du lac de Joux peut varier dans l'espace d'une année de 2-3 m.

b) Deux cents mètres plus au nord, se trouve un second champ de Phragmites, entièrement inondé quand l'eau atteint son niveau normal de 1008 m., large de 100 m. environ. Jusqu'à la moitié de cette largeur, la profondeur du lac ne dépasse pas 20 centimètres et cette zone est caractérisée par la présence d'une quantité de fortes touffes de *Carex stricta* Good. disséminées dans le sein des Phragmites peu serrés.

c) Dans le *Canal des Moulins*, et par une profondeur de 20-70 centimètres, on remarque un champ de Phragmites de 200 m. de longueur sur 3-5 m. de largeur, à la formation duquel prennent part le Phragmites type et la var. *flavescens* Cust. Entre les tiges de Phragmites, tout au bord, par 10-20 cm. d'eau, croissent disséminés : *Scirpus lacustris* L., *Sparganium ramo-*

sum Huds., Potamogeton Zizii Mert. et Koch., Carex filiformis L. Les berges du canal sont recouvertes d'une végétation touffue de Carex paludosa Good.

*Scirpus lacustris* L. = Schoenoplectus lacustris (L.), Palla constitue par l'association de ses individus (la Scirpaie) un facies de la Phragmitaie, qui remplace cette dernière sur les sols fangeux. *S. lacustris* est rare dans le lac de Joux ; on en remarque quelques individus disséminés à la « Tête » du lac de Joux, aux Bioux, aux Esserts de Rive, par des profondeurs moyennes de 1 m. 50 et davantage, jusqu'au bord du mont. Par contre au lac Ter, *S. lacustris* constitue une ceinture littorale de plusieurs mètres de largeur, toujours inondée, concentrique et contiguë à la formation de Carex paludosa. Le long du cours de l'Orbe, dans les endroits où le lit de la rivière est terreux ou fangeux, là où le courant est très ralenti, il n'est pas rare de rencontrer de vastes champs de *S. lacustris*, relativement aux dimensions de la rivière. Ainsi, entre le Bas du Chenit et la frontière française, à l'embouchure de l'Orbe dans le lac de Joux. Mainte fois, *S. lacustris* tient le milieu de la rivière exclusivement. A un petit nombre de localités, au Bas du Chenit, nous avons observé : au bord, jusqu'à 30 cm., Equisetum limosum, et plus en avant dans le courant, jusqu'à 1-1 m. 50 *Scirpus lacustris* L., mais toujours sur de petites étendues.

*Typha latifolia* L. constitue un autre facies du type Phragmites. Dans l'Orbe, à quelques centaines de mètres de sa sortie du lac des Rousses, on observe une formation compacte de *Typha latifolia* sur une longueur de 50 m. environ et sur toute la largeur de la rivière, soit 3-4 m. Les tiges s'élèvent à 1 m. 50 au-dessus du niveau de l'eau, profonde aussi de 1 m. 50.

*Sparganium ramosum* Huds. se présente aussi en associations qui offrent le même aspect que les précédentes ; ainsi dans l'Orbe, au-dessous de Chez-le-Maitre, puis dans le canal des Moulins où l'on constate par 50 cm. d'eau un véritable champ de *Sparganium* de 150 m. de long. sur 3-4 m. de large. Souvent aussi, au Bas du Chenit par exemple, la formation de *Sparganium* alterne avec celle de *Scirpus lacustris* L. On observe également cette même espèce en associations très serrées dans les petites « gouilles », abandonnées par le courant, le long des rives de l'Orbe.

Nous devons mentionner encore deux espèces qui prennent une part considérable à la végétation des prairies humides et

qui caractérisent certaines localités à sol graveleux, imprégné d'eau et fournissant un fourrage maigre et léger.

Type 12: *Sanguisorba officinalis* L. et *Centaurea Jacea* L.

Elles dominent simultanément, ou l'une des deux plus particulièrement, dans les localités énoncées ci-dessus. D'autres espèces viennent s'y joindre en grande quantité, ainsi: *Trollius*, puis: *Allium foliosum* Clarion., *Cirsium rivulare* (Jacq.), Link., suivant les conditions spéciales à chaque localité. Voici deux exemples de prairies du type: *Sanguisorba officin.* *Centaurea Jacea*:

a) Prairie située au *Solliat*; couche de terre, 15-20 cm., reposant sur un sous-sol de gravier d'épaisseur inconnue, mais considérable, imprégné d'eau et reposant à son tour très probablement sur du limon glaciaire. A la surface, le sol est relativement sec, mais si l'on pratique des creux de 50 cm. de profondeur, ils se remplissent d'eau rapidement. Examiné le 30 juin 1896, une surface de 100 m<sup>2</sup>.

Dominantes: *Sanguisorba officinalis* L. et *Cirsium rivulare* (Jacq.) Link.

Accessoires principales: *Centaurea Jacea* L., *Ulmaria pentapetala* Gil., *Allium foliosum* Clarion. *Deschampsia caespitosa* (L.), Pal., *Briza media* L.

Accessoires secondaires: *Molinia coerulea* (L.), Mönch., *Carex panicea* L., *C. flava* L., *Primula farinosa* L., *Geum rivale*.

Isolées: *Veratrum album* L., *Potentilla erecta* L., *Hieracium praealtum* Vill., *Colchicum autumnale* L., *Ranunculus sylvaticus* Thuill., *Carex Davalliana* Sm., *Pinguicula vulgaris* L., *Scorzonera humilis* L., etc.

En mai, dominant par-dessus tout *Primula farinosa* L. et *Cardamine pratensis* L. Vers l'ouest, *Allium foliosum* Clarion, devient de plus en plus fréquent et, à proximité du chemin des Mines, sur une surface de 100 m<sup>2</sup>, cette espèce est prépondérante. Il s'y mêle quelques *Petasites officinalis* Mönch.

b) Prairie située au-dessous du Sentier, entre le *Pont-Neuf* et les *Saules*, comprise dans une boucle de l'Orbe vers le sud.

Couche de terre de 10-15 cm.; sous-sol: gravier alluvial, sec à la surface. Inondée chaque fois que l'Orbe sort de son lit. Examinée sur une surface de 100 m<sup>2</sup>, le 10 juillet 1897.

Dominantes: *Centaurea Jacea* L., *Trollius europaeus* L.

Accessoires principales: *Briza*, *Festuca pratensis* Huds. = *F. elatior* L., *Sanguisorba officinalis* L.

Accessoires secondaires : *Scabiosa Columbaria* L., *Dactylis*, *Trisetum flavescens* (L.), Pal., *Colchicum*, *Deschampsia caespitosa* (L.), Pal., *Ulmaria pentapetala* Gil., *Cirsium rivulare* (Jacq.), Link., *C. palustre* (L.), Scop., *C. rivul. palust.*, *Crepis succisaefolia* (All.), Tausch., *Pimpinella magna* L., *Chrysanthemum Leucanthemum* L., *Carum Carvi* L.

Isolées : *Trifolium pratense* L., *Alectorolophus minor* (Ehrh.), Wimm., *Koeleria cristata* (L.), Pers., *Ranunculus acer* et *sylvaticus* Thuill. *Potentilla erecta* L., *Phyteuma orbiculare* L., *Veratrum album* L., *Campanula rotundifolia* L., *Euphorbia verrucosa* L.

## II. *Prairies fumées ou dépendantes de la culture.*

Nous comprendrons sous cette rubrique toutes les prairies fauchées, régulièrement fumées ou qui, d'une manière ou d'une autre, ont subi l'influence de la culture. Elles représentent la plus grande partie du sol sur lequel on recueille du foin, car dans le fond de la Vallée, à part le bas-marais, les prés à sous-sol crayeux, voisins du lac, les localités sèches où prédomine *Bromus erectus*, il n'est que peu de prairies qui, de près ou de loin, n'aient pas été influencées par la culture. La végétation des prairies cultivées — nous laissons de côté les prairies artificielles enssemencées après moisson — varie d'une localité à l'autre suivant la siccité du sol, l'exposition et surtout le degré de fumure. Nous verrons plus loin comment l'engrais peut modifier du tout au tout la flore d'une prairie.

MM. Stebler et Schröter distinguent en Suisse trois types principaux de prairies fumées (Fettwiesen) : 1° la *Fromentalwiese* dont *Arrhenatherum elatius* (L.), M., K. est le type ; 2° la *Straussgraswiese* dont le type est *Agrostis vulgaris* With. ; 3° la *Romeyenwiese* dont le type est *Poa alpina* L.

Cette distinction repose sur l'altitude. La prairie à fromental est la prairie fourragère par excellence de la plaine et de la région des collines. Le type *Agrostis vulgaris* With. lui succède et la remplace de 800-1700 m. ; elle se rencontre particulièrement dans les vallons des montagnes et constitue la source principale de fourrages pour les populations des Alpes. Enfin, dans la région supérieure de la prairie, *Poa alpina* se substitue à *Agrostis vulgaris* et finalement, dans les régions les plus élevées, elle domine sur les places engraisées.

Un coup d'œil jeté sur la végétation des prairies fumées de

la Vallée de Joux, qui ne comprennent en somme qu'une région de 200 m. de hauteur, nous permet d'établir deux catégories de prairies fumées, celles des sols secs et celles des sols humides.

#### A. Prairies fumées sur sol sec.

Les prairies fumées sur sol sec sont caractérisées par un certain nombre d'espèces que l'on retrouve dominantes ici, accessoires là; ce sont: *Trisetum flavescens* (L.), Pal., *Dactylis glomerata* L., *Poa trivialis* L., *P. pratensis* L., *Cynosurus cristatus* L., *Avena pubescens* Huds., *Agrostis vulgaris* With., *Festuca rubra* L., *Anthriscus sylvestris* (L.), Hoffm. Suivant la prédominance de l'une ou de l'autre, nous pourrions de nouveau établir un certain nombre de types de prairies fumées. Disons dès l'abord que *Arrhenatherum elatius*, si fréquent dans la plaine et qui constitue dans cette région la prairie fumée par excellence, est rare à l'état indigène à la Vallée de Joux; elle apparaît disséminée le long des lisières buissonnantes, sur les pierriers (var. *tuberosum* Gilib.) et par extraordinaire sur une pente rapide et sèche à Bonport, en compagnie de *Bromus erectus*, *Koeleria*, localité absolument indemne de culture. Ensemencée après la culture des céréales (orge, avoine), *A. elatius* prospère très bien, et se maintient en prairies assez pures, moyennant l'octroi annuel d'une certaine quantité d'engrais. Nous avons observé en 1899 une superbe prairie de 200-300 m.<sup>2</sup> d'*Arrhenat. elatius* presque pure, aux Esserts de Rive. Elle avait été ensemencée en 1896, et chaque automne le propriétaire avait engraisé le sol avec du fumier d'étable.

#### Type 13: *Trisetum flavescens* (L.), Pal.

C'est l'espèce qui caractérise habituellement les prairies sèches, engraisées de façon moyenne ou irrégulièrement avec du fumier d'étable; c'est aussi l'espèce qui prédomine sur les sols quelques années après la culture et qui s'y maintient moyennant un peu d'engrais de temps à autre. Mais, non fumées, ces mêmes prairies reviennent assez rapidement au type de *Bromus erectus*.

a) Partie inférieure de la prairie située au-dessus du *vieux Collège du Sentier*, exposée au SE.; sol sec; sous-sol de boue glaciaire avec cailloux erratiques, engraisée avec du fumier en automne 1898; étudiée le 15 juin 1899, sur une surface de 100 m<sup>2</sup>.

Dominantes : *Trisetum flavescens* (L.), Pal.

Accessoires principales : *Bromus erectus* Huds., *Poa pratensis* L., *Dactylis*, *Taraxacum officinale* Weber.

Accessoires secondaires : *Alchemilla vulg.* L., *Carum Carvi* L., *Avena pubescens* Huds., *Trifolium repens* L., *T. pratense* L., *Poa trivialis* L., *Rumex acetosa* L., *Crepis biennis* L., *Ranunculus acer* L., *Galium Mollugo* L., *Chrysanthemum Leucanthemum* L., *Silene venosa*.

Isolées : *Tragopogon orientalis* L., *Alectorolophus angustif.* (Gml.), Heynh. (abondant par places), *Medicago lupulina* L., *Veronica chamaedrys* L., *V. serpyllifolia* L., *Plantago media* L., *Vicia cracca* L., *Anthriscus sylvestris* (L.), Hoffm. *Ajuga reptans* L., *Vicia sepium* L., *Myosotis intermedia* Link., *Knautia arvensis* (L.), *Cerastium arvense* L., *Colchicum autumnale* L., *Sanguisorba minor*. Scop.

b) Prairie de la *Roche*, au *Solliat*, inclinée au sud, et située à la lisière de la forêt du versant occidental. Sol sec peu profond, reposant sur du valangien ; fumée par de l'engrais chimique en 1895 ; surface de 200<sup>2</sup>, examinée le 18 juillet 1899 :

Dominante : *Trisetum flavescens* (L.) Pal.

Accessoires principales : *Briza media* L., *Bromus erectus* Huds.

Accessoires secondaires : *Festuca rubra* L. genuina, *Cynosurus cristatus* L., *Dactylis*, *Lolium perenne* L., *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Avena pubescens* Huds., *Trifolium pratense* L., *Carum Carvi* L., *Crepis biennis* L., *Alchemilla vulgaris* L., *Lathyrus pratensis* L.

Isolées : *Cerastium arvense* L., *Vicia cracca* L., *Ranunc. acer* L., *Onobrychis viciaefolia* Scop., *Chrysanthemum Leucanthemum* L., *Medicago lupulina* L., *Vicia sepium* L., *Scabiosa Columbaria* L., *Rumex acetosa* L., *Melandrium rubrum* (Weig.) Garcke, *Alectorolophus angustif.* (Gmel) Heynh., *Knautia arvensis* (L.) Coult., *Anthyllis vulneraria* L., *Lotus*, *Hippocrepis*, *Salvia pratensis* L., *Plantago lanceolata* L., *P. media* L., *Taraxacum officin.* Weber, *Polygala austriaca* auct., *Luzula campestris* L. D. C., *Thymus subcitratus* Briq.

En plusieurs places, notamment à la limite sud de la prairie, *Bromus erectus* Huds. devient l'espèce dominante. La présence de cette dernière, ainsi que de *Koeleria*, montre que la prairie, par l'influence toujours plus lointaine de l'engrais, tend à revenir au type *Bromus erectus*.

c) Voici encore un troisième exemple du type *Trisetum* qui

fait voir une fois de plus que cette espèce apparaît de préférence et en quantité sur les sols fumés par de l'engrais solide : prairie de un hectare située au *Solliat*, exposée au sud ; sol frais, de terre noire, profonde ; engraisée par du fumier d'étable ; examiné 100 m<sup>2</sup> le 18 juillet 1899 :

Dominante : *Trisetum flavescens* (L.) Pal.

Accessoires principales : *Poa pratensis* L., *Dactylis*.

Accessoires secondaires : *Festuca pratensis* Huds. = *F. elatior* L., *Cynosurus*, *Polygonum Bistorta* L., *Trifolium pratense* L., *Crepis biennis* L., *Alchemilla vulg.* L., *Rumex acetosa* L., *Carum Carvi* L., *Lathyrus pratensis* L., *Alectorolophus angustif.* (Gmel.) Heynh., *Trifolium repens* L.

Isolées : *Myosotis palustris* Roth, *Trollius*, *Cirsium rivul.* (Jacq.) L. K., *Stellaria graminea* L., *Galium Mollugo* L., *Coronaria Flos Cuculi* (L.) R. Br., *Thlaspi alpestre* L., *Cerastium arvense* L., *Plantago media* L., *Bromus erectus* Huds., *Veronica chamaedrys* (L.), *Thymus subcitratus* Briq., *Tragopogon orientalis* L.

Dès que l'on arrive sur les prairies régulièrement fumées deux ou trois fois l'an, par du purin d'étable ou constamment par les fossés d'égoûts, trop-plein de fontaines, etc., la végétation s'enrichit de nouveaux éléments qui lui donnent un caractère de luxuriance et de plus grande valeur fourragère, quant à la quantité surtout. Les espèces que l'on voit alors dominer sont principalement *Dactylis glomerata* L. et *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm. : de là un second type de prairies fumées.

#### Type 14 : *Dactylis* — *Anthriscus sylvestris*.

a) Au *Solliat*, prairie de 800 m<sup>2</sup> ; sol presque horizontal, sec ; sous-sol de valangien affleurant à certains endroits ; régulièrement arrosée de purin deux à trois fois chaque année ; observée le 7 juillet 1896 :

Dominantes : *Dactylis*, *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.

Accessoires : *Briza media* L., *Trisetum flavescens* (L.) Pal., *Anthoxanthum odorat.* L., *Cynosurus*, *Avena pubescens* Huds., *Carum Carvi* L., *Trifolium pratense* L., *Plantago media* L., *Taraxacum officin.* Weber, *Tragopogon orientalis* L.

*Anthriscus* devient l'espèce prépondérante sur les sols profonds et plutôt frais ; près des habitations, où le sol est fumé d'une façon intense, des formations typiques d'*Anthriscus sylv.* sont fréquentes. Voici deux exemples de ces dernières :

b) Prairie de un hectare, située au-dessus du bâtiment

E. Golay, *au Sentier* ; sol en pente moyenne, plutôt sec ; sous-sol de boue glaciaire, au moins dans la moitié inférieure ; observée le 10 juin 1897 ; elle avait été engraisée avec du purin en mars de la même année et l'année précédente également.

Dominantes : *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm. (très dominante).

Accessoires principales : *Dactylis*, *Trisetum flavescens* (L.) Pal., *Bromus mollis* L., *Poa pratensis* L.

Accessoires secondaires : *Cynosurus*, *Poa trivialis* L., *Alchemilla vulg.* L., *Taraxacum officin.* Weber, *Trifolium pratense* L., *T. repens* L., *Crepis biennis* L., *Ranunculus acer* L., *Rumex acetosa* L., *Carum Carvi* L.

Isolées : *Myosotis intermedia* Link, *Bellis perennis* L., *Thlaspi alpestre* L., *Vicia cracca* L., *Veronica chamaedrys* L., *V. arvensis* L., *V. serpyllif.* L., *Tragopogon orient.* L., *Campanula rotundif.* L., *Colchicum autumnale* L., *Heracleum sphondylium* L., *Plantago lanceolata* L., *P. media* L., *Lathyrus prat.* L., *Chrysanthemum Leucanth.* L., etc.

c) Prairie située *au Sentier*, au-dessous de la pension Guignard-Vidoudez ; surface 1500 m<sup>2</sup> ; sol moyennement incliné au sud, profond ; sous-sol boue glaciaire et sable ; fumée avec du purin plusieurs fois par an, et de plus par les eaux grasses d'un ruisseau d'égout, qui la divise en deux parties supérieure et inférieure. La première, plus sèche, moins grasse, offre une végétation où dominant : *Trisetum flavescens* et *Poa pratensis*, tandis que l'autre, arrosée journallement par les eaux grasses de l'égout, présente le 15 juin 1899 :

Dominante : *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.

Accessoires principales : *Ranunculus acer* L., *Dactylis*, *Poa pratensis* L., *Taraxacum officin.* Weber, *Trifolium pratense* L.

Accessoires secondaires : *Trisetum flavescens* (L.) Pal., *Melandrium rubrum* (Weig) Garcke, *Alchemilla vulg.* L., *Carum Carvi* L., *Thlaspi alpestre* L., *Poa trivialis* L.

Isolées : *Myosotis intermedia* Link, *Vicia sepium* L., *Medicago lupul.* L., *Geranium pyrenaicum* L., *Veronica cham.* L., *Rumex acetosa*, *Capsella Bursa-Pastoris* (L.) Mönch., *Veronica serpyllif.* L., *Galium Mollugo* L., *Carduus crispus* L., *Plantago lanceol.* L., *Heracleum sphondylium* L.

Enfin, les parties de cette même prairie, les plus directement influencées par l'égout, possèdent surtout : *Anthriscus* et *Poa trivialis*.

*Poa trivialis* L. est la caractéristique habituelle des sols ultra-gras recevant les eaux d'infiltration des tas de fumier.

Ci-dessous la végétation d'un coin de prairie placé dans ces conditions au *Solliat*; terre noire profonde; faible pente au sud; la partie attenante au tas de fumier ne possède guère d'autres espèces que *Poa trivialis*, sur une largeur de 1-2 m.; plus bas, sur une surface de 100 m<sup>2</sup>, étudiée le 10 juin 1896 :

Dominante : *Poa trivialis* L.

Accessoires principales : *Dactylis*, *Ranunc. acer* L., *Lolium perenne* L., *Poa pratensis* L.

Accessoires secondaires : *Bromus mollis* L., *Festuca prat. Huds* = *F. elatior* L., *Trifol. prat.* L., *Taraxacum officin. Weber.*, *Anthriscus sylv. (L.) Hoffm.*, *Cardamine pratensis* L.

Isolées : *Tragopogon*, *Bellis perennis* L., *Melandrium rubrum (Weig) Garcke*, *Ranunc. repens* L., *Rumex acetosa* L., *Coronaria Flos Cuculi (L.) R. Br.*, *Polygonum Bistorta* L., *Colchicum autumn. L.*, *Crocus vernus* L., *Trifolium repens* L., *Heracleum sphondylium* L.

Autour des chalets d'alpage, localités continuellement fumées par la présence du bétail durant les mois d'été, on observe une végétation qui rappelle la précédente.

*Poa annua* L. en constitue l'élément prédominant. De loin, ces localités se reconnaissent à leur couleur verte, tendre et délicate; à *Poa annua* L. se mélangent d'une façon isolée : *Stellaria media (L.) Cérillo*, *Taraxacum officin. Weber.*, *Carduus nutans* L., *Cirsium eriophorum (L.) Scop.*, *Urtica dioïca (L.)*, *Senecio Jacobea* L., *Alchemilla vulg. L.*, *Achillea millefolium* L., *Chenopodium Bonus-Henricus* L., *Rumex acetosa* L., *R. crispus* L., *R. obtusifolius* L., *Poa alpina* L., *Aconitum napellus* L., *Ranunc. acer* L., *R. repens* L., etc. Autour des chalets de Combenoire et du Campe, nous avons observé en quantité *Ficaria verna*; ce sont les seules localités que nous connaissions à la Vallée. En outre, on observe dans les mêmes localités de la zone méridionale, au-dessus de 1300 m., ainsi aux Grands Crosets, Chammilles, Perrausaz, Prés de Denens, Prés de Bière, Amburnex, etc. : *Scilla bifolia* L., *Crocus vernus* L., et plus rarement : *Gagea lutea (L.) Schult.*

#### B. Prairies fumées sur sol humide.

On fait à la Vallée de Joux une distinction entre les prairies fumées à sol sec et celles à sol humide. Les premières, dans les-

quelles on fait rentrer aussi les sols frais, sont désignées sous le nom de « champs » tandis que l'on réserve l'appellation de « prés » pour les secondes. Les prés sont caractérisés par une terre noire, humide, profonde, fine, non tourbeuse. La végétation des prés fumés diffère totalement de celle des champs fumés que nous venons d'étudier ci-dessus. Sur les prés dominant en général des espèces foliacées, des Renonculacées, fournissant un fourrage abondant mais léger et peu nutritif. Nous établirons ainsi un dernier type de prairie, celui des *Renonculacées*.

Type 15: **Renonculacées.**

Voici la végétation d'une prairie placée dans les conditions énumérées ci-dessus, située au *Solliat*; observée le 22 juin 1896, sur une superficie de 100 m<sup>2</sup>; elle avait été engraisée par du fumier, quatre ans auparavant :

Dominante: *Trollius europaeus* L.

Accessoires: *Caltha palustris* L., *Alchemilla* vulg. L., *Ranunculus acer* L., *Polygonum Bistorta* L., *Carex panicea* L., *Deschampsia cæspitosa* (L.) Pal., *Poa trivialis* L., *Cirsium rivulare* (Jacq.) Lk.

Isolées; *Briza media* L., *Cynosurus*, *Cardamine pratensis* L., *Trifolium pratense* L., *Crepis succisæ folia* (All.) Tausch., *Ranunculus aconitif.* L., *Coronaria Flos Cuculi* (L.) R. Br. *Carum Carvi* L., *Geum rivale* L., *Lathyrus pratensis* L., *Alectorolophus minor* (Ehrh.) , *Parnassia palustris* L., *Sagina nodosa* (L.) Fenzl., *Sanguisorba officinalis* L., *Myosotis palustris* Roth.

Dès lors, la végétation de cette prairie a quelque peu changé. En 1897, il y a été versé des débris de briques, cendres, etc., provenant de la démolition d'un four. Observée à nouveau le 8 juillet 1899, elle présentait encore beaucoup de *Trollius*, *Caltha*, mais moins qu'en 1896, par contre *Trifolium pratense*, *Polygonum Bistorta*, *Briza media*, étaient plus abondants. En plus, nous avons remarqué ici et là des touffes de *Carex Davalliana* Sm., passablement de *Valeriana dioïca* L. et *Coronaria Flos Cuculi* (L.) R. Br.; quelques *Anthoxanthum*, *Festuca elatior* L. et *Poa pratensis* L. (Ces deux dernières: effet de l'engrais accidentel).

*Ranunculus aconitifolius* L. prend aussi parfois une part considérable à la végétation des prés fumés, surtout dans les localités qui sont continuellement arrosées.

Ainsi la prairie dont il vient d'être question est limitée au

nord-ouest par un petit ruisseau sur les bords duquel *R. aconitif.* forme une végétation extrêmement touffue, mélangée avec *Caltha palustris* principalement. Il en est de même autour de la fontaine de la Tombe, rière la Côte. Le sol où croît en abondance notre espèce est imprégné des résidus provenant des déjections des nombreux animaux domestiques qui viennent boire journellement en cet endroit.

En maintes localités des prés fumés, *Polygonum Bistorta L.* est très abondant. Ainsi dans les prés situés au midi du Solliat, arrosés plusieurs fois dans l'année avec du purin d'étable, il n'est pas rare de rencontrer des surfaces de 1-2 m<sup>2</sup> ou davantage à la surface desquelles *P. Bistorta* est absolument prépondérant. Au printemps, alors que la végétation est encore peu développée, le sol est complètement recouvert des feuilles de *P. Bistorta*.

Comme on a pu le voir déjà, la formation traitée ci-dessus n'est que passagère. Avec l'épuisement de l'engrais, la végétation se modifie graduellement; certaines espèces s'en vont pour faire place à d'autres. On peut s'en rendre compte si l'on examine la prairie attenante, placée exactement dans les mêmes conditions de sol, d'humidité, d'exposition: n'ayant pas été cultivée depuis 1884, elle offrait, le 22 juin 1896, la végétation suivante:

Dominante: *Carex Davalliana Sm.*

Accessoires: *Carex panicea L.*, *Briza media L.*, *Valeriana dioïca L.*, *Anthoxanthum*, *Caltha palustris L.*, *Melica nutans L.*, *Polygonum Bistorta L.*

Isolées: *Deschampsia cæsp. (L.) Pal.*, *Avena pubescens, Huds.*, *Carex paniculata L.*, *Cirsium rivulare (Jaq) L. K.*, *Luzula campestris (L.) D. C.*, *Crepis succisaefolia (All.) Tausch.*, *Trollius*, *Eriophorum angustifolium Roth.*, *Trisetum flavescens (L.) Pal.*, *Veratrum album.*

Cette végétation est en général celle qui se développe sur les sols de terre noire, après un certain nombre d'années, lorsque ayant été cultivés ou fumés, ils sont ensuite abandonnés à eux-mêmes. Nous nous souvenons d'avoir vu, il y a 15 ans, la prairie où dominant aujourd'hui les *Trollius*, une année après l'engraisement avec du purin d'étable, recouverte d'une magnifique végétation de Graminées provenant de semis, où devaient prédominer par comparaison actuelle à des localités identiques: *Poa pratensis L.*, *P. trivialis L.*, *Bromus mollis L.*, etc. A cette

dernière a succédé la végétation des Renonculacées, qui s'est maintenue jusqu'à aujourd'hui, grâce à la fumure, et dans quelques années, selon toute vraisemblance, le gazon sera ce qu'il est aujourd'hui dans la prairie voisine où nous avons constaté la prédominance de *Carex Davalliana* Sm.

#### d) FORMATIONS AQUATIQUES

Au sens le plus large du mot, les types : Phragmites, etc., que précédemment nous avons rangés dans la formation prairie pourraient être réunis aux associations d'espèces submergées ou à feuilles nageantes, pour constituer ce qu'on est en droit d'appeler les « formations aquatiques ». Mais on passe sans aucune transition de la prairie proprement dite (types de *Carex paludosa* Good, *stricta* Good.), par la Phragmitaie et la Scirpaie aux associations d'espèces à feuilles nageantes (*Nuphar luteum*, *Potamogeton natans*) ainsi qu'à celles constituées par des espèces submergées. Il serait donc possible de réunir le tout, prairies et associations aquatiques en un groupe unique; mais cependant, les caractères physiognomiques présentés par les associations de *Nuphar luteum* (L.) Sm., *Potamogeton natans* L. et d'autre part, de *Potamog. perfoliatus* L., *Zizii* Mert et Koch., etc., sont totalement différents de ceux qu'offrent les types Phragmites, *Equisetum limosum* L., etc. On est ainsi parfaitement en droit de séparer ces deux genres de formations. Du reste, Drude (Deutschlands Pflanzengeographie, p. 363 et suiv.) établit catégoriquement cette différence; il distingue dans les formations d'espèces aquatiques: 1° la Phragmitaie et la Scirpaie (Schilf = et Röhrichtformationen), 2° les formations d'espèces aquatiques proprement dites (plantes nageantes et submergées), 3° les formations marines (océaniques). Or, ce sont justement les formations énumérées sous chiffre 2 par Drude que nous voulons séparer de la prairie dans laquelle nous avons inclus les types Phragmites, etc. En somme, ces derniers se rapprochent, au point de vue physiognomique, davantage de la prairie terrestre proprement dite, que des types *Nuphar*, etc. Quoique croissant d'habitude sur un sol inondé, Phragmites se rencontre assez souvent sans modification aucune sur terre ferme, comme on peut le constater, à l'extrémité sud du lac de Joux. Le cas est moins fréquent pour *Equisetum limosum*. Il reste cependant ceci de certain que ces deux espèces peuvent croître en associations

plus ou moins vastes sur terre ferme, tandis que *Potamogeton natans* L., *Nuphar luteum* (L.) Sm., etc., apparaissent toujours dans l'eau, jamais hors de celle-ci.

Aussi, nous appellerons *formations aquatiques*, les associations d'espèces qui vivent à l'état complètement submergé ou qui viennent étaler leurs feuilles à la surface de l'eau et dont les inflorescences seules s'élèvent au-dessus de celle-ci. Deux catégories se laissent de suite distinguer :

I *Formations des espèces à feuilles nageantes.*

II *Formations des espèces entièrement submergées.*

### I. *Formations des espèces à feuilles nageantes.*

Type 1 : *Nuphar luteum* (L.), Sm.

Cette plante peut être regardée comme l'espèce type, caractéristique de cette formation, car c'est elle qui la réalise le mieux. En effet, où *Nuphar* croît en un grand nombre d'individus, les feuilles se touchent toutes les unes les autres et recouvrent l'eau d'une nappe continue au-dessus de laquelle s'élèvent les fleurs. Ce n'est guère que dans les eaux profondes et stationnaires que l'on rencontre *Nuphar* en associations ; par exemple au lac Ter, à fond vaseux, à l'intérieur des ceintures littorales de *Scirpus lacustris* L. et d'*Equisetum limosum* L., on observe par une profondeur de 2-3 m., une zone littorale presque continue de *Nuphar luteum*, large de 5-6 m. Notre espèce manque au lac Brenet ; au lac de Joux, il n'en existe que quelques individus, de petite taille, disséminés dans les anses de la rive orientale et par une profondeur moyenne ne dépassant pas 1 m. Par contre, le lac des Rousses, qui ressemble beaucoup au lac Ter, possède à son extrémité sud, particulièrement marécageuse et tourbeuse, une zone étendue de *Nuphar*. *Nuphar luteum* est aussi très abondant dans la partie supérieure du cours de l'Orbe, là où le courant est faible et l'eau profonde de 2-3 m., ainsi à Praz-Rodet et plus spécialement encore au-dessus du village français de Bois-d'Amont, où d'une rive à l'autre, sur une largeur de 8-10 m., la surface de la rivière est entièrement recouverte des feuilles et fleurs de l'espèce. Aux lacs Ter et des Rousses, la zone des *Nuphars* — ou *Nupharaie* — est intérieure à une ceinture de *Scirpus lacustris* L. ou d'*Equisetum limosum* L. On ne remarque pas ce caractère le long du

cours de l'Orbe; là, au contraire, la rivière est brusquement profonde et les Nuphars s'étendent à partir des berges.

On rencontre, le long du cours de l'Orbe, surtout en aval du Brassus, de nombreux creux, profonds de 3.5 m., appelés « gouilles » ou « golets », situés en dehors du courant. Or il est très étonnant de ne pas y observer, sauf de rares exceptions, *Nuphar luteum*; dans l'Orbe, cette espèce croît toujours dans les places profondes, mais en plein courant, faible cela va sans dire.

*Potamogeton natans* L. couvre aussi de vastes surfaces à la façon de *Nuphar*. Bien que n'étant pas si caractéristique et si continue que celle de *Nuphar luteum* (L.) Sm., la formation des *Potamog. natans* L. n'en constitue pas moins un facies de la première.

*Potamog. natans* L. croît dans les eaux tranquilles à fond vaseux; on peut voir des surfaces de plusieurs mètres carrés couvertes de cette espèce le long du cours de l'Orbe, où la profondeur varie de 1-3 m. Parfois *Nuphar* et *Potamog. natans* L. se partagent la largeur de la rivière; alors c'est habituellement *Potamog. natans* L. qui occupe le milieu.

Sur les points du cours de l'Orbe où le courant atteint une vitesse de 1<sup>m</sup>50-2 m. à la minute, à Praz-Rodet par exemple, par une profondeur de 1 m., les tiges de *Pot. natans* L. sont inclinées dans le sens du courant.

On observe aussi de belles surfaces de *Pot. natans* L. dans le canal des Moulins, fond terreux, profondeur 1<sup>m</sup>50.

Au lac Ter, *Pot. natans* L. apparaît volontiers mélangé avec *Equisetum limosum*, par une profondeur variant de 20-50 cm.

Par le fait de la nature pierreuse de ses grèves, le lac de Joux, ainsi que le lac Brenet, est pauvre en *Pot. natans*; on ne rencontre nulle part l'espèce en association de quelque étendue. Ici ou là, Pont, Abbaye, on aperçoit quelques individus plus ou moins isolés.

*Polygonum amphibium* L. forme un second facies du type *Nuphar*. Cette espèce recouvre aussi de ses feuilles allongées des surfaces plus ou moins étendues.

Cependant, les feuilles ne sont jamais aussi rapprochées, aussi serrées que chez *Nuphar luteum* (L.) Sm., ou même chez *Pot. natans* L.; mais *Polyg. amphib.* L. n'en constitue pas moins le même type de formation que les deux précédentes.

On rencontre volontiers la formation de *Polyg. amphibium* L.

dans les bras latéraux de l'Orbe, au Pont-des-Planches et en aval de celui-ci, vers l'embouchure de la rivière dans le lac, par des profondeurs variant de 10-100 cm.; puis au lac Ter, mélangée avec *Nuphar luteum* (L.) Sm., le long du bord occidental, par 10-50 cm. d'eau; au lac de Joux, disséminée dans les champs de *Phragmites* par 10-20 cm. d'eau.

A ce type de formation se rattache *Lemma minor* L., dont les nombreux individus couvrent parfois entièrement les creux d'exploitation dans les tourbières : Sentier, Rière-la-Côte, etc.

## II. Formations des espèces entièrement submergées.

Ici, une division s'impose dès l'abord, savoir : 1° en espèces croissant d'habitude dans les eaux tranquilles ou à courant très faible; 2° en espèces que l'on n'observe guère que dans les eaux à courant rapide.

### A. Formations des eaux calmes.

Type 2 : **Potamogeton perfoliatus L. Zizii, Mert. et Koch heterophyllus, Schreb. rufescens**

Schrad. = *P. alpinus* Balbis, lucens. L.

*Pot. perfoliatus* L. croît dans les eaux calmes et profondes, en petites colonies : ainsi dans les « gouilles » du cours de l'Orbe (Ex. : au Giolet sous le Campe, prof. 4 m.); dans le canal de communication, aujourd'hui comblé, entre les lacs de Joux et Brenet, profondeur 2-2<sup>m</sup>50; dans les entonnoirs profonds (Roche-Fendue 3-4 m.); dans le canal qui conduit du lac de Joux au second entonnoir du Rocheray (1<sup>m</sup>50); là le courant est plus ou moins rapide suivant le niveau du lac et l'on peut voir les longues tiges de *Pot. perfoliatus* L. se coucher dans le sens du courant, proportionnellement à sa vitesse. Le 12 juillet, nous avons trouvé celle-ci égale à 4 m. à la minute; hauteur d'eau : 50 cm., et les tiges des Potamots étaient inclinées à 45°.

Nous avons aussi observé de nombreux *Pot. perfoliatus* L. en mélange avec *Pot. Zizii*, Mert. et Koch, quelque peu en amont du Pont-Neuf au Sentier (prof. 1<sup>m</sup>20). La vitesse du courant est de 2,80-3 m. à la minute et les tiges sont inclinées de 30° environ. C'est du reste comme dans le canal de l'entonnoir du Rocheray; la vitesse du courant varie énormément suivant la hauteur de l'eau et l'inclinaison des herbes aquatiques en est ainsi dépendante.

Enfin, on retrouve encore de petites colonies de *Pot. perfoliatus* L. sur les monts sous-lacustres de la rive orientale, sous 3-4 m. d'eau. En général, les individus sont stériles et n'arrivent pas au niveau de l'eau. Apparaît aussi par individus disséminés au bord du mont, lac de Joux.

*Potamogeton Zizii*, Mert. et Koch, se rencontre par colonies nombreuses et serrées dans les anses de l'Orbe où l'eau est tranquille; ainsi au-dessous de Chez-le-Maître (1 m.); dans le canal des Moulins (1 m.); dans le lac de Joux, au Pont (50 cm., août 1899).

*Potamogeton heterophyllus* Schreb. est très fréquent dans le cours inférieur de l'Orbe, en aval du Pont-des-Planches surtout; il apparaît en nombreux individus sur la berge crayeuse, par 10 cm. d'eau en moyenne. Il en est de même sur les bords des lacs de Joux et Brenet : Pont et Abbaye. Très souvent, l'espèce croît sur la berge exondée en rampant; les feuilles supérieures ovales (nageantes) sont dans ce cas très développées et nombreuses.

*Potamogeton rufescens*, Schrad = *P. alpinus* Balbis. est, plus encore que les précédentes, une espèce des eaux très calmes; elle apparaît en individus disséminés, de telle sorte qu'on peut rarement parler de formations de *Pot. rufescens*.

Cependant nous avons observé des colonies d'individus assez nombreux dans le canal des Moulins (1 m.), à côté des *Pot. Zizii*; dans l'Orbe, au Prérond (1<sup>m</sup>50, vitesse 1 m. à la min.); dans les entonnoirs du lac Ter (1 m.), et même dans un creux de tourbière à l'Ecofferie (1<sup>m</sup>50).

*Potamogeton lucens* L. est rare à la Vallée de Joux; il en existe quelques petites surfaces dans l'Orbe, près de son embouchure dans le lac de Joux (prof. 3 m.).

#### Type 3 : *Potamogeton pusillus* L.

L'habitat de cette espèce diffère tellement de celui des précédentes qu'il est nécessaire d'en constituer un type distinct.

*Pot. pusillus* L. croît abondamment en individus très nombreux formant de vraies prairies immergées de plusieurs mètres carrés de superficie, sur les bords de l'Orbe où l'eau est très calme (Brassus, Pignet-Dessous), aux lacs de Joux, Brenet (Pont), par une profondeur ne dépassant guère 50 cm. Au Prérond, dans l'Orbe, devant le Pont, au lac de Joux, on rencontre par 50 cm. d'eau la var. *elongatus* signalée par M. Magnin, qui se distingue

par des tiges et des feuilles plus allongées; ces dernières, qui atteignent jusqu'à 5 cm. de long, sont souvent mucronées; le pédoncule de l'épi est plus long, les fleurs plus grandes.

Type 4 : **Hippuris vulgaris** L.

Hippuris croît en quantité sur la beine des lacs, par des profondeurs de 50-250 cm., ainsi que çà et là le long du cours de l'Orbe. Les tiges couchées dans toutes les directions ou parfois dans une direction unique, celle du courant, tapissent littéralement le fond de l'eau; ainsi dans l'ancien canal des deux lacs au Pont, devant le Pont; dans l'Orbe : Orient, Praz-Rodet, etc.

Type 5 : **Ceratophyllum submersum** L.

Espèce immergée, flottante, qui apparaît mélangée à Potamogetans sur la rive S W. du lac Ter, par 10-40 cm. d'eau.

A ce type, se rattache la formation de *Utricularia vulgaris* L. que l'on rencontre en nombreux individus sur la grève inondée du cours inférieur de l'Orbe et dans un bras latéral de cette rivière, en aval du Pont-des-Planches, par 20-30 cm. d'eau.

*Utricularia minor* L. est fréquente par colonies de nombreux individus dans les creux d'exploitation de certaines tourbières (Sentier).

**B. Formations des eaux courantes.**

Type 6 : **Potamogeton pectinatus** L.

C'est le plus communément répandu. Cette espèce croît par touffes serrées plus ou moins couchées par la force du courant; nous l'avons observée souvent au-dessous du Sentier, par une vitesse de 30-35 cm. par seconde; les tiges et les feuilles étaient alors toujours complètement couchées par la force du courant. *Pot. pectinatus* apparaît toujours sous une faible hauteur d'eau, 30-40 cm. au maximum. L'espèce se trouve aussi dans le lac de Joux; ainsi au Rocheray, en avant du Moulin, sur les places sableuses (20 cm. d'eau le 27 août 1898), devant le Pont (30 cm. le 8 septembre 1898), etc., on peut remarquer des surfaces de plusieurs mètres carrés tapissées de *Pot. pusillus* L.

*Potamogeton marinus* L. = *P. filiformis* Pers. apparaît dans les mêmes conditions que *P. pectinatus*, ainsi dans l'Orbe, sous le Brassus, le Sentier, à l'extrémité sud du lac de Joux, au Pré-Lyonnet.

Type 7 : *Potamogeton densus* L.

Pot. densus L. constitue d'épaisses touffes distinctes que l'on observe très souvent dans l'Orbe à des profondeurs de 20-50 cm. et sous des vitesses de courant très variables. Ainsi sous le Brassus, au Sentier, au Prérond, etc. On le trouve également dans le lac de Joux, devant le Pont et l'Abbaye, en associations très touffues, à une profondeur de 20-50 cm. (8 sept. 1898 et 3 août 1899).

Les formations de *Ranunculus trichophyllus* Chaix se rattachent au type Pot. densus. En effet, cette espèce forme de fortes et puissantes touffes, sortes de coussins, là où le courant atteint de 3-4 m. à la minute en moyenne, et où l'eau ne dépasse pas 70-80 cm. de profondeur; par exemple un peu en aval du pont du chemin de fer, au Brassus, la rivière est tapissée d'une berge à l'autre d'un fond de R. trichoph.

L'espèce apparaît aussi sur les grèves sableuses des lacs de Joux et Brenet, devant le Pont par exemple, par 20-30 cm. d'eau (3 août 1899).

Certaines *Characées* et des *mousses* croissent à la façon de l'espèce précédente et dans les mêmes conditions qu'elle. Des formations de *Characées* sont fréquentes dans l'Orbe, Brassus, Moulins, Sentier.

Enfin d'autres *Characées* : Ch. contraria, C. strigosa Al. Br., couvrent d'un tapis continu les monts sous-lacustres (de 3-5 m.), le mont et le plafond des lacs jusqu'à 12 m. (Magnin).

Les lignes précédentes, traitant des formations aquatiques de la Vallée de Joux, ne suffisent pas à donner une définition claire et nette de la végétation de ses lacs et cours d'eau. Il est nécessaire de décrire les localités pour elles-mêmes et de présenter les rapports qui existent entre leurs différentes formations.

## 1° Lac de Joux.

Il a en somme une maigre végétation. L'extrémité méridionale possède trois champs de *Phragmites* dont il a été question précédemment et qui s'avancent à une profondeur maximale de 1<sup>m</sup>50 pour la cote normale du lac : 1008 m. A l'embouchure même de l'Orbe dans le lac, sur la rive droite, on observe la disposition suivante : à l'intérieur, une zone étroite de *Scirpus lacustris* dans une hauteur d'eau allant jusqu'à 1 m.; puis, sur la grève exondée, inondé dans les crues, un champ de *Phragmites*

de 50 cm. de largeur, auquel fait suite une zone de *Carex stricta* Good, d'une dizaine de mètres de large.

Un peu plus en amont, sur le cours même de l'Orbe, rive gauche, nous remarquons, en allant de l'intérieur à l'extérieur :

1° *Potamog. lucens* L. 2,50-3 m.

2° *Potamog. perfoliatus* L. 2 m.

3° *Polygonum amphibium* L. 1 m.

4° *Heleocharis palustris* (L.) R. Br avec *Equisetum limosum* L.; zone demi-inondée, demi-exondée; il s'y mélange beaucoup de *Polyg. amphibium* L. et *Alisma plantago* L.

5° Ceinture extérieure étendue de *Carex paludosa* Good.

A certains endroits de la rive gauche, par exemple vis-à-vis de la butte de tir, le lit de la rivière est abrupt; la prairie de *Carex paludosa* Good est brusquement interrompue par un talus de craie lacustre et, dans l'eau même, on n'observe guère que quelques *Polygonum amphibium* L.; puis, plus en avant, *Potamog. perf.* L. et *lucens* L.

A 300 m. en amont de la butte de tir, la zone de *Heleocharis palustris* (L.) R. Br., demi-inondée, demi-exondée, est la plus intérieure; elle est peu à peu remplacée vers l'extérieur par la prairie de *Phalaris arundinacea* L.

L'extrémité méridionale du lac de Joux est une plaine sableuse ou vaseuse (craie lacustre) de 1 km. de longueur et dont la profondeur maximum, au niveau normal de 1008 m., ne dépasse pas 3 m. Pendant les étés secs, la plus grande partie de cette beine. même sur une longueur de 5-600 m., est complètement desséchée; aussi la végétation est-elle très pauvre, très clairsemée et ne se compose-t-elle que d'un petit nombre d'espèces. A la suite de quelques explorations, nous avons noté : *Scirpus lacustris* qui s'avance par petits groupes jusqu'à 2 m. Des touffes de feuilles s'observent très souvent. *Potamog. perfoliatus* L., *pectinatus* L., *Zizii* M. et K., *heterophyllus* Schreb, *Polygonum amphibium* L., *Hippuris vulgaris* L., *Utricularia vulgaris* L., *Ranunculus trichophyllus* Chaix. Ici et là, beaucoup de *Chara*. surtout vers l'est : *Ch. aspera* (Magnin). Le niveau du lac varie énormément d'une année à l'autre, et, même dans l'espace d'une saison, presque toutes les espèces ci-dessus se rencontrent à des profondeurs allant de 0 à 2 m.

En 1893, M. Magnin a découvert le rare *Potamog. filiformis* Pers. sur un banc de gravier, non loin de l'embouchure de l'Orbe; nous avons vérifié la localité en 1896. En 1898 et 1899, il ne nous

a pas été possible de la retrouver, détruite qu'elle aura été probablement par la sécheresse des années 1897 et 1898, pendant lesquelles la plus grande partie de la beine méridionale s'est trouvée à sec des mois durant (juillet, août, septembre); par contre nous avons vu la plante en abondance le 27 août 1898 par 20 cm. d'eau, en avant de l'entonnoir du Moulin, ainsi que le rare *Potamog. nitens* Nolte par 30 cm. d'eau sur le haut-fond qui existe entre la grève et le « mont de la beine ».

Du Rocheray vers le nord, la beine du lac, large de plusieurs mètres jusqu'aux Roches-Fendues, pierreuse, est presque partout tapissée de *Chara aspera*; on y voit aussi beaucoup d'*Hippuris*, quelques *Potamog. perfoliatus* L., *Zizii* M. K., *nitens* Nolte, *Scirpus lacustris* L. (à 2<sup>m</sup>50 en 1896). On remarque plusieurs entonnoirs le long de cette zone; dans le second entonnoir du Rocheray, on observe, ainsi que dans le canal qui le fait communiquer avec le lac, *Potamog. perfoliatus* (1<sup>m</sup>20). Plus au nord, dans les petits entonnoirs de Pré-Lyonnet, nous avons observé en août 1894, par 30 cm. d'eau; *Potamog. heterophyllus* Schreb., *P. filiformis* Pers., *Heleocharis palustris* (L.) R. Br., *Scirpus lacustris* L. Enfin l'entonnoir de la Roche-Fendue, profond de 3-4 m., contient seulement *Potam. perfoliatus* L.

A partir de la Roche-Fendue, la beine devient de plus en plus étroite et la végétation rare. Depuis le Chemin-au-Ministre et tout le long de la zone dite des Rochettes, des rochers plongent à pic dans le lac et ne laissent aucune place à la végétation.

L'extrémité nord du lac de Joux, au contraire, est une beine étendue d'une centaine de mètres de largeur, qui offre une végétation très développée. Nous avons noté, en août 1898, de 50-200 cm. des formations étendues de *Potamog. pectinatus* L., *Hippuris vulgaris* L., *Potamog. densus* L. et *perfoliatus* L.; puis *Ranunc. C. trichophyllus* Chaix, *Utricularia vulg.* L., enfin, assez disséminées :

*Potamog. Zizii* M. K. et *nitens* Nolte. A partir de 1<sup>m</sup>50, le fond est généralement couvert de *Chara jurensis* et *fragilis* (Magnin).

Le canal de communication (aujourd'hui presque comblé) entre les lacs de Joux et Brenet, renferme: *Potamog. perfoliatus* L. *Hippuris* (2-3 m.); *Polygonum amphibium* L. *Potamog. pectinatus* L. Sur les bords: *Heleocharis palustris* (L.) R. Br.

Nous arrivons enfin à la rive orientale dont la beine est large

sur toute la longueur. Près de l'Abbaye, dans une petite baie où se trouve l'embarcadère, on remarque, par une profondeur moyenne de 20 cm., une végétation intense des Potamog. densus L. heterophyllus, Schreb. nitens Nolte. Hippuris : quelques Scirpus lacust. L. ; plus en avant, jusqu'au bord du mont : Pot. perfoliatus, L. La beine orientale possède les mêmes espèces que celle qui lui fait vis-à-vis, mais les tapis de Characées sont plus fréquents, ainsi sous les Taches, Chez-Besson, etc. Les monts sous-lacustres sont nombreux le long de la rive orientale, par une profondeur de 3-5 m. ; ils sont, comme nous l'avons déjà dit, tapissés de Characées.

### 2° Lac Brenet.

Sa végétation est plus pauvre encore que celle du lac de Joux ; sur la rive SE. se trouve un champ de Phragmites dont la plus grande partie est exondée. Très large sur la rive sud et ouest, la beine est, au contraire, étroite ailleurs ; on y observe les mêmes espèces qu'au lac de Joux ; à citer, au sud de Bonport, par 50 cm. d'eau : Potamog. pusillus L. var elongatus Benn. et Teucrium Scordium L. (Magnin).

Le profond entonnoir des Martinets possède Potamog. perfoliatus L. ; ceux de Bonport et de la Cave à la Metzire ne renferment aucune végétation ; l'eau est trop tumultueuse.

### 3° Lac Ter.

Au contraire des précédents, le lac Ter et un lac de tourbière, et. comme tel, ses bords sont recouverts d'une forte végétation qui s'ordonne comme suit, en allant de l'extérieur à l'intérieur :

1° Ceinture-prairie extérieure, exondée, formée essentiellement par *Carex paludosa* Good = *C. acutiformis* Ehrh.

2° Ceinture d'*Equisetum limosum* L. = *E. heleocharis* Ehrh., jusqu'à 20-80 cm. d'eau ; au nord-est les *Eq. limosum* sont déjà mélangés dans une forte proportion aux *Carex paludosa* Good avant de constituer une formation pure. *Heleocharis palustris* (L.) R. Br. et *Potamogeton natans* L. apparaissent aussi mélangés avec *Eq. limosum* L. ; le premier surtout à l'est où la ceinture des *Eq. limosum* L. atteint sa largeur maximale ; le second surtout au sud. La zone des *Equis. limosum* manque sur une bonne partie de la rive occidentale.

3° Ceinture de *Scirpus lacustris* L. = *Schœnoplectus lacus-*

tris (L.) Palla large surtout au nord-est et à l'est; manque à l'ouest et au sud-ouest; elle est remplacée en certains points de l'extrémité nord par une zone de *Potamogeton natans* L.

4° Ceinture de *Nuphar luteum* (L.) Sm. qui manque à l'est. Sur une large bande de la rive occidentale, les *Nuphar* apparaissent dès le bord par 30 cm. d'eau, faisant suite directe à la prairie de *Carex paludosa* Good et s'avancent jusqu'à la profondeur de 4-4,50 m.

On observe encore disséminés soit dans la Scirpaie, soit dans la zone extérieure peu profonde de la Nupharaie occidentale: *Polygonum amphibium* L., *Potamogeton natans* L. et *alpinus* Balbis., *Sparganium ramosum* Huds., *Hippuris*, *Ranunculus trichophyllus* Chaix. Dans l'Equisetaie: *Alisma plantago* L. Sur la rive S.W. on remarque en abondance: *Ceratophyllum submersum* L.

Le lac Ter tend aussi, peu à peu, à être comblé par la végétation; chaque année celle-ci exhausse le fond et consolide les bords; aussi, il est à présumer que le moment n'est relativement pas très éloigné où il ne sera plus qu'un marécage traversé de fossés, comme celui que l'on peut observer à 100 m. au sud du village du Séchey et qui présente tous les caractères d'un ancien lac peu à peu comblé par la végétation.

Ce marais du Séchey occupe 3-400 m<sup>2</sup>, le terrain est élastique, vacillant; au N.W., il est traversé par un fossé très profond, large de 4-5 m., bordé sur la plus grande partie de sa longueur par une puissante végétation de *Cicuta virosa* L. Les parties moins larges et moins profondes (40-60 cm.) offrent: *Catabrosa aquatica* (L.) Pal. *Glyceria plicata* Fries. *Sparganium ramosum* Huds et *simplex* Huds., *Veronica Anagallis* L., *V. Beccabunga*, L. *Epilobium parviflorum* Schreb. La disparition du lac du Séchey doit être de date relativement récente; on ne retrouve dans le marais qui s'est substitué à lui aucune des espèces caractéristiques des tourbières. Les mousses glaciaires abondantes au marais des Amburnex font là absolument défaut (Meylan).

La figure ci-contre, tirée de l'ouvrage de M. Magnin: *Les lacs du Jura*, N° 2, montre les différentes zones de végétation qui bordent le lac Ter.

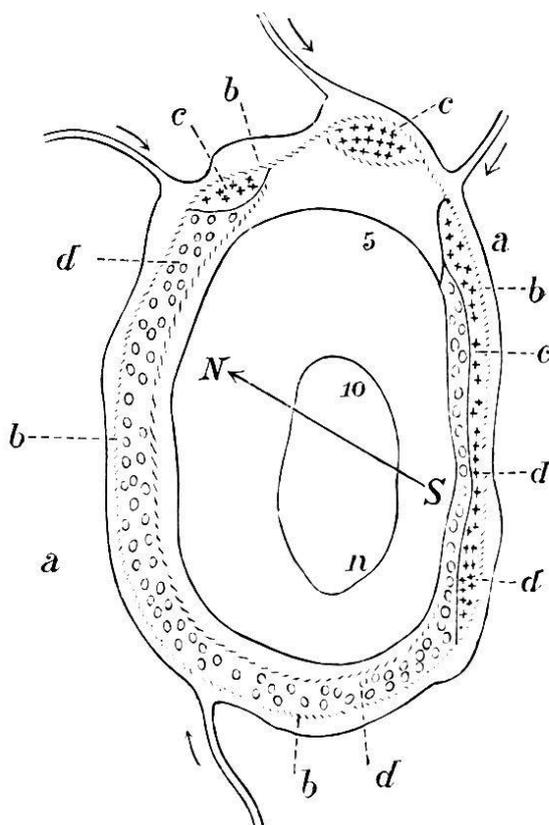
#### 4° L'Orbe.

Nous avons déjà indiqué les formations ou les associations

d'espèces que l'on retrouve dans cette rivière; aussi nous nous contenterons d'énumérer les espèces que l'on observe en plus de celles qui ont été signalées précédemment :

*Veronica Anagallis* L., *V. Beccabunga* L., *V. Scutellata* L., *Glyceria plicata* Fries, *Catabrosa aquatica* L., *Myosotis palustris* Roth, *Alisma Plantago* L., *Juncus lampocarpus* Ehrh., *J. alpinus* Vill., *Triglochin palustris* L., *Cardamine amara* L., *Deschampsia caespitosa* (L.) Pal., *Nasturtium palustre* (Leyss.) D. C. *Heleocharis palustris* (L.) R. Br. *Carex flava* L., *C. Oderi* Ehrh.

Rares sont: *Sparganium simplex* Huds., *S. minimum* Fries, *Callitriche hamulata* Kütz.



Lac Ter (d'après Magnin): *a*) *Carex* sp.; *b*) *Equisetum limosum*; *c*) *scirpus lacustris*; *d*) *Nuphar luteum*.

### e) FORMATIONS INDÉFINIES :

Jusqu'ici nous avons étudié des formations dont les composants couvrent le sol d'une manière à peu près complète et sont placés dans une dépendance relative les uns vis-à-vis des autres. Telle espèce, par exemple, n'apparaîtra dans l'association que moyennant les conditions biologiques créées par d'autres. Ainsi, dans la forêt, les *Corallorhiza*, *Listera cordata* (L.) R. Br. *Filices diversae*, ne peuvent croître que grâce à l'ombre fournie par les grands arbres et les détritiques de ces derniers.

Il en est autrement pour d'autres associations qui sont constituées par des espèces vivant dans une indépendance parfaite les unes vis-à-vis des autres, qui recherchent sur un substratum, la station elle-même, les conditions d'existence nécessaires à leur développement. Ces formations ont été appelées *indéfinies* (offene ou unzusammenhängende: de Drude).

Les formations indéfinies sont d'une nature très complexe, vu la grande diversité des stations où elles se développent, et il

n'est plus possible d'établir des types de formation, comme par exemple dans la prairie, parce qu'aucune espèce ne prend le rôle de prépondérante. La végétation est une résultante de divers facteurs : relief et nature du sol, flore des localités avoisinantes, agents atmosphériques, etc.

Pour étudier au mieux les formations indéfinies, nous établirons la division suivante par localités :

- I. *Formations des rochers.*
- II. *Formations des éboulis.*
- III. *Formations des lapiaz.*
- IV. *Formations des grèves caillouteuses.*
- V. *Formations des lieux incultes* (pierriers, talus, etc.).

#### I. Rochers.

Les parois verticales de rochers calcaires sont dans la règle très réfractaires à l'habitation par des végétaux phanérogamiques. Cependant, excepté certaines parois abruptes de la Dôle, Dent de Vaullion, etc., absolument lisses et presque réfractaires à l'érosion, les rochers présentent volontiers des saillies, des niches où s'amassent à la longue de petites quantités d'humus, suffisantes pour donner asile à des espèces phanérogames.

La flore des rochers est toujours pauvre ; malgré l'étendue de la station disponible à l'habitation, le nombre des espèces qui y élisent domicile est toujours restreint ; celles que l'on rencontre volontiers sur les rochers, à la Vallée de Joux, sont les suivantes :

1<sup>o</sup> *Dans la région inférieure*, par exemple sur les rochers qui bordent la rive occidentale des lacs de Joux et Brenet et qui, constitués par des bancs presque verticaux et surplombants, hauts de 50 m. au maximum, forment des stations extra-favorables, grâce à la réflexion des rayons solaires à la surface de l'eau ; nous observons surtout :

Amelanchier ovalis D. C., Cotoneaster vulgaris Lindl., C. tomentosa Act. Lindl., Coronilla Emerus L., C. vaginalis Lam., Sorbus Aria (L), Crantz, scandica Fries, Rhamnus alpina L., Juniperus communis L., Saxifraga aizoon, Jaq. Athamantha hirsuta (Lam) Briq. Euphrasia Salisburgensis Funk., Sedum album L., Asplenium Ruta-Muraria L., Cystopteris fragilis Milde, Carduus defloratus L., Dianthus sylvestris = D. inodorus

L., *Bupleurum falcatum* L., *Hieracium humile* Jacq., *H. villosum* L., *H. amplexicaule* L., *H. murorum* auct. v. *alpestre*, *Campanula pusilla* Hnke.

Les suivantes, qui appartiennent aux localités sèches, apparaissent accidentellement sur les rochers :

*Pimpinella Saxifraga* L., *Festuca duriuscula crassifolia* Gaud., *Laserpitium siler* L., *L. latifolium* L., *Vince-Toxicum officinale* Mönch. *Sesleria coerulea* (L.) Ard., *Asperula cynanchica* L., *Helianthemum vulgare* Gärtner., *Teucrium montanum* L., *Erinus alpinus* L., *Seseli libanotis* (L.) Koch *Saponaria ocymoides* L.

Des ubiquistes comme :

*Campanula rotundifolia* L., *Thymus subcitratus* (Briq.), *Hippocrepis comosa* L., *Lotus corniculatus* L., etc.

Les rochers frais, ombragés ont :

*Saxifraga rotundifolia* L., *Kernera saxatilis* (L.) Rchb. *Arabis alpina* L., *Asplenium viride* Huds., *A. trichomanes* L., *Carex digitata* L., *C. ornithopoda* Willd.

Citons encore : *Sedum dasyphyllum* L. et *Globularia cordifolia* L., rochers à l'est du Pont. *Genista pilosa* L. : rochers de la côte de Praz-Rodet, du Mont-Sallaz (1500 m.).

2° *Région supérieure*, au-dessus de 1300 m. A celle-ci appartiennent surtout les rochers de la Dent de Vaultion et de la Dôle.

Les rochers de la Dent, exposés au N et NW. forment une ceinture convexe de hautes parois alternant avec des pentes de gazon où dominant *Sesleria* et *Carex sempervirens* Vill. Il en est de même à la Dôle où les rochers tournés au S., SE., E. constituent le profil érodé d'une voûte anticlinale. Dans l'une et l'autre des deux localités, on observe d'abord les espèces précédentes, sauf *Bupleurum falcatum* L., *Saponaria ocymoides* L., *Teucrium montanum* L., *Hieracium amplexicaule* L. qui, sur les rochers des lacs de Joux et Brenet, se trouvent déjà au-dessus de leurs limites, puis d'autres espèces caractéristiques et intéressantes, qui sont :

Pour la Dent de Vaultion (exposition septentrionale) : *Pinguicula alpina* L., *Dryas*, *Festuca pumila* Vill., *Gentiana acaulis* = *G. vulgaris* (Neilr.) Beck., *Saxifraga oppositifolia* L.

Dans les parties tournées au SW. :

*Arctostaphylos uva ursi* (L.), Spreng (très abondant.) *Helianthemum canum*, Dun. *Coronilla vaginalis*, Lam. *Hieracium villosum*, L., *Draba aizoides*, L. *Athamanta hirsuta* (Lam.) Briq.

A la Dôle :

*Alsine liniflora* (L.) Hgtschw., *Androsace villosa* L., *Anthyllis montana* L., *Dryas*, *Helianthemum canum* Dun., *Arabis serpyllifolia*, Vill. *Carex tenuis*, Host, *Hieracium villosum* L., *H. scorzonerifolium* Vill., *Leontopodium alpinum* Cass., *Gentiana vulgaris* (Neilr.) Beck, *Draba aizoides* L., *Athamantia hirsuta* (Lam.) Briq., *Sedum dasyphyllum* L., *Sempervivum tectorum* L., *Juniperus nana* Willd.

Aux rochers se rattachent certaines places rocailleuses — qui ne sont point des éboulis — que l'on observe disséminées dans les pâturages, surtout sur le portlandien et le kimmeridjien. Les bancs rocheux horizontaux ou peu inclinés se fissurent et se délitent lentement sous l'influence des agents atmosphériques. On remarque à la surface de ces localités : *Erinus alpinus* L., *Valeriana montana* L., *Carduus defloratus* L., *Sedum album* L., *Rubus saxatilis* L., *Sesleria coerulea* (L) Ard., *Thymus subcitratus* Briq., et très souvent aussi exclusive : *Campanula pusilla* Hnke. Sur les flancs SW. du Noirmont, où ces places rocailleuses sont extrêmement répandues, elles sont — on peut le dire — couvertes, soit de *Campanula pusilla* Hnke, soit de *Veronica fruticulosa*. Des localités identiques de la côte occidentale du lac de Joux, au sud des Roches-Fendues, possèdent en abondance : *Laserpitium Siler* L., *Saponaria ocymoides*, L., *Teucrium montanum* L.

On connaît le rôle des rochers au point de vue de la distribution verticale des plantes ; on sait qu'ils élèvent ou abaissent les limites d'altitude d'une foule d'espèces, en éliminant la concurrence de la part d'autres espèces et en présentant des stations dont les conditions biologiques demeurent uniformes entre des limites altitudinales souvent fort éloignées. Grâce aux rochers, telle espèce qui se rencontre habituellement dans la région moyenne jurassique s'élèvera jusque dans la région alpestre, ou vice-versa. Les *Bupleurum falcatum* L., *Saponaria ocymoides* L., *Hieracium amplexicaule* L., de la rive ouest des lacs de Joux, les *Sedum dasyphyllum* L., *Sempervivum tectorum* L., de la Dôle en sont un exemple. Inversément, les *Gentiana acaulis* = *G. vulgaris* (Neibr.) Beck. *Saxifraga aizoon* Jaq. caractéristiques des régions supérieures, descendent jusqu'au niveau des lacs de Joux, la première sur les rochers du versant est du lac Brenet, la seconde sur les rives ouest des lacs de Joux et Brenet.

II. **Eboulis.**

La flore des éboulis se compose toujours d'un nombre plus ou moins grand d'espèces habitant les rochers qui les dominent : mais à côté de celles-ci, les éboulis possèdent dans la règle un certain nombre d'espèces particulières qui manquent sur les rochers ou du moins y sont très rares ; ainsi, *Valeriana montana* L., *Erysimum ochroleucum* DC., *Rumex scutatus* L., etc. Il n'y a là rien d'étonnant, car les éboulis offrent aux plantes un substratum tout différent de celui présenté par les parois de rochers : sol meuble (eugéogène, Thurmann), d'une part, compacte (dysgéogène. id.), d'autre part.

L'espèce dominante et répandue à la surface de tous les éboulis à la Vallée de Joux est *Valeriana montana* L. ; elle recouvre souvent plusieurs mètres carrés ; exemple : à la Roche-Bresanche, et au pied des rochers de la rive ouest du lac de Joux. *Erysimum ochroleucum* joue aussi un rôle important et se propage avec une rapidité étonnante à la surface des champs de cailloux mobiles. Cette espèce est indigène à la Dôle et à la Roche-Bresanche seulement ; partout ailleurs à la Vallée de Joux, elle a été semée et prospère admirablement bien ; ainsi au Pré-Lyonnet, à la Roche-Fendue, au-dessus du Pont, près la route de Vallorbes.

Les terrains d'éboulis de la rive ouest du lac de Joux possèdent, outre les espèces mentionnées ci-dessus : *Scrophularia Hoppei* Koch, *S. canina* L., *Linaria petraea* Jord., *Campanula pusilla* Henke, *C. rotundif.* L., *Geranium Robertianum* L., *Helleborus foetidus*, *Galium mollugo* L., *Carduus defloratus* L., *Euphorbia cyparissias* L., *Vince-Toxicum officinale* Mönch, *Arabis turrita* L., *Aspidium Robertianum* Luerst., *Coronilla Emerus* L., *Saponaria ocymoides* L., *Dianthus inodorus* L., *Sesleria coerulea* (L.), Ard., *Amelanchier ovalis* Dc., *Solanum dulcamara* L., etc. Les trois premières de la liste appartiennent plus spécialement à la grève caillouteuse, d'où elles ont atteint les éboulis.

Nous avons parlé plus haut, dans le paragraphe de la forêt, des « éboulis buissonnants » ; nous n'y reviendrons donc pas.

III. **Lapiaz.**

On nomme lapiaz, ou dans le langage local « lieux à lésines » des localités formées de bancs de rochers horizontaux ou incli-

nés, crevassées et fissurées dans tous les sens, dans le premier cas, ou suivant la ligne de plus grande pente dans le second. La surface des roches est unie et semble avoir été nivelée par les anciens glaciers. Peu à peu la végétation prend pied sur celles-ci et tend à les recouvrir du gazon des prairies.

*Le plateau des Prés de Bière*, dont il a déjà été question à plusieurs reprises, n'est pas autre chose qu'un ancien lapiaz envahi et recouvert par la végétation. A la Sèche des Amburnex, on observe certaines surfaces déjà couvertes d'une couche de terre de quelques centimètres d'épaisseur, habitées par des espèces xérophiles des prairies; d'autres, au contraire, sont encore complètement nues; à peine remarque-t-on, disséminées, quelques touffes d'espèces saxicoles.

Les fissures, les dépressions situées entre les bancs de rochers sont habitées par une foule d'espèces d'un caractère plutôt hygrophile. Les buissons, les arbres (surtout des épicéas) prennent aussi peu à peu pied sur les lapiaz, sur la mince couche de terre qui recouvre les assises calcaires, ou dans les creux, les fissures peu profondes qui les séparent. Tous les lapiaz de la Vallée de Joux présentent une végétation très variée, partant des formations du rocher nu pour aboutir à la prairie ou même, dans certains cas, à la forêt.

Le plus beau lapiaz que l'on rencontre à la Vallée de Joux est celui de la Sèche des Amburnex; la description que nous allons en donner servira à caractériser les divers stations et formations que l'on peut y observer.

La *Sèche des Amburnex* (alt. 1300 m.) est un plateau de 1 km<sup>2</sup> de superficie, occupant le fond d'un vaste « entonnoir » évasé. Plusieurs dépressions appelées « combes », couvertes d'un gazon où domine *Nardus stricta* L., coupent le plateau dans toute sa largeur; orientées d'ouest à est, elles ont une largeur maximale de 30-40 m. Les bancs de rochers sont horizontaux et divisés en une quantité de plates-formes de dimensions et de formes diverses, par une foule de sillons et fissures de profondeur variable et dirigés dans tous les sens. La surface des bancs de rochers présente aussi des cuvettes, des dépressions à bords unis, fruits de l'érosion glaciaire et atmosphérique. A la longue, la roche s'est recouverte ici et là d'une mince couche de terre végétale dont nous verrons bientôt la végétation.

La végétation arborescente et frutescente de la Sèche des Amburnex comprend les espèces suivantes, auxquelles la pauvreté

et la sécheresse du sol ont communiqué une apparence chétive et rabougrie : *Picea excelsa* Link, s'enracine volontiers dans les interstices compris entre les bancs de pierres; il atteint rarement la taille d'un arbre. Voir au paragraphe *Forêt* la description des formes observées dans cette localité. *Juniperus nana* Willd. est abondant et tapisse littéralement de ses rameaux étalés les bancs de rochers horizontaux. Partout fréquentes, sous des formes rabougries ou naines : *Sorbus aucuparia* L., *S. Aria* (L.), Crantz, *S. chamaemespilus* (L.), Crantz, *Lonicera alpigena* L., *L. nigra* L., *L. coerulea* L., *Salix grandifolia* Ser. (formes à feuilles étroites, fleurs anormales ou dioïques), *S. nigricans* Sr., *S. caprea* L., *Vaccinium myrtillus* L., *V. vitis idaea* L., *Rosa alpina* L., *Daphne Mezereum* L.

Deux espèces ligneuses rampantes caractérisent spécialement la localité : *Daphne cneorum* L. et *Genista pilosa* L. Elles s'enracinent fortement dans les interstices, les fissures et s'étalent à la surface des assises calcaires ; nous avons observé, soit l'une, soit l'autre, des pieds recouvrant jusqu'à un demi-mètre carré de surface.

A la surface des roches, dans les anfractuosités, vivent en outre : *Sedum atratum* L., *S. album* L., *Draba aizoides* L., *Eri-nus alpinus* L., *Euphrasia salisburgensis* Funck, *Athamanta hirsuta* (Lam.), Briq., *Saxifraga aizoon* Jacq., *Sesleria coerulea* (L.), Ard., *Hieracium villosum* L., *H. murorum* Auct., v. alpestre, *Salix retusa* L. (rare).

Le mince gazon qui recouvre les bancs de rochers est formé surtout par *Carex sempervirens* Vill., *Sesleria coerulea* (L.), Ard., *Festuca ovina* v. *duriuscula* L. et v. *capillata* Lam., *F. rubra fallax* Thuill., *Alchemilla alpina* L., *Asperula cynanchica* L., *Helianthemum vulgare* Gärtn., *Daphne cneorum* L., *Genista pilosa* L., *Veronica spicata* L.

Moins fréquentes sont : *Satureja alpina* Scheele, *Carduus defloratus* L., *Laserpitium Siler* L., *Antennaria dioica* (L.), Gärtn., *Seseli Libanotis* (L.), Koch, *Anemone alpina* L., *A. narcissiflora* L., *Hieracium villosum* L., *Hypericum Richeri* Vill., *Genista tinctoria* L., *Calamagrostis varia* (Schrad.), Baumg., *Poa nemoralis* L., *C. montana* Gaud., etc.

Dans les dépressions un peu vastes, de 1-2 m. de profondeur, on remarque : *Serratula monticola* Bor., *Anemone narcissiflora* L., *Melica nutans* L., *Ulmaria pentapetala* Gil., *Geum rivale* L., *Trollius europaeus* L., *Narcissus radiiflorus* L., *Aconitum lycoc-*

tonum L., *A. napellus* L., *Alchem. coriacea* Bus., *Phyteuma spicatum* L., *P. orbiculare* L., *Lilium martagon* L., *Dianthus superbus* L., *Cardamine pratensis* L., *Thalictrum aquilegifolium* L., *Centaurea montana* L., *Geranium sylvaticum* L., *Polygonatum verticillatum* (L.), All., *Polygonum Bistorta* L., *P. viviparum* L., *Bupleurum longifolium* L., *Gentiana lutea* L., *Angelica sylvestris* L., *Pulmonaria montana* Lej., *Bellidiastrum*, *Convolvularia majalis* L., *Veronica latifolia* Koch, *Orchis globosa* L., *Cirsium Erisithales* (L.), Scop., *Carduus Personata* Jacq., *Gymnadenia conopea* (L.), R. Br., *Astrantia major* L., *Veratrum album* L.

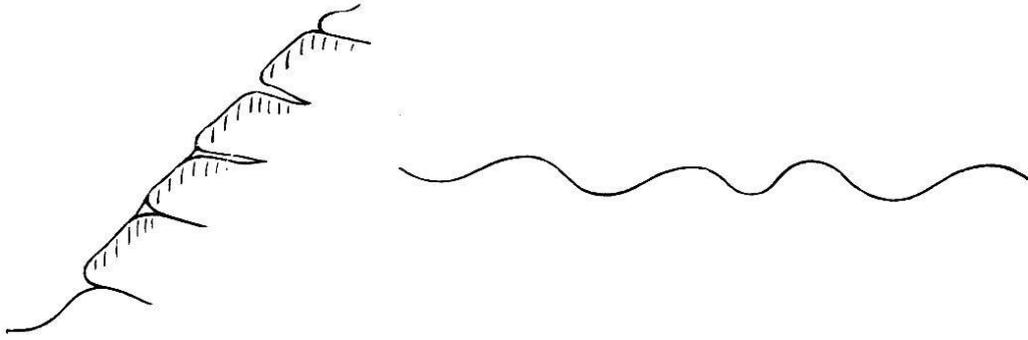
Comme on le voit, cette liste se compose surtout d'espèces des stations humides ou des forêts; cela n'a rien d'étonnant, car les creux où se développe cette végétation sont autant de cuvettes naturelles à fond imperméable, dans lesquelles l'humus a pu à la longue s'amasser en quantités assez considérables. L'eau pluviale ne trouvant pas d'écoulement y entretient une humidité constante, ce qui permet l'existence des plantes ci-dessus énumérées.

Ici et là, on aperçoit des creux à parois verticales de 3-4 m. de hauteur et autant de diamètre. Le soleil ne pénètre guère à l'intérieur, et même dans les jours les plus chauds de l'été, une agréable fraîcheur ne cesse d'y régner. On y rencontre volontiers les espèces suivantes: *Adenostyles albifrons* Rchb., *Mulgedium alpinum* (L.), Less., *Prenanthes purpurea* L., *Asplenium Filix mas* Sw., *Athyrium Filix femina* Roth, *Geranium sylvaticum* L., *Knautia sylvatica* Dub., *Veronica latifolia* Koch. Dans les plus profonds: *Saxifraga rotundifolia* L., *Viola biflora* L., *Campanula pusilla* Hnke, *Cystopteris fragilis* Milde, *Aspidium Dryopteris* Baumg., *Asplenium viride* Huds.

Le plateau de *Druchaux* (alt. 1550 m.), situé entre les sommets du Mont-Tendre et des Grands-Crosets est un lapiaz beaucoup moins étendu, mais de même caractère que celui de la Sèche des Amburnex. La végétation est aussi à peu de chose près la même; seulement les espèces typiques suivantes des Amburnex y font défaut: *Daphne cneorum* L., *Genista pilosa* L., *G. tinctoria* L., *Veronica spicata* L., *Serratula monticola* Bor., *Bupleurum longifolium* L., *Salix retusa* L.; par contre, on y observe: *Rhododendron ferrugineum* L., *Hieracium scorzonerifolium* Vill., *H. elongatum* Willd.

D'autres lapiaz offrent les caractères suivants: parois inclinées, hautes de 3-10 m., unies, traversées du haut en bas, sui-

vant la ligne de plus grande pente par des sillons ou dépressions peu profonds séparés par des éminences ou dos d'âne au profil arrondi. Ces surfaces sont disposées par bancs interrompus par des fissures longitudinales dont chacun représente l'affleurement d'une assise calcaire (Kimmeridjien). Les croquis suivants donnent le premier une coupe en travers, le second une coupe longitudinale.



Il est assez probable que l'uniformité et la régularité de la pente de ces parois a eu pour cause l'action des anciens glaciers, tandis que les sillons seraient le résultat de l'action des agents atmosphériques, de l'eau surtout. De tels lapiaz sont fréquents sur la chaîne du Marchairuz, Pré d'Aubonne, Prés de Bière, Amburnex, etc. Exposés au nord, ils se couvrent généralement d'un épais tapis de mousses, sur lequel on observe parfois : *Listera cordata* (L.) R. Br., au Marchairuz, par exemple. Mais dans les localités tournées au sud ou sud-ouest, le lapiaz reste ordinairement nu. Des buissons de *Salix grandifolia* Ser., *Sorbus aria* (L.) Crantz, *S. aucuparia* L., *S. chamaemespilus* (L.) Crantz, *Cytisus alpinus* Mill., etc., se développent dans les interstices existant entre les couches ; puis aussi, une puissante végétation herbacée composée de : *Calamagrostis varia* (Schrad) Baumg., *Poa nemoralis* L., *C. montana* Gaud., *Solidago virga aurea* L., *Carduus defloratus* L., *Cirsium erisithales* (L.) Scop., *Centaurea montana* L., *Aspidium Lonchitis* Sw., *Prenanthes purpurea* L., *Gentiana lutea* L., *Knautia sylvatica* Dub., etc.

#### IV. Grèves caillouteuses.

Sur la plus grande partie de son périmètre, le lac de Joux, ainsi que le lac Brenet, offre une grève caillouteuse exondée dont la largeur dépend du niveau du lac ; elle est habitée par un certain nombre d'espèces apparaissant en individus isolés, disséminés entre les cailloux.

Cette flore littorale se compose d'abord d'espèces répandues indifféremment sur les deux rives ; parmi celles-ci, il y a beaucoup d'ubiquistes s'accommodant de tous les sols et vivant sur la grève des lacs, surtout à cause du manque de concurrence entre les diverses espèces. On peut citer :

1° Dans les lieux arrosés et maintenus humides par de l'eau provenant de sources ou marais supérieurs, comme par exemple à proximité de la maison Capt, à l'extrémité S.-W. du lac de Joux : *Carex panicea* L., *C. Hornschuchiana* Hoppe, *Primula farinosa* L., *Pinguicula vulgaris* L., *Juncus lampocarpus* L., *J. alpinus* Vill., *Deschampsia caespitosa* (L.) Pal., *Salix repens* L., *Molinia coerulea* (L.) Mönch, *Galium palustre* L., *Mentha sativá* Bor., *Carex Davalliana* Sm., *Pedicularis palustris* L., *Myosotis palustris* Roth, *Carex flava* L., *C. Oederi* Ehrh., *C. flacca* Schreb., *Equisetum palustre* L., *E. variegatum* L., *Schoenus ferrugineus* L., *Nasturtium palustre* (Leyss) D. C., *Potentilla erecta* L., *Ranunculus flammula* L., *Galium boreale* L., *Taraxacum paludosum* (Scop.) Crép., *Phalaris arundinacea* L., *Heleocharis palustris* (L.) R. Br., *Scirpus pauciflorus* Lightf = *Heleocharis pauciflora* Link., *Potentilla anserina* L.

Au lac Brenet, au nord des Charbonnières, nous avons noté : *Ranunculus reptans* L. et *Lysimachia Nummularia* L.

2° Les endroits relativement secs de la grève ont une flore beaucoup plus réduite : *Deschampsia caespitosa* (L.) Pal. apparaît pour ainsi dire partout, ainsi que *Myosotis palustris* Roth.

Beaucoup plus disséminées :

*Silaüs selinoïdes* (Jacq.) Briq., *Festuca ovina* v. *capillata* Lam., *Linaria minor* L., *Vicia Cracca* L., *Succisa pratensis* Mönch., *Linum cathart.* L., *Lotus corniculatus* L., *Anthyllis vulneraria* L., *Sanguisorba officin.* L., *Leontodon autumnalis* L., *Orchis latifolia* L., *O. mascula* L., *Agrostis vulgaris* With, *Campanula rotundif.* L., *Petasites albus* (L.) Gärtner. *Barbarea vulgaris* R. Br., *Salix repens* L., *S. incana* × *repens* (Rocheray, quelques mètres au nord de la remise du bateau *Le Caprice*, etc.), ainsi que plusieurs de la liste précédente.

L'épicéa croît aussi en plusieurs endroits sur la grève caillouteuse sèche à quelques pas de l'eau ; ainsi vis-à-vis du deuxième entonnoir du Rocheray, on observe une foule de petits épicéas de 10-50 cm. de hauteur. A vrai dire, ils ont pauvre mine, mais n'en croissent pas moins.

En plusieurs endroits, au Rocheray, aux Esserts de Rive, à

l'Abbaye, aux Bioux, la grève caillouteuse est limitée vers l'extérieur par une ceinture de buissons dont il a été question plus haut à propos des formations des lieux buissonnants. Ailleurs, au Pré Lyonnet, à la tête du lac, la grève de cailloux se termine assez brusquement et fait place à la prairie des *Molinia coerulea*, *Schoenus ferrug.*, etc. Autre part, à la pointe des Péniches (première presque île au nord sur la rive occidentale), on observe d'abord une grève complètement nue, puis apparaissent des touffes éparses de *Molinia coerulea*, devenant de plus en plus nombreuses à mesure qu'on s'éloigne du lac et finalement on arrive au type normal de la prairie de *Molinia coerulea* (L.) Mönch.

Outre les espèces signalées ci-dessus, on retrouve sur les grèves caillouteuses des lacs de Joux et Brenet un certain nombre d'espèces rares ou intéressantes à divers points de vue :

*Solanum dulcamara* L., *Eupatorium cannabinum* L., *Lasiagrostis Calamagrostis* (L.) Link. : Isolés en deux ou trois points de la rive occidentale, entre la Roche-Fendue et les Rochettes.

Pour les deux dernières, ce sont les seules localités que nous connaissions à la Vallée de Joux.

*Braya supina* Koch : grève sablonneuse caillouteuse : Abbaye, Grosjean, Bioux, Tête du lac de Joux.

*Arenaria gothica* Fr. id., mêmes localités, en plus : entre le deuxième entonnoir du Rocheray et les Esserts de Rive.

*Scrophularia Hoppeï* Koch, *Linaria petraea* Jord., *Vincetoxicum officinale* Mönch, *Galeopsis ladanum* L. = *intermedia* Briq. : assez répandues sur toute la grève de cailloux des deux lacs. Ici et là, colonies très denses.

*Teucrium Botrys* L. : grève du lac Brenet et extrémité septentrionale du lac de Joux, aux Epinettes ; aussi sur la grève rocheuse.

*Heleocharis acicularis* (L.) R. Br. : grève sablonneuse-caillouteuse du lac de Joux : Abbaye, Rocheray, tantôt dans l'eau, tantôt hors de l'eau, suivant la côte du lac.

La fréquence de ces dernières, spécialement de *Braya supina* Koch, *Arenaria gothica* Fr., *Linaria petraea* Jord., est soumise à des fluctuations provenant des variations de niveau du lac. Après une série d'années sèches, d'étés pendant lesquels le lac s'est constamment maintenu à un niveau bas, ces espèces s'avancent vers l'eau pour jouir d'un sol plus humide. S'il survient ensuite une année pendant laquelle le lac se maintient à un ni-

veau élevé, la plupart des individus disparaissent et ces espèces deviennent rares l'année suivante. C'est ce que nous avons observé en 1897 pour *Arenaria gothica* Fr., près des Esserts de Rive : la plante était devenue très rare, par suite, sans doute, de la pluviosité extraordinaire de l'année 1896 et du niveau élevé auquel s'est maintenu le lac durant cette année. Dès lors, *Arenaria gothica* Fr. est abondante, surtout pendant l'été de 1899, dans cette même localité.

*Braya supina* Koch a disparu de certaines localités, on ne peut dire pour quelle raison ; en particulier d'un bas-fond situé à quelques pas au nord du deuxième entonnoir du Rocheray, de 100 m<sup>2</sup> de surface, complètement gazonné et inondé lors des crues du lac. En 1893, la plante était très abondante à cet endroit, et dès 1897, nous ne l'y avons plus revue, malgré d'attentives recherches.

*Braya supina* Koch se trouve aussi sur les monticules sablonneux amoncelés par les vagues à l'extrémité sud du lac de Joux. La plante croît à merveille sur le fin sable où elle étale dans tous les sens ses tiges radicales ; mais dès que celui-ci est envahi par une végétation herbacée au caractère trivial, elle disparaît pour reparaître tout à côté sur un terrain libre. Il faut ajouter que le relief de la localité éprouve des modifications périodiques sous l'influence des vagues, du niveau du lac et des vents. Tout cela contribue à faire de *Braya*, qui de plus est bisannuelle, une espèce extrêmement fugace.

*Scrophularia Hoppeï* Koch, d'origine méridionale, est très fréquente sur toute la longueur de la grève caillouteuse des deux lacs. On la retrouve aussi sur quelques terrains d'éboulis ou talus de petite étendue. Elle apparaît toujours dans les parties supérieures de la grève caillouteuse, les plus sèches, rarement atteintes par les vagues. *Scrophularia Hoppeï* Koch est assez rare sur la rive orientale, très probablement à cause de l'humidité plus grande de la grève de cailloux, arrosée presque partout par des sources, ruisseaux, se jetant dans le lac.

En résumé, les onze espèces précédentes, sauf *Heleocharis acicularis*, apparaissent sur la grève des lacs non pas à cause de conditions biologiques spéciales à celle-ci, mais surtout par le fait du manque de concurrence de la part d'autres espèces pour l'habitation du sol. La concurrence entre les espèces est un facteur de première importance et dont on ne saurait trop tenir compte dans l'étude de la distribution des plantes à la surface

d'un territoire donné. Là où la grève a été envahie par les *Molinia coerula* (L.), *Mönch.*, *Schoenus ferrug.* L., etc., les espèces précédentes ont disparu et il est absolument évident que si les Graminées et Cyperacées, qui tendent toujours à couvrir le sol d'un tapis compact, pouvaient envahir la grève de cailloux rapidement, nos *Braya*, etc., disparaîtraient en peu de temps.

Un fait qui montre l'importance du facteur : concurrence entre les espèces pour l'occupation du sol, est le suivant : *Arenaria gothica* Fr. a été semée par M. L. Piguët, du Sentier, au Mont-Tendre sur un terrain d'éboulis calcaires, exposé au sud, à 1620 m., beaucoup plus sec que les grèves du lac où elle prospère chaque année. Malgré cette différence dans les conditions où elle est placée, *Arenaria gothica* réussit à merveille au Mont-Tendre, fructifie, se reproduit. Nul doute que le manque de concurrence de la part d'autres plantes ne soit là le facteur essentiel.

#### V. Lieux incultes, pierriers, talus, etc.

Les formations végétales qui habitent ces localités sont une résultante de l'habitation par l'homme. Au fur et à mesure de son établissement à la Vallée de Joux, l'homme a dû défricher le terrain, abattre la forêt, préparer la prairie pour nourrir son bétail, enlever les pierres, etc., aussi l'on peut voir en beaucoup d'endroits, au-dessus de l'Abbaye, des Charbonnières, au Lieu, Rière-la-Côte, etc., de gros amoncellements de pierres ou pierriers, résultant de ce travail.

Certaines localités, couvertes de buissons, par exemple les haies des Esserts de Rive, du Rocheray sont, selon toute apparence, des pierriers laissés à eux-mêmes depuis fort longtemps et qui se sont peu à peu revêtus d'une végétation tendant vers la forêt. Ces formations-là sont du domaine de cette dernière, et comme telles ont été traitées dans le paragraphe qui lui est consacré.

Mais il existe un peu partout quantité de pierriers ne portant qu'une maigre végétation et non encore parvenus au stade des précédents ; cette dernière varie infiniment, cependant on observe dans la règle les espèces suivantes : *Epilobium angustifolium* Roth (parfois en masse), *Galium mollugo* L., *Geranium Robertianum* L., *Aspidium Robertianum* Luerss., *Urtica dioica* L., *Poa nemoralis* L., *Linaria vulgaris* Mill., *L. minor* (L.), Desf., *Galeopsis Tetrahit* L., *Cerastium arvense* L., *Sedum album* L.,

*S. acre* L., *Thymus subcitratus* Briq., *Campanula pusilla* Hnke, *Euphorbia cyparriacias* L., *Arenaria serpyllifolia* L., *Poa annua* L., *Silene venosa* (Gil.), Aschers., *Rubus saxatilis* L., *R. Idaeus* L., *Erinus alpinus* L., *Senecio vulgaris* L., *S. viscosus* L., *S. Jacobea* L., *Dactylis glomerata* L., etc.

Plus rarement: *Verbascum Thapsus* L., *V. Lychnitis* L., *Arrhenatherum elatius* (L.), M. K., v. *tuberosum*, *Sedum purpureum* (L.) Link, *Convallaria majalis* L., *Melilotus officinalis* (L.), A. et G., *Chaerophyllum aureum* L.

Des buissons isolés: *Sambucus racemosa* L., *Crataegus oxyacantha* L., *C. monogyna* Jacq., *Corylus*, *Rosa canina* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Salix caprea* L., *Sorbus aucuparia* L., *Populus tremula* L.

La rapidité avec laquelle la végétation prend pied sur les pierriers dépend de la roche qui forme les cailloux accumulés. Certains calcaires se délitent facilement, et les pierriers qui sont constitués de leurs débris se revêtent rapidement de végétation; d'autres, au contraire, comme par exemple: le Kimmeridjien; le Portlandien, l'Urgonien, sont très résistants, réfractaires même à l'action des agents érosifs. On voit à l'Allemagne, et au-dessus de l'Abbaye (chez Aaron), des amoncellements de cailloux kimmeridjiens datant d'au moins cent ans et qui sont pour ainsi dire vierges de toute végétation phanérogame.

Une localité méritant une mention dans ce chapitre est celle qu'offrent les toits plats des bâtiments recouverts de 10-15 cm. de gros gravier. Depuis quelques années, on a construit à la Vallée de Joux plusieurs bâtiments couverts de cette manière. Au bout d'un temps relativement court, la surface du gravier s'émaille d'espèces végétales apportées par le vent d'abord, les oiseaux ensuite. Voici un exemple: Le collège industriel a été bâti en 1893, et, le 26 juillet 1899, nous avons noté sur la couche de gravier qui recouvre le toit de ce bâtiment:

Mousses en quantité;

*Sedum album* L., très répandu;

*Linaria minor* (L.), Desf., assez répandu;

*Poa annua* L., disséminé.

Il est évident que, d'année en année, le nombre des individus et des espèces augmente et que le revêtement végétal tend à devenir de plus en plus dense.

Sur les vieux murs en ruines, on observe volontiers: *Epilobium angustifolium* Roth, *Urtica dioïca* L., *Sedum album* L.,

*S. acre* L., *Asplenium Ruta-muraria* L., *Cystopteris fragilis* Milde, *Geranium Robertianum* L., etc.; parfois aussi : *Sambucus racemosa* L., *Salix caprea* L.

*Chelidonium majus* L. est rare et très fugace.

*Epilobium roseum* Schreb., croît abondamment contre le mur qui limite le ruisseau-égout traversant le village du Lieu.

La flore des talus caillouteux se compose dans la règle des mêmes espèces que celles que l'on retrouve sur les pierriers; on y observe aussi *Scrophularia Hoppeï* Koch, par exemple le long des talus qui bordent la route du Lieu au Séchey; *Campanula pusilla* Hnke, *Geranium Robert.* L., *Galium mollugo* L., *Erinus alpinus* L., *Linaria minor* (L.), Desf., *L. vulgaris* Mill., *Epilobium angustifolium* Roth, *Galeopsis ladanum* L. = *intermedia* Briq., etc.

Les talus du chemin de fer Pont-Brassus construits en 1897 et 1898 offrent un intérêt tout particulier en ce qu'ils permettent d'étudier l'habitation progressive du substratum. Les observations suivantes ont été faites en août 1899 : Les parties très caillouteuses, comme il s'en trouve aux Esserts de Rive, ne possèdent encore qu'un petit nombre d'espèces, très clairsemées, comme :

*Linaria minor* (L.), Desf., *L. vulgaris* Mill., *Scrophularia Hoppeï* Koch, *Verbascum Thapsus* L., *V. Lychnitis* L., *Geranium Robertianum* L., *Galium mollugo* L., *Galeopsis ladanum* L. = *intermedia* Briq.

Les parties de talus édifiées avec de la boue glaciaire, comme c'est presque partout ailleurs le cas, possèdent déjà une végétation luxuriante; ainsi, sous le Sentier, sur une longueur de 300 mètres, nous avons noté, le 4 août 1899 :

Très abondantes : *Cerastium arvense* L., *Sinapis arvense* L., *Polygonum convolvulus* L., *P. persicaria* L., *Chrysanthemum Leucanthemum* L., *Silene venosa* (Gil.), Aschers., *Achillea millefolium* L., *Euphorbia Helioscopia* L., *Trifolium pratense* L., *T. repens* L., *Thlaspi arvense* L., *Taraxacum officinale* Weber, *Viola tricolor* L., *Galeopsis Tetrahit* L., *Carduus crispus* L.

Isolées : *Carum Carvi* L., *Geum rivale* L., *Deschampsia caespitosa* (L.), Pal., *Arrhenaterum elatius* (L.), M. K., v. *tuberosum*, *Heracleum sphondylium* L., *Chenopodium album* L., *Rumex acetosa* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Sedum album* L., *Polygonum Bistorta* L., *Vicia Cracca* L.

Vis-à-vis de la fabrique d'horlogerie Lecoultre et Cie : En

masse : *Papaver Rhoëas* L., *Sinapis arvensis* L., *Polygonum convolvulus* L., *Lepidium campestre* (L.), R. Br.

Enfin, pour terminer, nous dirons quelques mots de la végétation des lieux et places non livrés à la culture, laissés à eux-mêmes. Les plantes suivantes s'y rencontrent sans faute :

*Senecio vulgaris* L., *Capsella Bursa-Pastoris* (L.), Mönch., *Lepidium campestre* (L.), R. Br., *Thlaspi arvensis* L., *Sonchus asper* L., *S. oleraceus* L., *Chenopodium album* L., *C. Bonus-Henricus* L., *Ranunculus repens* L., *R. bulbosus* L., *Senecio Jacobea* L., *Linaria minor* (L.), Desf., *Potentilla reptans* L., *P. Anserina* L., *Malva neglecta* Wallr., *Geranium Robertianum* L., *Poa annua* L., *Rumex acetosella* L., *Galeopsis Tetrahit* L., *Vicia cracca* L., *Lathyrus pratensis* L., *Arenaria serpyllifolia* L., *Stellaria media* (L.), Cirillo, *Taraxacum officinale* Weber, *Euphorbia Helioscopia* L., *Satureja acinos* Schulz, *Veronica arvensis* L., *V. Chamaedrys* L., *V. hederifolia* L., *Chrysanthemum Leucanthemum* L., *Polygonum aviculare* L., *persicaria* L., *convolvulus* L., etc.

A titre d'exemple, voici les espèces que nous avons recueillies le 23 juillet 1896, sur un terrain de dépôt situé à Bonport et provenant du curage et creusage de l'entonnoir du même nom, opération effectuée en 1892 et 1893, surface de 200-300 m<sup>2</sup> : *Epilobium angustifolius* Roth, *Geranium Robert.* L., *Carduus defloratus* L., *Senecio viscosus* L., *S. vulgaris* L., *Satureja Acinos* Schulz, *Petasites albus* (L.), Gärtn., *Urtica dioica* L., *Campanula rotundif.* L., *Anthyllis vulner.* L., *Lactuca muralis* (L.), Less., *Sedum album* L., *Hieracium auricula* Auct., *Chenopodium B. Henricus* L., *Chrysanthemum Leucanthemum* L., *Echium vulg.* L., *Origanum vulgare* L., *Carex contigua* Hoppe, *Agrostis vulgaris* With., *Melilotus officinalis* (L.), A. et G., *Dactylis glomerata* L., *Picris hieracioïdes* L., *Achillea millefolium* L., *Koeleria cristata* (L.), Pers., *Trifolium pratense* L., *T. repens* L., *Crepis biennis* L., *Silene venosa*, *Epilobium montanum* L.

## II. CONSIDÉRATIONS SUR LES TERRAINS ET LEUR INFLUENCE PAR RAPPORT A LA VÉGÉTATION

Dans la Vallée de Joux, le sous-sol est partout calcaire, sauf au Pont, à Praz-Rodet, où se remarquent des affleurements de calcaires siliceux de très faible étendue (aptien). A Praz-Rodet,

la terre végétale, jusqu'à 50 m. au-dessous de l'affleurement du calcaire siliceux, contient des grains de silice qui proviennent du délitement de ce dernier. Mais il est impossible de découvrir la moindre différence dans la végétation de cette zone qui s'étend avec de fréquentes interruptions sur une longueur de 5-600 m.; la flore est absolument la même que sur les terrains tout calcaires avoisinants.

Plusieurs espèces croissent exclusivement sur les sols très pauvres, même totalement dépourvus de calcaire, du haut marais, des tourbières, et sur l'humus des forêts; par exemple : *Scheuchzeria*; *Empetrum nigrum* L., *Saxifraga Hirculus* L., *Carex* sp., etc ; d'autre part: *Blechnum spicant* Wilh., *Listera cordata* (L.) R Br., *Streptopus amplexif* (L.) D. C., etc. Toutes ces espèces sont indiquées comme silicicoles par les partisans de la théorie chimique. Le sol humifère du haut-marais, s'il contient très peu de calcaire, ne renferme pas non plus de la silice; il est formé essentiellement de matières organiques non encore désassimilées, et la boue glaciaire sous-jacente est partout très calcaire. Il en est de même du sol humifère des forêts épaisses.

Il est certain, du reste, que nombre d'espèces, *Drosera* par exemple, ne peuvent supporter le calcaire; cet élément leur est nuisible et les tue promptement. Les plantes du haut-marais des tourbières sont aussi dans ce cas, très probablement. Mais cette assertion, fût-elle dûment prouvée, n'enlève rien à l'hypothèse que les plantes en question vivent sur le haut-marais exclusivement et encore dans les lieux les plus humides de celui-ci, parce que là seulement elles trouvent des stations qui répondent à leurs exigences. Si le danger du calcaire était l'unique condition de leur dispersion dans un territoire, pourquoi ne le retrouverions-nous pas également sur d'autres sols, aussi pauvres en calcaires que celui du haut-marais des tourbières, ainsi sur l'humus des forêts. La composition chimique du sol peut exercer une influence sur la dispersion des espèces, mais elle ne sera que très rarement le facteur principal. C'est la station et les conditions biologiques inhérentes qui constituent le facteur essentiel. Chaque espèce exige pour son développement complet une certaine quantité d'humidité, de chaleur, de lumière, un certain état d'agrégation du sol, et où elle rencontrera ces facteurs, dans des proportions qui lui conviennent, elle pourra prendre pied.

Dans le haut Jura, ainsi à la Vallée de Joux, la composition du sol est uniformément calcaire, et pourtant la dispersion des espèces subalpines et alpines, pour ne parler que de celles-là, est fort irrégulière. C'est que toujours nous la voyons se présenter comme la résultante des conditions biologiques des stations. Le sous-sol restant le même, la couche de terre végétale gardant la même épaisseur, dès que l'exposition change, la végétation se modifie aussi; si la première devient septentrionale et la déclivité prononcée, on verra sûrement apparaître au-dessus de 1450 ou 1500 m. des espèces nouvelles d'un caractère psychro- ou hygrophile, comme à la Dent de Vaulion : les *Pinguicula alpina* L., *Gymnadenia odoratissima* (L.) Rich., *Tofieldia calyculata* (L.), *Wahlbg.*, etc. (localité dont il a déjà été question à plusieurs reprises).

Un facteur qui a été trop longtemps méconnu et sur lequel nous avons déjà insisté à plusieurs reprises est la concurrence mutuelle des espèces pour l'habitation du sol. Les plantes se livrent entre elles, sans bruit, un combat acharné pour l'occupation du terrain. La victoire reste aux mieux armées, aux plus fortes, à celles qui sont capables de se maintenir en place, tout en écartant leurs rivales. Telle espèce qui manque dans une localité apparaîtra au contraire dans une autre, placée dans les mêmes conditions, grâce à l'absence de concurrentes ou souvent à cause de la nature du champ d'habitation qui exclut toute concurrence. Nous pouvons à ce propos répéter l'exemple du lapiaz de la Sèche des Amburnex où on remarque, à l'altitude de 1300 m., plusieurs espèces alpines, telles que : *Anemone alpina* L. et *narcissiflora* L., *Serratula monticola*, Bor., etc., qui manquent dans les pâturages circumvoisins, non pas que ces espèces rencontrent dans les limites du lapiaz des conditions spécialement favorables, mais parce qu'elles y sont à l'abri de la concurrence fatale des graminées, surtout, qui dominent sur les pâturages.

Une espèce qui a donné sujet à controverse est *Rhododendron ferrugineum* L. On sait que dans les Alpes, cette espèce est confinée dans les terrains primitifs; elle apparaît dans le haut Jura exclusivement calcaire, tandis que sa congénère *Rhod. hirsutum* L., spéciale aux terrains calcaires des Alpes, fait défaut dans la chaîne jurassique.

Dans le Jura, à la Vallée de Joux, *Rhod. ferrugineum* L. croît sur l'humus en pleine forêt (Couchant, Begnines), ou à la

surface de celui qui s'amasse à la longue dans les fissures, ou sur les bancs rocheux des lapiaz (Mont-Tendre, Druchaux). Mais cette couche d'humus est relativement mince, 10-25 cm. d'épaisseur, et toujours adhérente au calcaire compacte (portlandien, kimmeridjien). La plante est-elle calcifuge? Il le semblerait, l'humus de telles localités ne renfermant que très peu de calcaire; mais il ne faut pas oublier que vu la faible épaisseur de la couche d'humus, celle-ci doit être imprégnée d'eau tenant en dissolution une certaine proportion de calcaire. Les sols d'humus où croît *Rhod. ferrugin.*, à la Vallée de Joux, sont toujours humides et frais; ils rappellent par cela, dans une certaine mesure, ceux qui dans les Alpes donnent asile à l'espèce. Et c'est là, croyons-nous, la cause première de la conservation de *Rhod. ferrugineum* L. dans le district jurassique calcaire.

### III. DONNÉES ÉCONOMIQUES

Nous distinguerons de suite trois divisions :

A. Développement économique en général et économie forestière.

B. Economie alpestre.

C. Economie agricole, cultures, etc.

#### A. Développement économique en général, économie forestière.

Le développement économique de la Vallée de Joux, ainsi que l'étendue et l'état de ses forêts, sont en rapport intime avec celui de la colonisation; celle-ci se résume en une lutte longue et pénible des premiers hommes établis avec les forêts ou « joux » (joux noires), comme elles sont désignées dans les anciens documents. Tracer le développement économique de la Vallée de Joux, c'est faire l'histoire de la colonisation.

Les plus anciens documents que l'on possède sur l'habitation de la Vallée de Joux se rapportent à la fondation d'un couvent au Lieu, par Dom Poncet, moine venu de St-Claude, France, dans le VI<sup>e</sup> siècle après J.-C. Cependant des monnaies, des débris de meules retrouvés ici et là, datant de l'époque romaine, laisseraient croire que la Vallée de Joux a été, sinon habitée par les Romains, du moins traversée par les légions. Quelle que fût l'importance des établissements romains, — s'il

y en a jamais eu, — il est certain toutefois que toute trace en avait disparu lorsque Dom Poncet se fixa au Lieu et qu'il s'établit dans un pays tout couvert d'antiques et épaisses forêts. Les moines du Lieu défrichèrent le sol, s'adonnèrent à la culture autour de leur établissement, mais celui-ci n'eut qu'une existence éphémère, un siècle environ, et disparut vers l'an 610 probablement (Lucien Reymond, *Notice sur la Vallée de Joux*, p. 26, 27). Les forêts reprirent leurs droits, couvrirent de nouveau le pays, et toute trace d'habitation disparut. Ce n'est qu'en l'an 1120 environ que fut fondée « l'Abbaye du lac de Joux » par Ebal II, seigneur de la Sarraz et Grandson. Celui-ci possédait la Vallée de Joux; Frédéric Barberousse, en 1186, renouvela et confirma ses droits de la manière suivante :

« Depuis le lieu appelé Pierra Fuliz, jusqu'à une lieue » vulgaire proche le lac Quinzonnet <sup>1</sup>, selon la manière de délimiter du País de Vaud, et, depuis le mont appelé Risoux, qui est tourné vers Mothios <sup>2</sup>, jusqu'au mont appelé Mont-Tendroz, qui, depuis le haut, penche du côté de Vaud, comme les eaux regardent et tombent des dites montagnes vers la dite Abbaie, et le lac de dite Abbaie, et vers l'eau appelée l'Orbe, qui sort du dit lac Quinzonnet, tombant dans le lac de la prédite Abbaie. » (J.-D. Nicole, *Histoire de la Vallée du lac de Joux*, p. 293). C'est cet acte qui a fixé la frontière franco-suisse entre le Bois d'Amont et la Vallée de Joux, telle qu'elle existe aujourd'hui.

L'Abbaye du lac de Joux prospéra rapidement et acquit de grands biens en dehors de la Vallée. Les moines s'adonnèrent au défrichement, cultivèrent le sol tout autour du couvent; tous les champs situés entre l'Abbaye et le Pont ont cette origine. Cependant, jusqu'à la fin du XIII<sup>e</sup> siècle, il n'y eut à la Vallée pas d'autres habitants, à part « les familiers du couvent, artisans, pêcheurs, valets de pré, bûcherons et gardiens de troupeaux, attachés au service des religieux qui leur fournissaient les vivres, les vêtements et les instruments nécessaires à la subsistance et à leurs travaux ». (De Gingins-la Sarraz, *Annales de l'Abbaye du lac de Joux*, p. 37.) L'an 1307 marque une ère nouvelle dans le développement de la Vallée: Le seigneur de la Sarraz, Aymon, accorda à l'abbé de Joux le droit

<sup>1</sup> Lac des Rousses.

<sup>2</sup> Mouthe.

de recevoir librement des habitants de tous pays et de toutes conditions, avec permission d'extirper les bois, de construire des maisons, etc., moyennant le paiement de certaines redevances ou dîmes à l'Abbaye. Ce droit fut nommé droit d'« abergement ». Les « abergeataires » ou colons ne devenaient propriétaires que du pâturage; ils ne pouvaient disposer des bois que pour l'entretien de leurs chalets. En 1344, le seigneur de la Sarraz, François, vendit à Louis, duc de Savoie, seigneur du Pays de Vaud, la Vallée, en réservant pour les habitants « l'usage à perpétuité des joux, bois et paquiers, sans payer » aucun tribut, ni servitude pour le dit usage ». C'est là l'origine du droit de « bocherage » ou droit d'usage des forêts qui s'est maintenu jusqu'à nos jours sous une forme modifiée. C'est à partir de ce moment que la Vallée commença à se peupler, que de nombreuses familles vinrent s'y installer pour défricher et cultiver le sol; c'est aussi de ce moment que date la diminution et l'éclaircissement des forêts.

En 1536, la Vallée de Joux tomba, comme tout le Pays de Vaud, sous la domination des Bernois. Les nouveaux maîtres s'empressèrent de confirmer tous les droits et prérogatives des habitants proclamés par leurs prédécesseurs; ils continuèrent le système d'abergement et favorisèrent ainsi l'établissement de nouveaux colons et habitants. Le droit de bocherage ou d'usage maintenu devint peu à peu la source de nombreux abus; chacun en usait largement, coupait à sa guise le plus beau bois sans contrôle, et, la population croissant sans cesse, on pouvait prévoir la destruction complète et à brève échéance des belles forêts du pays. C'est ce que comprit fort heureusement le gouvernement de Berne en publiant, en 1700, un arrêté qui autorisait les propriétaires du sol à défendre la coupe — ou banaliser — sur des espaces limités. Telle est l'origine des nombreux « bois à ban » de la contrée, belles et hautes futaies qui se distinguent par la taille et le nombre des individus.

Ensuite de contestations avec le couvent de St-Claude, les pentes du versant occidental de la Vallée de Joux ne furent jamais abergées sous la domination des seigneurs de La Sarraz et de Savoie. Le gouvernement bernois, maître incontesté du pays, en jugea autrement; mais, afin d'empêcher un déboisement complet, il décréta en 1646: « Que par des motifs de stratégie militaire et pour faciliter la défense du Pays de Vaud, il serait laissé une bande de terrain boisé sur toute la limite de la Franche-

Comté. » Cette mesure est l'origine de cette ligne continue de forêts qui s'étendait autrefois de la frontière de Neuchâtel à celle du Pays de Gex et qui s'appelait « Bois d'Avenue ». Elle est aussi l'origine de cette magnifique forêt du Risoux, qui fait aujourd'hui l'admiration de chacun.

En 1543, un acte de Leurs Excellences de Berne abergea à la communauté du Lieu (la seule existante alors, la commune de l'Abbaye s'est séparée de celle du Lieu en 1571 et celle du Chenit en 1646), la partie occidentale de la vallée de Joux, dès la sommité du Risoux à la rivière de l'Orbe, ainsi que la partie orientale de la dite vallée, à partir du ruisseau du Brassus en allant au levant. C'était, de la part du gouvernement, la reconnaissance du sol du Risoux aux habitants de La Vallée.

Plus tard, de 1757-1762, par suite de différends survenus entre les trois communes, le Sénat de Berne, juge et partie, déclara que la forêt du Risoux n'était pas comprise dans l'abergement de 1543; que le sol ou propriété utile de la forêt appartenait en tout état de cause à l'Etat de Berne. Celui-ci confirma toutefois le droit d'usage dans la forêt, y compris le « parquage » (parcours du bétail), qui persista jusqu'en 1837. Le droit de bocherage ou d'usage sur les propriétés particulières fut maintenu jusqu'en 1815.

Dès cette date, le droit d'usage fut donc limité à la forêt du Risoux, qui était devenue propriété de l'Etat de Vaud en 1803. Il subit dès lors diverses modifications et restrictions jusqu'en 1858, où il fut définitivement réglé par la convention suivante, intervenue entre l'Etat de Vaud et les usagers (habitants de La Vallée) :

*Convention du 21 mai 1858.*

Article premier. — Les exploitations annuelles dans la forêt du Risoux, tant pour le compte de l'Etat que pour celui des ressortissants de la Vallée, usagers, seront restreintes à la possibilité, soit au produit soutenu de la forêt.

Art. 2. — Cette possibilité ou produit soutenu sera déterminée au moyen d'un aménagement et, en attendant que celui-ci soit achevé, la possibilité sera admise provisoirement au maximum à la quantité de 122 800 pieds cubes pour la partie grevée du Risoux, laquelle mesure 4899 poses et 470 toises, ou, en d'autres termes, déduction faite de 311 poses 236 toises de forêt acquises

par l'Etat dans l'intérieur ou attenant à la dite forêt et sur lesquelles ne repose aucune servitude.

Art. 3. — Les deux parties intéressées, ainsi l'Etat d'un côté et les usagers de l'autre, recevront chacune la moitié des produits de la forêt; chaque partie profitera dans la même proportion de l'augmentation de produit qui pourra être le résultat des améliorations.

Art. 4. — Ensuite de ce nouveau mode de répartition, toutes les distributions quelconques qui avaient lieu précédemment, sous diverses dénominations, telles que devis, numéros de maison, numéros d'affouage, sont et demeurent supprimées.

Art. 5. — L'Etat continue à être chargé des frais de la haute surveillance d'administration, de garde, de conservation, de clôture et d'amélioration de la forêt.

Les usagers, de leur côté, ont à payer annuellement à l'Etat :

a) Un franc pour chaque cent pieds cubes de bois de sapin pour droit de martelage ;

b) Les frais de façon de leur part des moules d'affouage.

Art. 6. — Les usagers recevront leur part, soit la moitié du produit de la partie grevée de la forêt du Risoux, au moyen d'un tirage au sort sur deux lots qui seront formés aussi égaux que possible.

Ils se réservent la faculté de laisser effectuer par l'Etat la vente des bois qui seront entrés dans leur part et d'en toucher le produit à la caisse du receveur de La Vallée, en y acquittant les frais de perception.

Art. 7. — L'aménagement de la forêt du Risoux sera effectué le plus tôt possible aux frais de l'Etat. Les usagers seront admis à se faire représenter à ces travaux par délégation de deux ou trois d'entre eux, sans frais pour l'Etat.

Art. 8. — Dans le cas où l'Etat viendrait à user de son droit de racheter les servitudes qui grevent sa propriété, les usagers des trois communes de La Vallée se réservent d'opter entre le rachat en argent et le cantonnement, et, s'ils choisissent ce dernier mode, le cantonnement qui leur sera remis en extinction de leurs droits ne pourra, en étendue et en valeur, pas être inférieur au tiers de la partie aujourd'hui grevée du Risoux.

Art. 9. — La ratification du Conseil d'Etat et des Conseils communaux des trois communes de La Vallée est réservée.

Comme on peut le voir, le droit d'usage de la forêt du Risoux est devenu une somme d'argent payée annuellement par l'Etat de Vaud aux usagers. Sont ayants droit dans les communes du Chenit et du Lieu, tous les habitants; dans la commune de l'Abbaye, les bourgeois seulement. Pour jouir d'un droit, il faut être propriétaire et avoir un « feu », c'est-à-dire un ménage; un demi-droit est payé aux non-propriétaires remplissant la même clause. Dans la commune du Chenit, le droit entier varie actuellement de 25-30 fr., après prélèvement du 30 % en faveur de la caisse communale.

La possibilité de racheter le droit d'usage est posée par la loi vaudoise sur les forêts, ainsi que par la Convention de 1858 (art. 8). La loi sur les forêts dit :

« Art. 171. — Tout usage fondé sur des titres ou justifié par »  
» le possessoire est déclaré rachetable suivant le mode établi »  
» ci-après :

» Art. 172. — Les forêts peuvent être affranchies de tout droit »  
» d'usage en bois, à la réquisition du propriétaire de la forêt, en »  
» payant une somme d'argent égale à vingt fois la valeur »  
» moyenne de l'usage pendant les vingt dernières années avant »  
» le rachat, ou en cédant une portion du sol au choix du pro- »  
» priétaire du droit. »

Usant du privilège que lui confère la loi, le Grand Conseil du canton de Vaud a, en 1897, décidé le rachat de la forêt du Risoux. La question a été remise entre les mains d'un tribunal arbitral qui a rendu le 16 janvier 1900 son arrêt, concluant à accorder aux usagers une zone de 746 hectares, fournissant une possibilité argent annuelle de 42 324 fr., ce qui correspond au 34,2 % de la superficie et au 36,8 % de la possibilité argent annuelle de la forêt. Cet arrêt n'a pas été accepté par les usagers.

La forêt du Risoux, qui occupe une superficie de 2277 hectares, s'exploite par mode jardinatoire dans les dix séries (divisions géographiques) simultanément. Le rendement aux prix actuels est évalué en moyenne à 13 fr. 50 par mètre cube.

D'après la revision du plan d'aménagement, effectuée de 1887 à 1892, le nombre des plantes d'essence résineuse est de 721 159, formant un volume de 662 760 m<sup>3</sup>; celui des plantes d'essences

feuillues 216 811 formant un volume de 55 369 m<sup>3</sup>. La possibilité annuelle est estimée à 5550 m<sup>3</sup>.

Le bois de l'épicéa du Risoux est particulièrement fin et régulier, et s'utilise surtout pour des travaux de fine boissellerie. Par suite du manque de chemins appropriés de manière satisfaisante, l'extraction<sup>1</sup> de la forêt a lieu essentiellement en hiver, par la neige.

Depuis quelques années, l'Etat de Vaud fait procéder au nettoiement de la forêt par la réduction en charbon des zones de hêtres. Vu la difficulté de l'accès des lieux, ce procédé est plus profitable que l'exploitation pure et simple.

Ce n'est pas seulement au point de vue financier que la forêt du Risoux est d'une importance considérable pour les habitants de la Vallée de Joux; elle joue de plus un rôle très important dans la climatologie de la contrée; en effet, le Risoux couronne de son épais manteau forestier le versant occidental de La Vallée et, comme tel, la protège contre la violence des vents d'ouest. Sa disparition aurait des conséquences désastreuses vis-à-vis du climat et des conditions d'existence de la Vallée de Joux.

A part le Risoux, les forêts dans le district de la Vallée, occupent une surface de 3515 ha<sup>2</sup>. Elles appartiennent aux communes ou aux particuliers et constituent une source de revenus considérable, vu la cherté extraordinaire des bois à cette heure. L'Etat exerce un droit de haute surveillance sur les propriétés boisées particulières et surtout sur les coupes et martelages.

Depuis quelque trente ans, le déboisement s'est opéré sur une large échelle. C'est d'abord le cyclone du 19 août 1890 qui a couché, suivant une direction ouest-est, une bande de forêt de 800 ha. Puis la plus-value des bois qui est résultée de ce dernier a incité nombre de propriétaires à effectuer des coupes rases ou simplement des éclaircies sur leurs fonds. Ces faits n'ont pas été sans jeter quelque perturbation sur le régime pluviométrique de la contrée. Le sol étant plus dégarni que jadis, l'eau ruisselle davantage et les crues de l'Orbe et du lac sont plus fréquentes et plus soudaines; de même, le long des pentes inférieures du versant oriental, où les graviers, les sols meubles sont la règle,

<sup>1</sup> Les voituriers appellent cette opération « dedzorer », mot patois signifiant sortir de la forêt, de la « joux ».

<sup>2</sup> Il n'est tenu compte dans ce chiffre que des forêts désignées au cadastre sous le nom de « bois », abstraction faite des pâturages boisés.

les ravinelements en cas d'orages, de pluies prolongées, sont beaucoup plus intenses qu'autrefois.

Le reboisement artificiel par plantons n'est encore que très peu pratiqué; la plupart des propriétaires qui déboisent abandonnent ensuite le sol à lui-même, et le reboisement a lieu naturellement, plus ou moins vite, suivant les localités.

Ajoutons encore, pour terminer ce chapitre, que dès le milieu du XVIII<sup>e</sup> siècle s'introduisit à la Vallée de Joux l'industrie horlogère qui contribua plus que toute autre cause au développement économique de la contrée et à amener la prospérité et l'aisance dont jouissent aujourd'hui ses habitants.

### B. Economie alpestre.

Si, dès le moment de l'introduction de l'industrie à la Vallée de Joux, les conditions d'existence d'un grand nombre de personnes ont changé, l'agriculture, l'élevage du bétail, l'exploitation des pâturages n'ont pas été abandonnés pour cela. Ces derniers recouvrent une partie notable du territoire et constituent, pour une foule d'individus, un gain raisonnable. Il est cependant certain que, depuis 30-50 ans, des zones étendues de pâturages, surtout sur le versant occidental, ont été abandonnées et livrées à la croissance de l'épicéa.

Ce mode d'agir tend encore à s'accroître.

Les pâturages sont très morcelés, séparés par des clôtures en pierres sèches — murs — divisés en propriétés communales ou particulières, exploitées par le propriétaire lui-même ou par des fermiers-amodiateurs. Habituellement, chaque amodiateur loue deux pâturages ou « montagnes », l'une constituant le « remuage » de l'autre, dans lesquelles il fait paître alternativement le bétail qu'il a « amodié » pour la saison d'été. Souvent aussi il loue un « à premier » c'est-à-dire un pâturage situé dans la zone inférieure, où il enverra le bétail au commencement et à la fin de la saison d'alpage, alors que l'herbe est encore ou est devenue rare dans la zone moyenne ou supérieure.

Dans la règle, le fermier d'une « montagne »<sup>1</sup> ou le propriétaire qui l'exploite lui-même loue, c'est-à-dire « amodie » le bétail tout autour de lui, partout où il peut, pour « meubler » sa montagne. Il profite des revenus du bétail, mais paie aux pro-

<sup>1</sup> On désigne sous le nom de « montagnes » les propriétés limitées, alpées par le bétail pendant l'été.

priétaires de celui-ci une certaine somme d'argent appelée rente, et quelques kilos de beurre.

Les chalets d'alpage sont encore dans certains endroits très primitifs; cependant, depuis quelques années, il y a un sensible progrès. On emploie de plus en plus le thermomètre pour mesurer la température du lait dans les chaudières, lors de la fabrication du fromage, ainsi que de la « présure » artificielle achetée sous forme de poudre. Autrefois, on provoquait la coagulation du lait simplement en y plongeant un estomac de veau. Les foyers couverts sont de plus en plus la règle et les cheminées étroites en maçonnerie tendent à se substituer aux anciennes et vastes cheminées en bois. Partout la propreté et les soins entendus à donner aux produits laitiers augmentent, ce qui tend à hausser la valeur de ces derniers.

L'entretien des pâturages est encore dans un état très primitif; il est encore de règle dans la majorité des alpages de répandre en petits tas sur le gazon le fumier sorti de l'étable, plutôt que de l'accumuler dans des fosses spéciales où il pourrait commencer à fermenter et ensuite être dispersé à la surface du pâturage plus régulièrement et avec un profit plus grand. La plus grande partie du purin produit dans l'étable se perd.

La question de l'eau est d'une grande importance. Sur toute la zone occidentale, la zone supérieure, au-dessus de 1500 m., du versant oriental, et bien d'autres localités encore, vu le manque absolu ou le faible débit des sources, on en est réduit à construire des citernes pour recueillir l'eau pluviale qui tombe sur les toits. Très souvent ces dernières sont insuffisamment couvertes, des infiltrations se produisent au travers des planches qui en constituent le revêtement latéral, et l'eau qu'elles contiennent est contaminée à un haut degré. Autrefois, on avait la mauvaise habitude de jeter les animaux péris dans les « baumes » ou cavités verticales profondes du sol; à plusieurs reprises, cette manière d'agir a été la cause de l'empoisonnement de sources ou fontaines.

Outre les pâturages dont nous venons d'esquisser brièvement l'économie, la Vallée de Joux comprend des alpages qui appartiennent à des collectivités ou communautés: hameaux de l'Abbaye, Pont, Lieu, Séchey. Chaque co-propriétaire ou bourgeois du hameau a le droit de laisser pâturer une ou plusieurs têtes de bétail pendant la saison. Des règlements et coutumes précisent exactement ce droit. Dans la règle, ces alpages communaux

sont contigus au hameau ; le bétail y est conduit dès le matin et rentre chaque soir à l'étable.

Le bétail passe à la montagne les mois de juin à septembre inclusivement. La « montée » ou départ pour l'alpage a lieu les premiers jours de juin ; cependant les pâturages situés au-dessus de 1500 m. sont rarement occupés avant le 1<sup>er</sup> juillet, année moyenne. La « descente » ou retour dans la vallée s'effectue presque invariablement au 1<sup>er</sup> octobre. Dès cette date au 1<sup>er</sup> novembre, les animaux paissent la dernière herbe des prairies. Chaque propriétaire conduit son bétail sur ses propres fonds ou, comme c'est le cas au Lieu, Charbonnières, Solliat, etc., tous les propriétaires sont constitués en une société dite des « Regains » d'après les règlements de laquelle chacun a le droit de laisser pâturer sur le territoire commun un nombre limité de têtes de bétail, calculé d'après la surface de ses propriétés et sur l'estimation de la quantité d'herbe.

A la montagne, on fabrique essentiellement des fromages genre Gruyère, ou, dans le mois de septembre, des vacherins, fromages à pâte molle. Pour la saison d'hiver, les propriétaires d'un même village sont groupés en « société de fromagerie », qui fabrique, vend les produits laitiers et répartit ensuite à chacun un dividende proportionnel à son apport de lait à l'association, ou bien encore la société vend à un professionnel, à tant le litre, par voie de soumission ou par la mise aux enchères, tout le lait qui sera apporté dans l'établissement. Les vacherins sont le produit exclusif des fromageries pendant les mois d'octobre, novembre et décembre ; plus tard, on fabrique des fromages. Depuis quelques années, la plupart des fromageries sont en activité toute l'année et maintenant il se manifeste une tendance à les alimenter pendant l'été par l'apport du lait trait sur les alpages les plus inférieurs, sis à proximité des villages : Orient, Brassus, etc.

La manutention du lait dans les fromageries a lieu actuellement d'après les procédés les plus modernes et les plus délicats au point de vue de la propreté et de la minutie.

Ajoutons encore que la plupart des sociétés de fromagerie sont groupées en un « Syndicat des laiteries de la Vallée de Joux », dans le but de faciliter l'écoulement des produits et d'assurer à ceux-ci la juste réputation qu'ils méritent.

### C. Economie agricole, cultures.

Bien que l'industrie horlogère soit l'élément essentiel de la prospérité de la Vallée de Joux, l'agriculture constitue cependant un facteur important de son développement économique. Autrefois, chacun était à la fois industriel et agriculteur, c'est-à-dire s'occupait de ses champs, de son bétail, de son domaine en un mot, tout en travaillant à telle ou telle partie de l'horlogerie. Aujourd'hui, et par suite de la nécessité toujours plus grande qu'éprouvent les horlogers de travailler dans les fabriques, une scission de plus en plus prononcée tend à s'effectuer entre les deux professions que, il y a cinquante ans, chacun pouvait mener de front. On est horloger ou agriculteur, l'un ou l'autre.

Les ressources de l'agriculteur reposent sur l'élevage du bétail, la vente du lait, la culture des champs.

La zone cultivée occupe le fond de la vallée et les pentes inférieures des deux versants jusqu'à une altitude moyenne de 1100 mètres. Dans la totalité de son étendue, elle a été conquise par les premiers colons sur la forêt par le défrichement. Les fourrages constituent le produit essentiel du sol, et année moyenne, ils sont récoltés du 15 juillet au 15 août. Depuis quelques années, la production a augmenté d'une manière notable grâce à l'emploi consciencieux des engrais naturels et chimiques, ainsi qu'à la plus grande fréquence des labours.

Les prairies artificielles où l'on cultive spécialement le trèfle, ou l'esparcette, ou la luzerne manquent ou sont très rares. Les céréales sont cultivées dans la règle non pour obtenir du grain, mais surtout pour améliorer et enrichir le sol. Habituellement, toute prairie est livrée à la charrue trois années consécutives; dans la troisième, l'agriculteur sème diverses graminées fourragères qui monteront en graine l'année suivante; ainsi *Arrhenatherum elatius* (L.), M. K., *Agropyrum repens* (L.), Pal., etc., qu'il fait venir du dehors. Très souvent aussi, l'agriculteur met de côté dans sa grange les graines qui sont tombées des tas de foin et les sème dans la troisième année de labour; il obtient alors surtout des formations de *Trisetum flavescens* (L.), Pal., *Avena pubescens* Huds., *Bromus mollis* L., *Festuca elatior* L., qui persistent longtemps, moyennant l'octroi d'engrais de temps à autre.

Les prairies de *Molinia coerulea* (L.), Mönch., *Schoenus fer-*

rugineus L., avoisinant les lacs et cours d'eau, sont fauchées tardivement, fin août ou commencement de septembre; celles de *Carex paludosa* Good, *Phalaris arundinacea* L., fournissent surtout de la litière.

Les prairies arrosées et fumées abondamment, préparées spécialement pour la coupe en herbe ininterrompue du printemps à l'automne, sont rares; on en voit cependant une zone de quelques hectares et très productive à l'est et au nord-est du village du Lieu.

Une seconde coupe de fourrage appelée regain a lieu pendant le mois de septembre dans les prairies fertiles, arrosées et fumées.

L'agriculteur de la Vallée de Joux a une existence stable; il n'accomplit pas de voyages ou migrations d'une altitude à une autre comme celui des Alpes, l'Anniviard par exemple. Pendant l'été, il loue son bétail à l'amodiateur d'un alpage; il garde pour son usage une ou deux têtes à l'écurie, sur son pâturage particulier ou sur l'alpage communal et il récolte durant cette saison le fourrage que le bétail viendra consommer l'hiver suivant, sans déplacement aucun.

La production de fourrage à la Vallée de Joux est loin d'atteindre la consommation; chaque année, il est importé de nombreux wagons de foin, français surtout.

Les céréales cultivées sont: l'orge, l'avoine et un peu de seigle, pas de froment; les deux premières en rotation sur les prairies labourées, savoir la première et la seconde année: l'avoine; la troisième: l'orge. L'orge mûrit habituellement ses grains et fournit un produit rémunérateur; il n'en est pas de même de l'avoine qui, année moyenne, arrive avec peine à maturité; aussi l'agriculteur tend-il de plus en plus à la faucher en août comme fourrage.

D'autres plantes, cultivées sur une moindre échelle, sont: la pomme de terre, les choux, choux-raves, raves, betteraves, carottes rouges, etc.

Les arbres fruitiers: pommiers, poiriers, pruniers, cerisiers, réussissent et résistent au climat à condition d'être placés dans des endroits très abrités ou en espaliers. Ils donnent du fruit de temps à autre, dans les bonnes années.

Depuis une dizaine d'années, la station agricole de Lausanne a tenté d'introduire à la Vallée de Joux certaines variétés rustiques de pommiers russes, silésiens ou canadiens. Les résultats

obtenus sont encourageants <sup>1</sup>. Les principales variétés introduites sont : Anisowka, Antonowka, Dominiska, Stetin goralski, Slawa, Peterburga, Ukrainokoje, etc., etc.

Quelques lignes au sujet de l'exploitation de la tourbe ont encore leur place ici. La tourbe est exploitée directement sur le haut-marais (Sentier, Campe, etc.) ou sur des prairies conquises jadis sur ce dernier par le défrichement et transformées en prairies fauchées, etc. Les tourbières appartiennent aux particuliers qui exploitent individuellement selon leur bon plaisir, en creusant des tranchées longitudinales ou transversales, jusqu'au niveau de l'eau. La tourbe est débitée par le moyen de larges bêches, en morceaux carrés de 20-30 cm. de côté sur 5-10 cm. d'épaisseur, qui sont étendus sur le gazon dans le but d'obtenir une première épuration ; ensuite, quelques semaines plus tard, ils sont dressés et appuyés l'un contre l'autre, deux par deux ; plus tard, ils sont mis en tas réguliers, coniques, creux, de 1-2 m. de hauteur, appelés « lanternes », pour finir de se sécher. La rentrée de la tourbe a lieu en août ou septembre, suivant le temps qu'il fait.

Les couches les plus inférieures formées d'une tourbe noire, compacte, pesante, sont les plus estimées. La tourbe est employée exclusivement au chauffage sans subir d'autre préparation que la dessiccation en plein air ; les cendres sont de couleur gris-jaune et peu réputées comme engrais. La Vallée n'exporte et n'importe pas de tourbe.

### *Explication du tableau I.*

Dans le but de présenter une récapitulation des formations que nous avons établies à la Vallée de Joux, et de montrer leur distribution altitudinaire, nous les avons groupées, en leurs types et facies, dans le tableau ci-contre :

<sup>1</sup> Voir à ce sujet : S. Aubert, *Les pommiers de la Vallée de Joux*, « Bull. Soc., Vaud. » N° 122, 1897.

Tableau I. Récapitulation des formations d'après leur répartition altitudinaire.

a) LES FORÊTS

TYPES DES FORMATIONS	1008—1100	1100—1200	1200—1300	1300—1400	1400—1500	1500—1600	1600—1680	PAGES DU TEXTE
1. Forêts de sapins : Massifs d'épicéas purs . . . . .			— — — —	— — — —				345
Massifs d'épicéas mélangés de sapins blanc, hêtres . . . . .			— — — —	— — — —				
Massifs de sapins blancs purs . . . . .	.....	.....						354
2. Forêts de hêtres purs ou mélangés de quelques épicéas. . . . .	== — —							
b) LES BUISSONS								
1. <i>Corylus Avenalla</i> L. . . . .	== == ==	— — — —						367
2. <i>Salix</i> sp. . . . .	====							368
3. <i>Juniperus communis</i> L. . . . .		.....	.....	.....				372





II. Fumées. — A. Sur sol sec.

TYPES DES FORMATIONS	1003—1100	1100—1200	1200—1300	1300—1400	1400—1500	1500—1600	1600—1620	PAGES DU TEXTE
13. <i>Trisetum flavescens</i> (L.) Pal. .	— — —	— — —						429
14. <i>Dactylis glomerata</i> + <i>An-</i> <i>thriscus sylvestris</i> , <i>Dactylis</i> <i>glomerata</i> L. . . . .	— — —							431
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	— — —							432
<i>Poa trivialis</i> L. . . . .	— — —							433
B. Sur sol humide.								
15. <i>Renonculacées</i> . . . . .	— — —							434
d) FORMATIONS AQUATIQUES								
I. Formations des espèces à feuilles nageantes.								
1° <i>Nuphar luteum</i> (L.) Sm. . . . .	— — —							437
Facies : <i>Potamogeton natans</i> L. . . . .	— — —							438
» <i>Polygonum amphibium</i> L. . . . .	— — —							»
» <i>Lemna minor</i> L. . . . .	— — —							439



Un trait continu ——— dans une ou plusieurs colonnes indique que le type de formation s'étend en altitude de façon continue entre les limites assignées.

Un trait interrompu — — — indique que le type de formation est discontinu, c'est-à-dire interrompu dans le sens vertical par d'autres types de formations.

Une suite de points ..... indique que le type de formation manque sur le versant correspondant.

Les formations forestières et les prairies non fumées sur sol sec offrent de notables et appréciables différences quant à leur répartition sur l'un ou l'autre des deux versants; aussi nous avons cru bon de l'indiquer de la manière suivante:

Le premier trait (supérieur) représente la répartition altitudinaire sur le versant occidental; le second (inférieur) la répartition altitudinaire sur le versant oriental. Les formations représentées par un seul trait et non par deux traits superposés ne se trouvent que dans le fond de la Vallée (thalweg).

Comme nous l'avons dit dans le texte (p. 448) il ne nous a pas été possible d'établir des types de formations indéfinies; nous avons décrit les localités où se rencontrent ces formations, et dans le tableau ci-contre, nous nous sommes contenté d'indiquer la répartition altitudinaire des localités à formations indéfinies.

## CHAPITRE III

### CONSIDÉRATIONS SUR L'ORIGINE DES ESPÈCES

PLAN: Origine géographique. — Idées générales sur l'origine des espèces. — Centres de création. — Voies migratives. — Étude de l'origine géographique de quelques espèces de la Vallée de Joux. — Origine géologique.

#### I. ORIGINE GÉOGRAPHIQUE

##### A. Idées générales sur l'origine géographique des espèces.

On entrevoit de quelle manière ont pris naissance les espèces alpines. A la suite du grand soulèvement de la fin de la période tertiaire qui constitua les principales chaînes de montagnes de l'Europe, de l'Asie, de l'Amérique, de nouveaux territoires s'offrirent aux espèces habitant les plaines au pied de ces montagnes. De nombreuses espèces s'élevèrent sur les pentes de

celles-ci, en s'adaptant aux circonstances diverses créées par de nouvelles stations, circonstances qui sont, en somme, des résultantes de l'altitude. Etant donnée la continuité des conditions biologiques, il se forma ainsi des variétés qui fixèrent leurs caractères, les reproduisirent et devinrent des espèces par la suite. Les flores alpines sont donc d'origine préglaciaire.

Parmi toutes les espèces qui habitaient le pied des montagnes lors du soulèvement de celles-ci, ce furent évidemment les plus plastiques, les plus capables de varier et de s'adapter à de nouvelles conditions, qui donnèrent naissance à des formes nouvelles, futures espèces.

Les chaînes contiguës ou reliées par des territoires plus ou moins montagneux durent évidemment échanger quelques-unes de leurs espèces, parmi les plus plastiques; il n'en fut pas de même dans les massifs qui se trouvèrent isolés dès l'instant de leur soulèvement, et chez ceux-ci on observe de très nombreuses formes endémiques, exemple: l'Abyssinie.

Plus tard, par l'effet des perturbations de tous genres qui se manifestèrent à la surface du globe, la plupart des espèces des régions basses qui avaient donné naissance par adaptation aux formes montagnardes, disparurent, et de là résulte que, dans la règle, il n'y a pas ou très peu d'affinité entre les formes d'un territoire montagneux et celles des plaines ambiantes.

Si l'on étudie la flore des montagnes de l'Europe, de l'Asie ou de l'Amérique, on observe que toute chaîne un peu étendue possède: 1° des espèces indigènes nommées endémiques, qui n'apparaissent nulle part ailleurs; 2° des espèces appartenant en commun aux chaînes voisines ou même à des montagnes très éloignées. Les Alpes, par exemple, à côté d'un élément endémique, renferment de nombreuses espèces apparaissant encore soit dans la zone circumpolaire, soit dans les chaînes asiatiques, soit dans les chaînes américaines, soit dans la plupart de ces territoires à la fois.

Cette double constatation autorise de suite la question suivante: Les espèces endémiques d'un territoire se sont-elles développées dans celui-ci exclusivement, ou bien, s'étant développées aussi ailleurs, en ont-elles disparu? La première hypothèse est, dans la règle, la plus vraisemblable; ainsi le genre *Androsace* est presque exclusivement alpin; si ses nombreuses formes alpines endémiques avaient existé jadis dans les chaînes asiatiques ou américaines, pourquoi en auraient-elles disparu? Une glaciation

ancienne est encore contestée pour maintes chaînes de l'Asie centrale, et dans les Montagnes Rocheuses, l'intensité de la glaciation a été moins considérable que dans les Alpes. La glaciation ne peut donc en aucun cas être évoquée comme cause de disparition, dans l'exemple cité tout au moins. Les causes principales de l'évolution des flores alpines sont les conditions créées par la station; or le genre *Androsace* appartient à la haute montagne par excellence, et les chaînes de l'Asie centrale, de l'Amérique septentrionale, comme les Alpes, présentent toutes les conditions nécessaires à l'évolution de types montagnards. Si donc les nombreuses *Androsace* alpines endémiques ne se retrouvent ni en Asie, ni en Amérique, il est logique d'admettre qu'elles n'y ont jamais existé et n'ont nulle part pris naissance ailleurs que dans le massif des Alpes.

Le même raisonnement pourrait être appliqué pour les subdivisions exclusivement alpines des genres : *Primula*, *Saxifraga*, *Gentiana*, etc.

Les deux hypothèses émises ci-dessus conduisent à l'énonciation de deux principes :

Dérivant de la première: Une espèce commune à deux ou plusieurs chaînes de montagnes provient d'un territoire considéré comme origine, appelé centre de dispersion ou de création, d'où elle a rayonné de divers côtés par migrations.

Dérivant de la seconde: Une espèce commune à deux ou plusieurs chaînes de montagnes s'est développée par évolution, aussi bien dans l'une que dans l'autre et il ne peut être question de territoire-origine.

Ce dernier principe dérive bien, en effet, de la deuxième des hypothèses énoncées plus haut, car si l'on admet que les espèces alpines manquant dans telle chaîne, en ont disparu, il n'y a pas de raison pour ne pas croire que celles qui appartiennent à deux ou plusieurs systèmes montagneux, se sont développées dans chacun d'eux.

L'acceptation de ce second principe conduit au rejet des migrations au delà d'une certaine distance. Telle école n'admet pas même la possibilité de migrations entre le nord et le centre de l'Europe pendant la période glaciaire. Mais de pareilles migrations sont prouvées par les espèces glaciales retrouvées à l'état fossile dans les terrains glaciaires de la Suisse, de l'Allemagne, de la Suède, etc.

Une certaine uniformité dans la nature physique et le climat

d'une vaste étendue de pays laissent supposer la possibilité de migrations à grande distance. Un grand nombre d'espèces se retrouvent dans toute la zone circumpolaire et l'on ne peut pas nier que ce fait n'ait pour cause principale la grande uniformité qui règne dans les conditions biologiques de cette zone. On sait que les champs de glace, en se déplaçant dans des directions déterminées sous l'influence des courants marins, contribuent au transport de graines, de fruits, même de végétaux entiers. Dans son expédition polaire, Nansen a découvert au delà du 80° degré un tronc d'arbre participant au courant qui charrie les glaces de la Sibérie orientale vers le Grönland, en passant près du pôle.

Engler a aussi démontré que des migrations d'espèces des régions alpines avaient été possibles pendant la période glaciaire le long de la rive sud de la baie de la mer arctique qui s'étendait entre l'Altaï et l'Oural, rive qui devait présenter alors un caractère analogue à celui du littoral de la baie d'Hudson, en Amérique.

Un fait encore que nous prenons la liberté de signaler : c'est la présence du rare *Potamogeton praelongus* Wulf. au lac d'Etallières (Neuchâtel). Ce lac est d'origine historique, « ayant apparu entre les années 1487 et 1515 à la suite de l'affaissement du sol ou, suivant d'autres, à la suite de l'établissement d'un barrage devant l'entonnoir ». (Magnin, *Les lacs du Jura*, n° 2, p. 15.)

Aussi, *P. praelongus* qui est une espèce du nord de l'Europe, très rare dans le centre, déjà signalé en 1848 par Godet, ne peut avoir atteint le lac d'Etallières que par une migration à grande distance, probablement par le concours des oiseaux.

Des preuves existent de la possibilité de migrations d'espèces à plusieurs kilomètres de distance ; mais de là nous sommes conduits à admettre les migrations à grande distance, moyennant une certaine uniformité dans les facteurs biologiques et le temps. Le temps surtout, voilà le facteur essentiel pour les migrations à longue distance. Un seul exemple : il est absolument certain que depuis quelques dizaines d'années, *Daphne cneorum* L. s'est avancé d'un kilomètre environ vers le nord à la Vallée de Joux. Or qui peut prétendre ce que sera devenue cette espèce à la Vallée de Joux dans quelques milliers d'années ? Et *D. cneorum* est une espèce méditerranéenne, dont l'area principal est transalpin.

En résumé, et à notre avis, la dislocation des espèces alpines

s'explique plus aisément par l'hypothèse des migrations que suivant celle qui consiste à admettre l'évolution simultanée de la même espèce en des points éloignés de la surface du globe.

Cette dernière théorie a été en premier lieu émise par Saporta et Marion (*L'évolution du règne végétal*, tome II, chap. les Migrations) et admise ensuite par plusieurs phyto-géographes pour expliquer la présence simultanée d'espèces dans les Alpes, la zone circumpolaire, les montagnes de l'Asie ou de l'Amérique.

Pour nous, nous expliquerons plus volontiers ces faits par la théorie des centres de création et les migrations, sans cependant prétendre que tous les faits s'expliquent par là.

### B. Centres de création.

Avec d'autres, nous croyons que toute espèce s'est développée par évolution dans un territoire donné, son centre de création, à partir duquel elle s'est répandue de divers côtés.

Beaucoup d'espèces laissent difficilement reconnaître leur point de départ. Cependant, celles qui ont leur maximum de dispersion dans les Alpes et apparaissent seulement d'une façon sporadique en dehors des limites de celles-ci, sont sûrement d'origine alpine.

Chez certaines espèces, l'area est très restreint et l'on peut reconnaître et suivre jusqu'au bout les voies de dispersion. Tel est le cas, par exemple, de *Campanula excisa* Schl. dans le massif du Simplon.

Les composants de la flore européenne<sup>1</sup> sont originaires de centres de dispersion divers, savoir : la zone arctique, les montagnes de l'Asie centrale, les chaînes américaines (Montagnes Rocheuses), la zone méditerranéenne qui comprend les Alpes<sup>2</sup>, auxquelles nous joignons les Pyrénées, les Balkans et le Caucase ; le continent africain.

#### a) ZONE ARCTIQUE.

Les régions arctiques ont donné naissance à de nombreuses espèces, quoique aujourd'hui la plus grande partie des chaînes du Grönland, du Spitzberg, etc., soit recouverte d'une épaisse

<sup>1</sup> Nous aurons plus spécialement en vue dans ce qui suit les types montagnards de la flore du centre de l'Europe.

<sup>2</sup> Par Alpes, nous comprendrons les chaînes qui s'étendent du sud de la France jusqu'aux Carpathes inclusivement.

couche de neige et de glace. Rappelons à ce sujet les idées de Engler (*Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt I*, p. 144 et suiv.): « La flore miocène du Grönland et du Spitzberg a un caractère tempéré et rappelle les types que l'on rencontre aujourd'hui dans l'Amérique orientale et le sud de la province de l'Amour; à ce moment, la flore des montagnes, dans la zone arctique, ne pouvait pas être identique à celle des régions inférieures (retrouvée fossile). Déjà alors, dans la zone arctique qui jouissait d'un climat plus chaud qu'aujourd'hui, il dut se former sur les montagnes des variétés et des espèces adaptées au climat plus froid et à la période végétative plus courte des régions supérieures. Quand se produisirent les phénomènes glaciaires, une partie de ces espèces émigra vers le sud et atteignit même les Alpes, un second contingent disparut et enfin un troisième persista dans la zone circumpolaire seulement ». Comme exemples de ces espèces d'origine arctique et qu'il appelle « uralte Glazialpflanzen », Engler cite: « *Salix reticulata* L., *polaris* L., *herbacea* L., *Cassiope tetragona* Don., beaucoup de Cypéracées, ainsi que de nombreuses espèces dont les formes parentes ne se rencontrent plus au pied des montagnes dont il vient d'être question ». Quelques lignes plus bas, Engler s'exprime nettement: « Les districts montagneux des territoires arctiques ont été sûrement le point de développement (*Entwicklungscentrum*) de nombreuses espèces, comme le sont aujourd'hui les montagnes de la zone tempérée; mais par suite d'une glaciation intense, les différences d'une chaîne à l'autre se sont effacées; par l'effet des courants glaciaires dans le transport des espèces, de l'uniformité dans les conditions climatiques qui s'établit plus tard dans la zone circumpolaire, l'échange des espèces qui se sont conservées a été tellement intense qu'il est impossible de reconnaître les centres d'évolution primitifs. Mais cependant, il reste la possibilité que de nouveaux centres d'évolution puissent se former dans la zone arctique ». A cet effet, Engler cite les observations de Lundström sur les nombreuses variétés, formes intermédiaires des saules de la Nouvelle-Zemble. Dans ses *Kritische Bemerkungen über die Geschichte der Vegetation Grönlands*, p. 213, Nathorst s'exprime en substance comme suit: « On peut admettre avec certitude qu'une partie de la flore arctique est originaire du Grönland. La côte orientale de ce pays a de hautes montagnes parmi lesquelles une atteint même 3000 m.; dans la partie sud, les montagnes sont encore d'une hauteur notable

(*ansehnlich*). Ces montagnes sont anciennes et il est assez certain qu'elles ont possédé jadis une flore alpine qui a été refoulée, pendant la période glaciaire, soit vers le sud-est, par l'Islande, les Faroër, la Grande-Bretagne, soit en Amérique du Nord par-dessus la mer de Baffin ».

La Sibérie nord-orientale, l'Alaska, le Grönland, le Spitzberg, etc., ont certainement été le point d'évolution de plusieurs espèces ; mais on ne peut dire qu'il en ait été de même pour la Sibérie arctique comprise entre le nord de l'Europe et la Sibérie orientale. On sait que pendant le miocène une baie profonde de l'Océan glacial s'étendait entre l'Oural et l'Altaï ; d'autre part, la côte arctique de la Sibérie est basse, et l'Océan glacial au nord de l'Asie atteint, selon Nansen, une profondeur considérable, 2-3000 m. ; il est ainsi fort peu probable que des terres aient existé, à la fin du tertiaire et pendant l'époque quaternaire, dans cette région. La Sibérie arctique est aussi la partie de la zone arctique dont la flore est la plus pauvre.

La zone arctique possède plusieurs espèces endémiques : notons les nombreuses Cassiope, Andromeda de l'Amérique arctique. Nul doute que ces dernières ne soient originaires de la zone arctique exclusivement, car si elles s'étaient développées aussi ailleurs, n'auraient-elles pas eu plus de chances pour se maintenir que dans la région arctique où les conditions d'existence depuis les temps tertiaires sont devenues plus particulièrement défavorables.

Plusieurs espèces répandues dans les territoires arctiques, comme : *Empetrum nigrum* L., *Betula nana* L., *Ledum palustre* L., *Rubus chamaemorus* L., etc., sont extrêmement rares hors de ceux-ci, en particulier dans l'Europe centrale, et ne se maintiennent qu'à la faveur de conditions biologiques toutes spéciales. Dans les Alpes, elles sont rares<sup>1</sup> ou font totalement défaut ; évidemment, elles sont originaires de la zone arctique.

#### b) MONTAGNES DE L'ASIE CENTRALE.

Les chaînes de l'Asie centrale, Altaï et autres, puis l'Himalaya, constituent un massif montagneux colossal dont les conditions biologiques sont évidemment fort variées, suivant les propriétés physiques du sol, l'exposition, etc., les stations en un mot, et il est certain qu'elles ont été et sont encore le centre

<sup>1</sup> *Empetrum* n'est pas rare dans les Alpes.

d'évolution d'une foule d'espèces. A côté de nombreuses formes endémiques (espèces de *Saxifraga*, *Pedicularis*, *Potentilla*, etc.), la flore de l'Altaï comprend maintes espèces répandues aussi en Europe, mais dont l'origine altaïenne ou tout au moins asiatique paraît manifeste. Prenons un exemple : *Leontopodium alpinum* Cass. est une espèce très répandue dans les Alpes calcaires. A l'inverse des espèces alpines en général, elle se laisse très bien cultiver dans la plaine et dans ce cas acquiert une taille et une robustesse qui contrastent singulièrement avec l'aspect de certaines espèces sûrement alpines d'origine qui, dans la règle, végètent bien misérablement dans les jardins botaniques des villes. *L. alpinum* Cass. apparaît en outre dans les Pyrénées, l'Apennin, les Carpathes, l'Afghanistan, l'Altaï, l'Himalaya ; en Asie, c'est plutôt une espèce des régions inférieures, de la steppe que des hautes altitudes ; elle est seule du genre en Europe, mais possède une forme parente, *L. sibiricum* dans l'Asie centrale et orientale. Dans les Alpes, *L. alpinum* habite de préférence les rochers, les pentes gazonnées très raides et ne dépasse pas 2000-2500 m. Si nous ne l'observons pas dans la région moyenne ou montagneuse, ce n'est pas à cause du manque de stations appropriées, mais bien plutôt par le fait de la concurrence de la part d'espèces triviales. *Leontopodium alpinum* Cass. ne doit pas être une espèce alpine ; en vertu de son habitus, de son area, de ses affinités, elle paraît plutôt d'origine asiatique.

Ce que nous disons de cette espèce peut s'appliquer à d'autres, rares et systématiquement isolées en Europe, mais au contraire répandues dans l'Asie centrale et y possédant de nombreuses formes affines ; par exemple : *Aconitum Anthora* L., *Allium victorialis* L., *Androsace villosa* L., etc.

En résumé, nous estimons que la flore européenne a reçu de nombreux éléments des montagnes de l'Asie centrale. Nous reparlerons de plusieurs parmi ces espèces lorsqu'il s'agira de discuter l'origine de certains composants de la flore de la Vallée de Joux.

Quoique d'une manière moins considérable, l'Himalaya a aussi contribué à enrichir la flore européenne. Prenons encore un exemple ; *Saxifraga Hirculus* L. se rencontre dans les tourbières et marais de l'Europe centrale et septentrionale (manque aux Alpes), puis dans le Caucase, la Sibérie altaïenne, Baïkalie, la Sibérie orientale, septentrionale et arctique (embouchure de la Léna), Dahurie, Kamtchatka, Thibet occidental, Himalaya orien-

tal (de 4200-5000 m.), Islande, Spitzberg; en Amérique, du lac Saskatchewan jusqu'à la côte arctique, Kotzebue, Behring.

Par le fait de sa dispersion en général et de sa distribution dans les marais et tourbières du centre de l'Europe, en particulier, *S. Hirculus* L. pourrait passer pour une espèce d'origine arctique, mais *S. Hirculus*<sup>1</sup> appartient à la section *Hirculus* du genre qui comprend onze espèces toutes endémiques à l'Himalaya, sauf *S. Hirculus* L.; sept n'apparaissent dans ce massif qu'au-dessus de 4000 m., dont *S. Hirculus* L.; deux au-dessous de 3000 m. et deux pas au-dessous de 2500 m. La section *Hirculus* appartient aussi à la région subalpine et alpine de l'Himalaya et *S. Hirculus* L. est une espèce franchement alpine de l'Himalaya puisqu'elle n'apparaît pas au-dessous de 4200 m. *S. Hirculus* manque totalement aux Alpes et c'est là un fait très important; dans toute l'Europe centrale, l'espèce n'apparaît qu'en des stations isolées en compagnie d'autres types intéressants, tels que *Betula nana* L., *Empetrum*, etc.

Les régions arctiques sont relativement pauvres en *Saxifraga*; on compte dix espèces au Grönland, onze en Islande, seize dans le N.-E. de l'Amérique, dix au Spitzberg, seize en Laponie, huit dans l'Oural et la Nouvelle-Zemble, dix dans la Sibérie arctique, quinze au Kamtchatka. La zone arctique comprend douze espèces endémiques, toutes limitées au territoire nord-ouest américain et asiatique oriental; le Grönland, le Spitzberg, la Nouvelle-Zemble, la Sibérie arctique, n'en possèdent aucune. De ces douze espèces endémiques au territoire arctique, aucune n'appartient à la section *Hirculus*. Aussi il est infiniment probable que *S. Hirculus* est d'origine himalayenne; elle n'est évidemment pas la seule dans la flore de l'Europe, mais il ne peut entrer dans le cadre de ce travail d'esquisser une monographie de la flore européenne.

#### c) TERRITOIRE NORD-UEST AMÉRICAIN, EST ASIATIQUE

Au sens botanique, l'Amérique nord-ouest et l'Asie nord-est forment un tout indivisible (Engler. *Entwick. ges.*, I, chap. 6). Ce vaste territoire a donné naissance à une série d'espèces dont plusieurs ont atteint l'Europe et les Alpes. Il est la patrie des *Andromeda*, *Cassiope*, *Vaccinium*, des *Solidago*, de nombreux *Aster*, *Erigeron*, *Gnaphalium*, *Antennaria*.

Le genre *Andromeda* L. comprend en Amérique trois espèces

<sup>1</sup> Engler, *Monographie der Gattung Saxifraga*.

dont deux endémiques ; la troisième. *A. polyfolia*, est circumpolaire. En Asie, le genre voisin *Cassiope* (y compris *Cassandra*) compte six espèces ; toutes se retrouvent dans l'Amérique arctique, sauf *C. Redowskii* Don et *ericoides* Don spéciales à la Sibérie orientale. L'Amérique arctique possède deux *Cassiope* endémiques : *C. Mertensiana* Don et *C. Stelleriana* Don. En fait de *Cassiope* circumpolaires, on ne peut citer que *Cassandra calyculata*, *Cassiope tetragona* Don et *hypnoïdes* Don. Le centre d'évolution des genres *Andromeda* et *Cassiope* est, selon toute évidence, la zone septentrionale est-asiatique nord-ouest américaine. Il en est très probablement de même des espèces du genre *Vaccinium*. Ce dernier (y compris *Oxycoccus*) d'après Macoun, est représenté dans l'Amérique arctique par seize espèces ; l'Asie, d'après Ledebour, ne compte aucune espèce endémique. De toutes les espèces énumérées ci-dessus, des genres *Andromeda*, *Cassiope* et *Vaccinium*, la flore de l'Europe centrale ne comprend que *Andromeda polyfolia* L., *Vaccinium uliginosum* L., *Vitis Idaea* L., *myrtillus* L., *Oxycoccus palustris* Per. Toutes se retrouvent dans cette zone américaine-asiatique, et vraisemblablement elles en sont originaires.

#### d) BASSIN MÉDITERRANÉEN

Le nombre des genres exclusivement montagnards méditerranéens est peu considérable ; on peut citer entre autres : *Soldanella*, *Erinus*, *Tozzia*. Les espèces montagnardes méditerranéennes appartiennent, en règle générale, aux mêmes genres que ceux qui constituent la flore des régions moyenne et basse. Aussi est-il possible de se représenter de quelle manière s'est développée la flore alpine du bassin méditerranéen. Lorsque les Alpes et les chaînes voisines se soulevèrent pendant le miocène, un terrain libre s'offrit ainsi peu à peu aux espèces des plaines ambiantes ; elles s'élevèrent sur les pentes des montagnes en voie de formation, et donnèrent naissance à des variétés par adaptation aux conditions nouvelles résultant de l'altitude. Ces variétés se reproduisirent, semblables à elles-mêmes, grâce à la persistance des facteurs, causes de leur évolution ; elles devinrent les types que nous nommons aujourd'hui espèces alpines.

Les montagnes méditerranéennes et de l'Europe centrale possèdent une flore alpine caractérisée par une certaine uniformité. Dans les unes et les autres, ce sont les mêmes genres ou les mêmes sections de genre qui ont développé des formes monta-

gnardes. Ce fait provient sans contredit de ce qu'avant le soulèvement tertiaire, la flore du bassin méditerranéen possédait une certaine uniformité et que des migrations y étaient possibles. Certains genres sont particuliers aux chaînes méditerranéennes, ainsi : *Sideritis*, *Hippocrepis*, *Soldanella*, *Crocus*, *Salvia* (les Labiées surtout), *Erinus*, *Tozzia*, etc. Ces genres proviennent de types ancestraux limités au bassin méditerranéen ou ayant vécu autrefois dans d'autres parties du globe, mais d'où ils ont disparu, faute d'avoir rencontré les conditions nécessaires à une évolution subséquente.

Chez d'autres genres, il s'est manifesté une évolution dans un sens déterminé qui a donné lieu à des espèces ou groupes d'espèces méditerranéennes endémiques; exemples, sections des genres : *Dianthus*, *Potentilla*, *Saxifraga*, *Campanula*, *Gentiana*, *Pedicularis*, *Primula*, etc.

Quelques espèces apparaissent sans modifications en des points plus ou moins distants du territoire méditerranéen et représentent des variétés identiques nées en des lieux différents par suite de conditions biologiques semblables, aux dépens de types ancestraux dès lors disparus. Ainsi s'expliquerait, selon Engler (*Entwick. ges.* I, p. 100-101), la présence de *Gregoria Vitaliana* Duby dans la Sierra Nevada, au Mont Ventoux, etc. La plus grande partie des genres répandus dans le bassin méditerranéen possèdent à côté d'espèces apparaissant sur la plus grande partie de celui-ci, d'autres espèces limitées à la partie occidentale ou à la partie orientale du territoire méditerranéen, mais dont les caractères sont si voisins, cependant pas identiques, de ceux d'une espèce uniformément répandue qu'on peut les considérer comme des variétés du type commun répandu dans tout le territoire; elles ont reçu le nom d'espèces *vicariées*. Engler (*Entwick. ges.*, I, p. 61-62) cite quelques espèces vicariées, ainsi :

*Hypericum Burseri*, Spach, des Pyrénées correspond à *Hypericum Transsilvanicum* Celak, de Siebenbürgen, *Arenaria Nevadensis* Buss. de la Sierra Nevada à *A. Conferta* Buss. de l'Olympe en Thessalie; etc. Quel enseignement tirer de là? Ces espèces vicariées sont relativement jeunes; elles nous montrent que depuis la période glaciaire, l'évolution du monde végétal ne s'est pas arrêtée et que la diversité des facteurs biologiques en deux stations éloignées engendre des variétés différentes. Est-ce à dire que les espèces précitées ne puissent exister que dans la

chaîne qui est leur centre d'origine ? Non, ces espèces jeunes sont plastiques, et il est certain qu'elles peuvent, les facteurs de migration étant donnés, s'avancer dans d'autres districts et s'adapter à l'existence dans ceux-ci.

A côté d'espèces communes à la plupart des chaînes du bassin méditerranéen, on remarque pour chacune de celles-ci des espèces endémiques, ne s'écartant pas de certaines limites. Les Alpes, les Pyrénées, les Carpathes, le Caucase, la Sierra Nevada, l'Apennin, les montagnes de la Grèce, les Balkans, ont leur flore endémique à côté d'espèces communes. On constate souvent des empiétements d'un district sur un autre. Ainsi certaines espèces particulièrement répandues dans les Pyrénées et appartenant à des genres richement développés dans cette chaîne de montagnes s'avancent jusque dans les Alpes occidentales et centrales : *Sideritis hyssopifolia* L., par exemple, est sans contredit une espèce espagnole qui a atteint par voie migrative les Alpes occidentales et le Jura. De même nous rencontrons dans les chaînes suisses des émanations de la flore des Alpes orientales sous la forme de *Androsace lactea* L., *Gentiana pannonica* Scop., etc. Les chaînes sud-européennes (espagnoles, versant sud des Alpes, chaînes balkaniques) possèdent aussi leur flore alpine qui dans la règle appartient aux mêmes genres que ceux qui ont donné naissance à la flore des Alpes, etc., seulement les conditions d'évolution n'ayant pas été les mêmes, ces genres ont développé d'autres espèces ou d'autres groupes d'espèces : genre *Ranunculus*, *Arabis*, *Saxifraga*, *Silene*, *Hieracium*, etc. La flore de certains districts des Alpes et du Jura méridional en particulier, grâce à la siccité du sol, à l'exposition et à l'absence de massifs neigeux supérieurs, agissant comme réfrigérants sur les régions plus inférieures, a reçu plusieurs espèces du sud de l'Europe et par cela se trouve placée dans une certaine dépendance vis-à-vis de ce dernier. Les espèces : *Erysimum ochroleucum* D. C., *Anthyllis montana* L., *Ligusticum ferula-ceum* All. *Sideritis hyssopifolia* L., *Daphne cnenorum* L., etc., présentes dans le Jura méridional, très rares ou nulles dans les Alpes centrales, mais répandues dans la zone méditerranéenne et transalpine, sont d'origine sud-européenne; c'est là que se trouve leur maximum de dispersion, là que vivent leurs formes parentes, et leur présence dans les districts calcaires des Alpes occidentales et le Jura ne saurait être expliquée autrement que par une migration du sud au nord, migration rendue possible

par les conditions biologiques des stations qui séparent leur area principal des localités plus septentrionales.

Les diverses chaînes de montagnes de l'ouest, du centre, du sud et de l'est de l'Europe ont été sûrement le centre d'évolution d'espèces en nombre plus ou moins grand. On peut admettre que les espèces endémiques de tel ou tel district européen sont natives de celui-ci, mais quant aux espèces répandues dans l'ensemble du bassin méditerranéen, il est en général difficile de rechercher le territoire qui leur a servi de point de départ, vu que la flore des régions inférieures a subi de profondes perturbations, et que dans beaucoup de cas les espèces des régions inférieures, qui ont servi de souches à celles des régions supérieures, ont disparu.

En résumé, les chaînes du bassin méditerranéen représentent non seulement un, mais plusieurs centres d'évolution, et considérable a été leur fécondité si l'on fait attention au nombre d'espèces endémiques des montagnes de l'Europe occidentale, centrale, orientale et méridionale. Pour les Alpes seules, Christ évalue à 422 sur 693 le chiffre des espèces d'origine alpine. Parmi les plantes qui ont cette origine (et nous entendons par Alpes les chaînes qui s'étendent des Alpes maritimes jusques et y compris les Carpathes), il en est plusieurs qui ont étendu leur area d'une manière considérable; certaines ne se sont pas avancées au-delà des Pyrénées, de l'Apennin, des Balkans, du Caucase; d'autres ont atteint les basses montagnes de l'Allemagne, puis la Grande-Bretagne, la Scandinavie, l'Oural; d'autres enfin, mais en plus petit nombre, ont acquis une dispersion arctique et asiatique-américaine.

#### e) CONTINENT AFRICAÏN.

D'après Christ <sup>1</sup>, un élément de flore d'origine africaine se retrouve dans la flore de l'Europe. En effet, le botaniste bâlois signale l'existence d'une flore xérophile apparaissant d'une façon presque continue sur le périmètre du continent africain et dans les îles qui en dépendent. Quelques types appartenant à cette végétation africaine, dont le centre de développement est situé dans le territoire du Cap, s'observent dans le bassin méditerranéen, la zone atlantique chaude de l'Europe, les Pyrénées, les Alpes et même jusque dans le nord du continent.

<sup>1</sup> *Ueber afrikanische Bestandtheile in der Schweizerflora*, « Bull. Soc. bot. suisse », 1897.

Cette flore africaine, qui comprend essentiellement des espèces *xérophiles* (succulentes, arbres et arbrisseaux toujours verts, conifères à feuilles squamiformes réduites, monocotylédones bulbiiformes, etc.), et qui ne doit pas être confondue avec la flore des Savanes de l'Afrique tropicale, est appelée par Christ *altafrikanische Flora*. Elle est ancienne, parce que « Die Gestalt ihres Areals zeigt, dass sie überall da sich gehalten hat, wo der xerophile Charakter des Landes derselbe blieb, während sie da, wo die Wüste eindrang, und wo feuchte Becken die aequatoriale Waldflora ermöglichten, durch andere Florenbestandtheile unterbrochen wurde. Die xerophile Flora stellt sich durchaus als die erste, die übrigen Floren als die secundären dar ». De plus, elle possède d'intimes rapports avec la flore australienne, la plus ancienne.

Les migrations de la flore africaine ancienne, depuis le Cap jusque dans le bassin méditerranéen, ont été particulièrement favorisées par le caractère xérophile du continent africain et les plateaux montagneux de sa partie orientale.

Parmi les espèces auxquelles Christ assigne une parenté étroite avec la flore africaine, nous citerons seulement: *Myrica Gale*, *Erica carnea*, *Polygala Chamaebuxus*, *Tamus communis*, *Ilex aquifolium*, *Buxus sempervirens*, *Thesium sp.*, *Impatiens nolitangere*, etc.

### C. Voies de migration.

Dans le commencement de ce chapitre, nous avons admis la théorie des migrations comme pouvant expliquer d'une manière générale la dislocation des espèces, mais il reste à parler encore de façon générale, des voies et chemins suivis par les plantes de l'Europe centrale dont l'origine doit être cherchée à des centaines ou milliers de kilomètres de cette partie du globe.

#### a) ESPÈCES D'ORIGINE ARCTIQUE

On sait que la zone circumpolaire présente dans ses conditions biologiques une uniformité frappante, aussi la proportion d'espèces circumpolaires dans la flore arctique est-elle considérable: les travaux de Heer ont prouvé que la flore arctique tertiaire offrait déjà ce caractère. Cette uniformité laisse supposer des migrations d'espèces dans la zone circumpolaire, migrations qui s'effectuent aujourd'hui encore et ont lieu sur terre de proche en proche, puis par le vent, les animaux, les oiseaux, sur mer par les courants d'eau et de glace.

Comment comprendre la venue d'espèces arctiques dans le centre de l'Europe jusque dans les Alpes, les Pyrénées, les Apennins, etc. La plupart de celles-ci se rencontrent dans la région arctique européenne. Les splendides découvertes faites par Nathorst, Steenstrup, Schröter, etc., d'espèces arctiques comme *Salix reticulata* L., *polaris* L., *Betula nana* L., *Ledum palustre* L., etc., à l'état fossile, dans les terrains glaciaires de la Suède méridionale, de l'Allemagne, de la Suisse, etc., nous donnent, dans une certaine mesure au moins, la clé de l'énigme. Lors du changement progressif de climat qui causa l'extension des glaciers du Nord et des Alpes, les espèces arctiques furent graduellement refoulées vers le sud et pendant le maximum de la glaciation elles habitèrent, dans le centre de l'Europe, le terrain resté libre entre les glaciers septentrionaux et les glaciers alpins, terrains qui, d'après Nathorst et d'autres, dut présenter un aspect assez analogue à celui de la tundra laponnienne. Les unes suivirent les glaciers alpins dans leur retraite, remontèrent avec eux et s'établirent dans les régions supérieures, d'autres demeurèrent dans la plaine en des stations appropriées.

D'autre part, Nathorst admet que la dispersion circumpolaire d'une grande partie de la « flore glaciaire » est en rapport avec une communication par terre entre l'Europe et le Grönland avant et au commencement de l'époque glaciaire et que de nombreux éléments de végétation ont pu atteindre l'Europe par cette voie (Nathorst. « Kritische Bemerkungen », etc.). Citons à ce sujet l'auteur (p. 216 et suiv.): « Als die Temperaturerniedrigung durch welche die Eiszeit verursacht wurde, einzutreten begann, und die alpine Pliocenflora Grönlands von den Gebirgen in die Tiefebene gedrängt wurde, geschah dieses alles zuerst unter höheren Breitengraden. In demselben Maasse, wie die Ausbreitung des Eises zunahm, wurde dann diese Flora gegen Süd gedrängt. In jener Zeit, als sich das grönlandische Inlandeis noch nicht bis südlich von 69° erstreckte, musste eine Wanderung der Pflanzen nach und von Island in hohem Grade erleichtert werden, falls gleichzeitig eine Landverbindung mit diesem Lande existierte oder falls die Küsten einander so genähert waren, wie z. Beisp. die jetzigen Tiefencurven für 380 m. andeuten. Island hatte dann eine grössere Ausdehnung und hatte sich mit Europa über die Faroer verbunden. Infolge der zunehmenden Ausbreitung des skandinavischen Inlandeises war die ehemalige alpine Flora Skandinaviens gegen südwest (Schottlandinseln, etc.)

gewandert und hatte sich mit der alpinen Flora von den Gebirgen Grossbritannien gemischt. Eine Wanderung der Pflanzen über Island und die Faroer, von Grönland nach Europa und vice-versa konnte dann leicht stattfinden und ebenso konnten sich sowohl die europäischen wie die amerikanischen Pflanzen quer über das dann im Süden von 69° vom Inlandeise nicht bedeckte Grönland verbreiten, so dass ein Austausch der Pflanzen zwischen den beiden Welttheilen leicht stattfinden konnte, wie übrigens schon früher über Smith Sound. Andererseits hatten die skandinavischen Glazialpflanzen schon früh ihre Wanderung gegen Osten über das nördliche Asien begonnen und konnten möglicherweise auch auf diesem Wege sogar Grönland erreichen. Von Grönland hatten ihrerseits die dortigen Glazialpflanzen eine ähnliche circumpolare Verbreitung auf denselben Wanderstrassen erreichen können. Dieses muss insbesondere der Fall sein, falls das nordamerikanische Inlandeis sein Centrum im Süden des Polarkreises hatte. Die Angaben hierüber sind leider nur sehr dürftig. Heim spricht sich nur auf folgende Weise aus (« Gletscherkunde », p. 556): « Im hocharktischen Nordamerika, konnten so wenig wie im arktischen Asien, Spuren einer wesentlichen grösseren Verbreitung entdeckt werden. » Dawson aber kommt in Folge des Blocktransportes auf die nördlichen Inseln und der gegen Norden und Nordwesten gerichteten Eisbewegung im nördlichen Teile von Hudson Bay sowie in Folge der Bewegung gegen Osten längs den Hudson Strait zu dem Schluss dass sich das Eis strahlenförmig nach allen Richtungen von der grossen laurentischen Hochfläche « welche von Labrador rings um das südlichste Ende von Hudson bis zum Polarmeer sich erstreckt » und nicht von äussersten Norden gegen Süden bewegt hat. Dieses steht allerdings in vollständigem Einklang mit der Dürre des Klimas in höchsten Norden und mit der Annahme, dass die Niederschläge durch welche das amerikanische Inlandeis gespeist wurde, grösstentheils vom atlantischen Meer herühren mussten. Ist dem aber so, dann würde die Wanderung der besprochenen Pflanzen sowohl vor der höchsten Vereisung wie nach derselben längs der Nordküste Amerikas und über die nördlichen Inseln stattgefunden haben können, und zwar noch zu einer Zeit, als das canadische Inlandeis ein Hinderniss für einen südlicheren Weg bildete.

Nach all diesem will es mir scheinen, dass die circumpolare arktische Flora grösstentheils ihren Ursprung in Skandinavien,

— Schottland, Island und Grönland — möglicherweise auch in nördlichsten Amerika — gehabt hat und dass die circumpolare Verbreitung derselben davon herrührt, dass sie sich schon vor der Eiszeit in der Richtung der Breitengrade hat ausbreiten können. Wir sind daher durch unsere Untersuchung über Grönland's Vegetation zu etwa denselben Schlussfolgerungen wie Hooker und Darwin gekommen: « Dass die jetzige skandinavische Flora von sehr hohem Alter sein muss, und dass dieselbe schon vor der Eiszeit mehr gleichmässig über die Polarrégion als jetzt verbreitet war », nur dass wir « circumpolar » statt « skandinavische » schreiben.

Diese Flora hat demnach ihren Ursprung in verhältnissmässig hohen Breitengraden gehabt. Dagegen dürften die Alpen, Altaï, etc. später als Skandinavien und Grönland, nämlich erst nachdem das skandinavische Inlandeis seine grösste Ausbreitung erreicht hatte, ihre Beiträge zur arktischen Flora geliefert haben, und was die Rocky Mountains (und Sierra Nevada) betrifft, so konnte dieses erst dann geschehen, als das amerikanische Inlandeis das Maximum seiner Verbreitung erreicht hatte. Da aber dieses Eis sich am weitesten gegen Süden erstreckte und es lange dauern musste bevor es geschmolzen war, konnten die amerikanischen Pflanzen nicht eine so grösste Verbreitung, wie die übrigen erreichen.

Jene Pflanzen, welche ursprünglich von Grönland und Skandinavien stammen, würden den hierausgesprochenen Ansichten gemäss mit Rücksicht auf ihren Eintritt in die jetzige arktische Vegetation. Die erstgenannten Elemente haben ihrem höherem Alter, zufolge die grösste Verbreitung erreichen können und sind demgemäss circumpolar geworden; ihnen folgen die Pflanzen des Altaï, während die Flora der Rocky Mountains infolge ihrer späteren Ankunft im Polargebiet dort selbst die geringste Verbreitung erreicht hat. »

#### b). ESPÈCES ORIGINAIRES DU CENTRE DE L'ASIE

A propos de celles-ci, nous résumerons en substance les idées de Engler, telles qu'elles sont exprimées au chapitre 14 de « Entwicklungsgesch., etc., » p. 40 :

« Les espèces originaires des montagnes sibériennes et apparaissant dans les Alpes, se rencontrent pour la plupart dans la Sibérie arctique et la Scandinavie.

« Elles ont encore dans les conditions climatiques actuelles,

la possibilité d'émigrer de la Sibérie arctique en Scandinavie, mais il serait impossible à celles qui sont confinées dans la région alpine de l'Altaï, d'atteindre aujourd'hui la Sibérie arctique. Aussi ces migrations d'espèces altaïennes jusque dans la zone arctique doivent s'être effectuées en un temps où les conditions biologiques au pied nord de l'Altaï étaient celles que l'on observe aujourd'hui dans les monts Stanovoï, près de la mer d'Ochotzks, où une différence entre la flore des montagnes et de la plaine n'existe pas. On sait que pendant la période tertiaire, l'Océan arctique s'étendait sur la plus grande partie de l'Asie centrale et occidentale et s'avancait même jusqu'au pied des chaînes altaïennes, etc. Postérieurement au tertiaire, il existait encore une profonde baie de la mer arctique entre l'Oural et la Ieniseï. Lorsque survint, dans la zone arctique, le changement de climat qui provoqua la glaciation de cette dernière, l'effet s'en fit sentir jusque sur le versant nord des montagnes de l'Asie centrale. De là un abaissement des régions et une pénétration de la flore alpine dans les régions inférieures; de celles-ci, les espèces les plus appropriées à un régime climatique froid et humide purent, par migration passive, atteindre la région arctique, de là se répandre dans la zone circumpolaire ». Ces espèces n'ont évidemment pu atteindre les Alpes que sous l'influence du climat glaciaire contemporain de l'extension des glaciers du nord jusque dans le centre de l'Europe; il faut donc qu'au moment de l'exode des glaciers scandinaves elles eussent déjà atteint le nord de l'Europe.

Mais la flore des montagnes de l'Europe possède un certain nombre d'espèces d'origine asiatique qui manquent par contre absolument à la zone arctique et en Scandinavie. Comment expliquer leur immigration en Europe? D'après Engler (*Entw. gesch.*, ch. 14, p. 140-141) « la mer Sibérienne tertiaire était en communication directe avec le bassin danubien-caspien tertiaire. C'est sur les rives méridionales de cette mer asiatico-européenne qu'eurent lieu des migrations d'espèces entre l'Europe d'un côté, et l'Himalaya et l'Asie orientale d'un autre côté. Peu à peu cette mer tertiaire se divisa et donna naissance aux différents bassins, viennois et hongrois, du Danube inférieur, de la Mer Noire, de l'archipel grec, aralo-caspien. Ce dernier se détacha comme une immense mer intérieure de la mer arctique, de laquelle il était précédemment un golfe. La mer arctique tertiaire se retira également du sud au nord, mais longtemps une

baie profonde ressemblant à la baie d'Hudson, persista entre l'Oural et la Ieniseï. Le refroidissement posttertiaire qui provoqua l'extension des glaciers dans le nord, les Alpes, etc., causa évidemment de profondes perturbations dans le climat des montagnes de l'Asie centrale, occidentale, et jusque dans les Carpathes ; de tempéré qu'il était, le climat devint froid et les espèces tempérées du bassin sibérien-danubien furent refoulées vers le sud et le sud-ouest ; par contre elles furent remplacées par des espèces subalpines et alpines des montagnes de l'Asie centrale, (Altaï, en particulier) que l'abaissement des régions d'altitude avait forcées à descendre dans la plaine ».

Il est ainsi à présumer que lors des temps glaciaires, des migrations d'espèces subalpines et alpines de l'Altaï, etc., se produisirent entre l'Asie et l'Europe, le long des terrains laissés à découvert par le retrait antérieur de la mer tertiaire. Selon toutes probabilités, ces migrations d'est à ouest s'effectuèrent au moment de la glaciation de l'Europe centrale et de la zone arctique.

Les espèces suivantes originaires de l'Asie : *Aconitum Anthora* L., *Lathyrus luteus* Peterm., *Leontopodium alpinum* Cass., *Androsace villosa* L., répandues dans les chaînes méditerranéennes, mais faisant défaut dans la zone arctique, sont principalement répandues dans la steppe des basses régions de la Sibérie ; il semble donc impossible qu'elles aient atteint l'Europe par le même chemin que celles dont il vient d'être question.

Engler (*Entwik. gesch.*, I, ch. 14, p. 142) admet « que pendant la période glaciaire une flore alpine pouvait exister entre les 50° et 45° de latitude nord dans la zone comprise entre l'Altaï et les Carpathes et qu'en même temps le développement des steppes pouvait commencer au sud du 46° ».

C'est assez sûrement par cette zone steppique que les espèces signalées ont pu atteindre l'Europe.

Les flores alpines de l'Himalaya et de l'Altaï possèdent quelques espèces en commun : le nombre en est relativement restreint. Cependant on peut croire que dans une certaine mesure il s'est effectué des migrations d'espèces entre ces deux chaînes asiatiques. Ainsi *Saxifraga Hirculus* L., qui est d'origine himalayenne, aura atteint l'Altaï d'abord, puis, pendant la période glaciaire, la zone arctique et circumpolaire.

## c.) ESPÈCES D'ORIGINE AMÉRICAINE

Nous avons transcrit plus haut les idées de Nathorst, soutenant l'hypothèse que pendant la période glaciaire des espèces glaciales ont pu atteindre l'Europe, depuis le Grönland par l'Islande et les Faroër, et d'autre part la possibilité de migration d'espèces glaciales arctiques dans toute la zone circumpolaire déjà avant la période glaciaire. On peut donc assez sûrement admettre que les espèces d'origine américaine-arctique présentes en Europe ont été refoulées jusque dans le centre de ce continent par l'extension des glaciers scandinaves, particulièrement.

La flore européenne comprend un certain nombre d'espèces d'origine américaine non arctique, comme par exemple : *Monotropa hirsuta* Roth., et pour lesquelles des migrations le long des régions glacées du nord-ouest de l'Amérique (Alaska, Aleoutes) en Asie, ne paraissent pas possibles dans les conditions climatiques actuelles (Engler, *Entwik. ges.*, I, ch. 6, p. 25). Il est donc nécessaire que ces espèces aient atteint l'Asie avant la période glaciaire, et selon toutes probabilités, elles sont de même arrivées en Europe, antérieurement à l'époque glaciaire, par une voie méridionale, alors que le voisinage de la mer arctique tertiaire permettait encore les migrations d'espèces adaptées à un climat tempéré et humide dans l'Asie centrale et sud-occidentale.

Actuellement des migrations doivent être possible entre l'Europe et l'Amérique, par le nord de l'Asie. On sait que des formes telles que *Caltha palustris* L., *Cardamine pratensis* L., *Poa pratensis* L., etc., s'avancent très loin vers le nord et supportent très bien le climat polaire. Et des espèces du genre de ces dernières pourraient sans contredit passer de l'Amérique en Asie, aujourd'hui, et de là à travers la zone forestière de la Sibérie et de la Russie, atteindre le centre de l'Europe, ou vice-versa. Le nombre d'espèces communes à l'Europe centrale, à la Sibérie et à l'Amérique du Nord est considérable. Que l'on pense seulement aux nombreuses graminées, Cypéracées, Junca-cées, etc., répandues dans tout le territoire. Nul doute que pareil fait ne soit dû à la possibilité de migrations dans les circonstances climatiques actuelles au travers de ce que l'on a coutume d'appeler le district forestier européen-asiatique-américain.

Nous n'en dirons pas davantage sur ces questions générales d'origine et de migrations; dans la partie spéciale qui va suivre, nous reprendrons plus en détail certains points que volontairement nous avons laissé de côté pour rester dans les généralités.

#### D. Etude de l'origine géographique de quelques espèces de la flore de la Vallée de Joux.

On ne peut nous demander ici de rechercher l'origine des 900 phanérogames qui composent la flore de cette petite partie du territoire vaudois. En effet, les problèmes touchant la recherche de l'origine des espèces sont d'une complication extraordinaire et les matériaux nécessaires à un travail d'une envergure aussi considérable ne sont pas à notre disposition ou manquent encore actuellement. La connaissance même exacte de l'aire géographique d'une espèce ne suffit pas pour déterminer son origine d'une manière plus ou moins certaine; il est nécessaire d'étudier ses formes affines et leur dispersion géographique.

Or, pour cela, des monographies de genres et de familles sont indispensables, mais combien de genres ne connaissent encore aucun monographe? Aussi, dans ce paragraphe, nous nous bornerons à étudier l'origine des espèces les plus intéressantes, de celles dont la dispersion permet justement de poser les problèmes d'origine des espèces.

Différents facteurs sont à considérer pour l'étude de l'origine géographique d'une espèce ou d'un groupe d'espèces:

1° Le degré de fréquence des individus. Dans la règle, il est logique d'admettre que là où une espèce apparaît en un chiffre maximum d'individus, c'est-à-dire là où elle rencontre la somme maximale des conditions favorables à son développement, là doit se trouver son centre d'évolution. Cependant, on ne peut oublier qu'ensuite de changements survenus dans le climat ou la nature géologique de diverses contrées du globe, des espèces peuvent avoir disparu de leur centre d'évolution et apparaître exclusivement en des localités qu'elles n'ont atteint que par le fait de migrations.

2° La considération de l'aire géographique est d'une importance capitale. Si, par exemple, on marque sur une carte tous les points où se rencontre une espèce, on peut parfois reconnaître les voies et chemins suivis dans ses migrations et peut-être

aussi son point de départ, d'où elle a rayonné dans diverses directions.

Evidemment ces deux facteurs doivent toujours être considérés simultanément.

3° C'est surtout à la dispersion des formes affines d'un type que nous devons demander des éclaircissements au sujet de l'origine de celui-ci.

En effet, les formes nombreuses, parfois très rapprochées phylogénétiquement, constituant une espèce, dérivent d'un type ancestral commun répandu sur un territoire plus ou moins grand, par adaptation à des conditions biologiques diverses. Aussi, là où une espèce ou variété possède des formes proches parentes endémiques, là doit être cherché son centre d'évolution.

Certainement, une *variété* peut prendre naissance en des points éloignés d'un même territoire, aux dépens d'un type commun répandu dans celui-ci et moyennant les mêmes conditions biologiques. Mais ce phénomène ne doit pouvoir se produire que dans les limites d'un même territoire et non pas dans deux territoires très distants l'un de l'autre, comme les Alpes et l'Altaï, à cause de la diversité des différentes stations qui ne peut manquer d'exister entre l'un et l'autre. Certaines espèces vivent bien dans l'Altaï et les Alpes, mais elles sont originaires de l'un et ont atteint l'autre par migration ou encore elles proviennent d'un tiers territoire. Quoiqu'il en soit de son origine, une espèce commune à l'Altaï et aux Alpes doit présenter des différences dans ses caractères externes et internes par le fait de la diversité des stations dans les deux chaînes, qui a déterminé une adaptation différente.

N'est-il pas plus logique de rechercher l'origine de *Saxifraga Hirculus* L. dans l'Himalaya où la section *Hirculus* est représentée par plusieurs espèces endémiques que par exemple dans la zone arctique où cette section ne compte pas d'autres représentants que *S. Hirculus*.

4° Les fossiles. En règle générale, les restes fossiles d'une espèce découverts dans un territoire donné n'infirmement que celui-ci soit le centre d'origine de cette espèce; ils permettent plutôt la détermination de son ancien area. Personne ne s'aviserait de placer l'origine de *Salix reticulata* L., *Betula nana* L., etc., dans l'Europe centrale, parce que ces espèces y ont été retrouvées à l'état fossile. Non, ces débris fossiles révè-

lent aux botanistes l'existence d'une flore glaciale dans le centre de l'Europe, disparue aujourd'hui. Mais il en est autrement des fossiles d'un type disparu dont les caractères résument ceux de formes vivantes et phylogénétiquement voisines; de pareils fossiles peuvent nous fournir de précieuses indications sur l'origine de ces dernières. Comme on le sait, il n'y a que peu de formes vivantes qui laissent reconnaître dans les types miocènes retrouvés leurs ancêtres directs, et le monde végétal actuel ne peut pas être regardé comme la dérivée directe de la flore miocène. Entre eux se place la végétation du pliocène caractérisée par la juxtaposition d'éléments les uns miocènes, les autres rappelant tout à fait les formes actuelles. Dans la majorité de ses composants, la flore actuelle dérive de la flore pliocène et il est certain que les fossiles pliocènes pourront dans la plupart des cas contribuer à la solution des problèmes d'origine spécifique. Mais cette flore du pliocène est peu connue encore, surtout dans les territoires asiatiques et américains qui, vu la glaciation minime qu'ils ont subie, les premiers surtout, doivent avoir été le point de départ de quantités d'espèces des zones tempérées-froides de l'hémisphère boréal.

5° La station et ses conditions biologiques. L'étude de celles-ci peut donner quelque lumière aussi dans les problèmes complexes de l'origine des espèces. Christ (*Über die Verbreitung der Alpenpflanzen*) a déjà appelé l'attention des botanistes sur le fait que les espèces du nord — *species udae* — affectionnent plus particulièrement les stations humides et fraîches, les marais et tourbières, tandis que les types d'origine alpine apparaissent plus rarement dans ces dernières et se tiennent, en général sur les pentes, les rochers, etc. D'une manière générale, rien n'est plus juste. Etudions quelques cas. Des espèces telles que: *Scheuchzeria palustris* L., *Empetrum nigrum* L., *Oxycoccus palustris* Pers., *Betula nana* L., etc., apparaissent dans l'Europe centrale, en particulier dans le Jura et sur le plateau suisse, exclusivement sur le *Sphagnetum* des tourbières émergées. Mais sitôt que l'exploitation de la tourbe ou le drainage enlèvent au *Sphagnetum* son humidité naturelle, ces espèces disparaissent rapidement. *Carex chordorhiza* Ehrh. et *Alsine stricta* (L.) Bartl. doivent avoir disparu de la tourbière du Sentier ensuite de cela. En somme, les espèces signalées ne se maintiennent dans nos limites et dans le centre de l'Europe que sous réserve de conditions expresses bien définies, elles

sont dépaysées, étrangères, et il semble bien évident qu'elles ne sont pas d'origine alpine, mais bien plutôt arctique, car dans la zone circumpolaire elles sont communément répandues.

Au contraire, prenons l'exemple de *Ranunculus aconitifolius* L.; elle habite ordinairement dans les Alpes et le Jura, les prés humides, le voisinage des ruisseaux et des sources; mais fréquemment nous la rencontrons, sous des formes quelque peu modifiées il est vrai, au milieu des pâturages montagneux, à sol sec, au Mont-Tendre par exemple. Il en est de même de *Trollius europæus* L., *Astrantia major* L., *Orchis globosa* L. Ces plantes ont une station de prédilection; mais, dans certaines limites, elles peuvent s'accommoder d'autres stations, ce que nous n'observons pas pour les types des tourbières.

Ces espèces sont bien chez elles dans les montagnes de l'Europe centrale et là doit être cherchée leur origine.

#### a) ÉLÉMENT ARCTICO-ALPIN

Les espèces de la Vallée de Joux, qui en premier lieu s'offrent à notre étude, sont celles que les botanistes ont coutume d'appeler arctiques-alpines parce qu'elles sont répandues dans la zone arctique d'une part, dans les Alpes et autres chaînes de l'hémisphère boréal d'autre part.

Un des premiers, Hooker, a placé l'origine de cet élément en Scandinavie, se basant sur le nombre d'espèces que comporte la flore de cette péninsule. Mais Hooker fait entrer en ligne une foule d'espèces cosmopolites et de l'Europe centrale, qui n'ont rien de commun avec la flore arctique-alpine et qui, malgré la latitude, existent en Scandinavie, en vertu des conditions biologiques spéciales à ce pays résultant de l'action bienfaisante du courant du Golfe.

Christ, dans son ouvrage, *Über die Verbreitung der Alpenpflanzen*, après avoir réfuté l'hypothèse de Hooker, regarde les montagnes de l'Asie centrale comme le point de départ de la flore arctique-alpine. Considérant les régions arctiques comme un monde glacé, Christ lui refuse tout pouvoir créateur. Il est certain que plusieurs espèces arctiques-alpines sont d'origine asiatique; mais, plus haut, nous avons parlé des faits qui militent en faveur de l'origine arctique d'une foule d'espèces, aussi nous n'y reviendrons pas. Disons seulement que l'Altaï ne possède que deux espèces du genre *Cassiope*: *C. ericoïdes* et *C. tetragona*

Don; par contre, l'Amérique et la Sibérie orientale arctique présentent huit espèces de ce même genre.

Plus récemment, O. Heer (*Nivale Flora der Schweiz*) place l'origine de la flore arctique-alpine dans la zone arctique. Il admet que celle-ci s'est avancée ensuite vers le sud, envahissant les diverses chaînes de l'Ancien et du Nouveau-Monde; de ce fait proviendrait la communauté d'espèces qui existe entre les différentes montagnes de l'hémisphère boréal. L'hypothèse de O. Heer est vraie pour un grand nombre d'espèces, qui apparaissent effectivement dans toutes les chaînes septentrionales de l'hémisphère nord; mais, à côté d'espèces d'origine arctique, l'élément arctico-alpin en renferme plus d'une dont l'origine est tout autre, par le fait de sa parenté ou de sa dispersion. Ainsi nous rencontrons au Labrador, dans le Grönland ou encore dans la zone arctique européenne des espèces telles que: *Gentiana nivalis* L., *Potentilla aurea* L., *P. villosa*, Crantz, *Hieracium prenanthoides* L., qui manquent à l'Amérique septentrionale-occidentale, et à la Sibérie arctique; elles ne peuvent être d'origine arctique et, vu leur dispersion en Scandinavie, Grande-Bretagne, Islande, il est plus logique d'admettre que leur origine est alpine et qu'elles ont atteint l'Europe septentrionale à la faveur de la période glaciaire.

*Saxifraga oppositifolia* L., quoique circumpolaire et se retrouvant en plus dans l'Altaï et l'Himalaya, est d'origine alpine d'après Engler (*Entw. ges.*, I, p. 443).

En somme, les espèces arctico-alpines ont une origine diverse; les unes sont arctiques, d'autres alpines. Nous allons maintenant étudier quelle est, pour les espèces de l'élément arctico-alpin de la Vallée de Joux, l'origine la plus vraisemblable.

Les espèces que nous rangeons dans l'élément arctico-alpin sont :

#### 1. Circumpolaires.

*Aconitum napellus* L. Côte Behring, Kotzbue, Youkon, Montagnes Rocheuses, Sibérie entière, Himalaya, Caucase, Europe centrale, limite nord en Allemagne, manque au sud de l'Europe. En Asie, l'espèce est répandue de l'Himalaya jusqu'à la Sibérie arctique; en Europe, l'area se rétrécit pour n'occuper que le centre de ce continent.

Il semble donc qu'elle soit venue de l'est et que son origine soit asiatique, car Ledebour indique dans le centre et l'est de la Sibérie douze espèces de la section à laquelle elle appartient,

tandis qu'on n'en rencontre qu'une dans le NW. de l'Amérique (Hooker, Macoun).

*Arabis alpina* L., Labrador, Grönland, Nouvelle-Zemble, Asie septentrionale et arctique, Kamtchatka, Baïkalie; très circumpolaire; manque aux chaînes de l'Altaï (Engler); peu d'espèces parentes au sein de la flore américaine; origine alpine probable.

*Viola palustris* L. circumpolaire; Amérique anglaise jusqu'au 56°; manque au Caucase et chaînes de l'Orient, aux régions alpines de l'Altaï et de l'Himalaya; apparaît dans l'Oural; position systématique en Europe isolée, origine arctique plus probable qu'origine alpine.

*Viola biflora* L. En Amérique: reparted from the Arctic Coats (Macoun); Nouv.-Zemble; Hooker n'en fait pas mention; suivant Engler, manque ainsi que d'autres espèces du genre aux régions alpines des Montagnes Rocheuses et des Montagnes Blanches; manque au Grönland; la région alpine de l'Altaï possède 3 espèces de violettes; seule de sa section en Asie et en Europe; origine incertaine, peut-être asiatique.

*Parnassia palustris* L. Amérique arctique, Sibérie entière, Nouvelle-Zemble, Europe septentrionale et centrale; isolée en Europe, ses parentes habitent l'Asie orientale et l'Amérique du Nord; origine probable: territoire est-asiatique, ouest-américain.

*Dryas octopetala* L. Dispersion circumpolaire et montagnes de l'hémisphère nord; isolée en Europe, mais possède 2 espèces parentes: *D. integrifolia*, Amérique arctique, et *D. Drummondii*, Amérique occidentale, Montagnes Rocheuses, Sibérie orientale; origine arctique probable.

*Comarum palustre* L. = *Potentilla palustris* Scop. Amérique arctique, Sibérie arctique, Nouvelle-Zemble, Laponie, Islande, Europe centrale (rare). *Comarum* se rapproche des *Potentilles*, mais n'a dans la flore actuelle aucun proche parent, si ce n'est *C. Salessowii* (Ledebour) dans l'Altaï. Son origine est ancienne, arctique peut-être.

*Sibbaldia procumbens* L. Amérique: Labrador; Amérique ouest, Montagnes Rocheuses, Grönland (Macoun), Nouvelle-Zemble; seule du genre en Amérique et en Europe; en Asie, 2 parentes: *S. adpressa*, Altaï, et *S. parviflora*, Caucase; origine asiatique probable.

*Epilobium alsinifolium* Vill. et *E. anagallidifolium* Link. Dans la « Revue générale de botanique », n° 85, p. 35, M. Par-

mentier écrit : « ... les auteurs ont commis une exagération en faisant de ces deux épilobes deux espèces distinctes : *E. alpinum* L. = *E. anag.* Link n'est qu'une race montagnarde du premier. » Aussi l'origine de *E. alsinefolium* seule nous importe. Le genre comprend 22 espèces en Europe, dont 3 seulement dans le SW. Suivant Hooker, la section *Lysimachion* contient 10 espèces dans l'Amérique du Nord ; parmi les espèces européennes, nous trouvons, outre les deux espèces précédentes, *E. tetragonum* L. et *E. palustre* L. La plupart des espèces américaines sont propres à la zone NW. *E. alsinefolium* et *anagallidifolium* apparaissent dans le NE. de la Sibérie mais manquent à l'Altaï et à l'Himalaya. L'Orient (Boissier) ne compte que deux espèces endémiques ; par contre, la plupart des espèces européennes et sibériennes s'y retrouvent. Une origine asiatique-américaine est assez certaine pour *E. alsinefolium*.

*Saxifraga oppositifolia* L. Toute la zone circumpolaire sauf la Sibérie arctique ; apparaît également dans la plupart des montagnes de l'Europe et de l'Asie ; la section *Porphyrion* à laquelle elle appartient, comprend en outre : *S. biflora* All., Alpes, etc., nord de l'Europe ; *S. macropetala* Kerner et *S. retusa* Gouan Alpes, etc. (Engler, « *Monographie der Gattung Saxifraga* ») ; en vertu des affinités de *S. oppositifolia*, et malgré sa dispersion circumpolaire très étendue, Engler regarde cette espèce comme d'origine alpine.

*Saxifraga Hirculus* L. Nous avons dit plus haut (p. 490) les raisons qui militent en faveur d'une origine himalayenne.

*Chrysosplenium alternifolium* L. Nouvelle-Zemble, Spitzberg, Amérique septentrionale, Kamtchatka, Sibérie arctique et orientale, Baïkal, Altaï, Himalaya, Europe nord et centre ; espèce isolée en Europe, a ses parents dans l'Asie et l'Amérique du Nord ; origine : territoire est-asiatique, ouest-américain.

*Lonicera coerulea* L. Très circumpolaire, en Amérique : Labrador, Terre-Neuve, montagnes de l'ouest, 4 espèces de la même section dans l'Amérique du Nord ; la plupart de ses formes parentes habitent l'Orient, l'Asie centrale, la Chine. *L. coerulea* L. et *alpigena* L. sont les seuls représentants de la section *Isica* en Espagne. L'origine asiatique est probable.

*Aster alpinus* L. Amérique : côte arctique, Montagnes Rocheuses, Unalaska, Kamtchatka, Sibérie entière, Himalaya, Perse, Caucase, Carpathes, Oural, Turquie, Grèce, Alpes, Apennins, Pyrénées ; encore une espèce dont le maximum de dispersion est

situé à l'est et dont l'area s'amincit considérablement en Europe; le genre *Aster* est richement développé dans l'Himalaya, l'Altaï et surtout l'Amérique du Nord. Rappelons que dans la Sibérie surtout, *A. alpinus* L. est plutôt une plante steppique que montagnarde. Dans les Alpes, le Caucase, etc., c'est une espèce de la région alpine, mais qui réussit aussi très bien dans les régions inférieures. Elle se laisse cultiver à merveille dans les jardins. En résumé, *A. alpinus* L. est certainement d'origine orientale et sera venue en Europe par une voie méridionale, car elle fait défaut dans le nord de ce continent.

*Erigeron alpinus* L. Manque au massif de l'Altaï ainsi qu'à l'Amérique est. Les Alpes ne renferment qu'un petit nombre d'espèces indigènes en regard des Montagnes Rocheuses où se trouve le centre de développement du genre. L'origine américaine est probable.

*Solidago virga-aurea* L. Amérique arctique, Montagnes Rocheuses, Sibérie entière, Japon, Himalaya, Indes septentrionales, Caucase, Europe centre et nord. Cette espèce est seule du genre en Europe et même dans le Caucase; par contre, elle possède de nombreuses espèces parentes dans l'Amérique du Nord et il semble logique de placer là son origine.

Dans ce qui précède, nous avons eu plus spécialement en vue la var. *alpestris* W. K. de *S. virga aurea*. Or le type *S. virga aurea* n'est point une espèce montagnarde, elle se rencontre surtout dans les forêts, les lieux buissonnants des régions inférieures.

Dans nombre de chaînes de montagnes, les botanistes signalent une var. *alpina* de *S. virga aurea* (Alpes, Montagnes Rocheuses, Sierra Nevada, Sierra Nevada (Esp.)). Il faudrait savoir si partout on a affaire exactement à la même variété et si les divers *S. virga aurea* var. *alpina* ne représentent peut-être pas des formes stationnelles du type. *S. virga aurea* L., d'origine plus ancienne, américaine probablement et ayant atteint l'Europe par l'Asie centrale et sud-occidentale avant la période glaciaire.

*Antennaria dioïca* (L.), Gärtn. Circumpolaire, Montagnes Rocheuses, Sibérie entière, Caucase; seule du genre en Europe, mais nombreuses espèces parentes dans les Montagnes Rocheuses, l'Amérique arctique et l'Asie; origine américaine ou arctique.

*Vaccinium uliginosum* L. Zone circumpolaire et Amérique arctique entières; pas de parents dans la flore alpine ou méditerranéenne. L'Europe ne comprend que les *V. uliginosum*,

myrtillus, *Vitis idaea* et *oxycoccus*, tandis que l'Amérique du Nord et l'Asie orientale possèdent 17 espèces du genre; origine arctique américaine probable, de même pour les trois précédentes.

*Arctostaphylos uva ursi* (L.), Spreng. et *A. alpina* (L.), Spreng. Zone circumpolaire, montagnes de l'Asie et de l'Europe. Dans ces deux continents, le genre ne comprend que ces deux espèces; de plus : *A. tomentosa*. Nos deux espèces sont extrêmement répandues dans la zone arctique; dans l'Europe centrale, nous les rencontrons de préférence contre les rochers frais à exposition septentrionale; origine arctique-tertiaire probable, en tout cas origine non alpine.

*Andromeda polyfolia* L. Hooker ne mentionne pas moins de 9 espèces américaines du genre (inclus. *Cassiope*), savoir :

+ o <i>A. calyculata</i> L. = <i>Cassandra calyculata</i> L.	}	Cassiope.
+ o <i>A. hypnoïdes</i> L.		
<i>A. Stelleriana</i> Pall.		
<i>A. cupressina</i> Hook.		
+ <i>A. lycopodioides</i> Pall.		
+ o <i>A. tetragona</i> L.	}	Andromeda.
<i>A. polyfolia</i> L.		
<i>A. racemosa</i> L.		
<i>A. ligustrina</i> L.		

4 (+) apparaissent en Sibérie et 3 (o) jusque dans le nord de l'Europe; l'Asie possède en propre : *Cassiope Redowski* Don. : Sibérie orientale, et *C. ericoïdes*, Baïkalie, Dahurie, Sibérie orientale, Kamtchatka, plus *A. polyfolia*. Toutes ces *Cassiope* et *Andromeda* se retrouvent dans la plus grande partie de l'Amérique arctique, surtout dans le NW.; *A. cupressina* Hook. = *C. Mertensiana* Pall. apparaissent dans la région alpine des Montagnes Rocheuses; la même région de la Baïkalie et Dahurie comprend *C. ericoïdes* et *tetragona*, tandis que celle de l'Altaï n'en renferme aucune. *A. polyfolia* n'a aucun parent dans la flore des Alpes ou du Caucase; son origine arctique est évidente.

*Menyanthes trifoliata* L. Très répandue dans l'Amérique arctique, la Sibérie orientale et arctique, Baïkalie, Altaï, Oural, Hymalaya, Russie arctique, Islande, Europe nord et centre. D'origine ancienne, retrouvée dans l'interglaciaire de Dürnten par O. Heer; d'après M. Magnin, elle correspond au *M. arctica* Heer du Miocène grönländais. *M. trifoliata* semble donc d'origine arctique; son area montre bien que son maximum de dis-

persion existe dans la zone polaire et qu'elle s'est avancée de là vers des climats plus tempérés. Elle est seule du genre en Europe et en Asie mais dans le NW. de l'Amérique (Colombie, Alaska) on rencontre encore *M. Crista-galli*.

*Veronica alpina* L. Manque à l'Altaï et à l'Himalaya ; apparaît dans la zone circumpolaire, Amérique : Unalaska, Colombie, Montagnes Rocheuses, Labrador, Grönland. Les Montagnes Rocheuses sont pauvres en Véroniques alpines : les chaînes de l'Asie centrale aussi ; les parentes de notre espèce habitent l'Europe ; il semblerait donc qu'elle soit d'origine alpine.

*Pedicularis palustris* L. Peut être placée dans l'élément arctico-alpin, lors même que dans l'Europe centrale elle se rencontre aussi bien dans la plaine qu'à la montagne, car ce n'est point une de ces cosmopolites qui s'adaptent à tous les régimes biologiques. Cette espèce apparaît dans toute l'Amérique arctique jusqu'à l'Océan glacial, puis la Sibérie orientale, Baïkalie, Altaï, Sibérie et Russie arctique, Islande ; elle appartient à la section des Bidentatae dont le centre d'évolution d'après Engler (« *Entw. ges.* », I, p. 137). doit être cherché dans les montagnes sibériennes depuis l'Altaï jusque dans la Dahurie ; l'origine asiatique de *P. palustris* L. est donc probable.

*Bartsia alpina* L. Manque au centre de l'Asie, à l'Himalaya et en Orient. Seule du genre en Europe, ses parents se rencontrent exclusivement dans le NE. de l'Asie et l'Amérique arctique ; origine arctique probable.

*Pinguicula vulgaris* L. et *P. alpina* L., répandues toutes deux dans l'Europe et l'Asie arctiques, l'Islande, les montagnes de l'Asie centrale et de l'Europe. *P. vulg.* apparaît encore au Grönland, dans l'Amérique arctique, *P. alpina* L. dans l'Himalaya et au Labrador.

Les Alpes ne comprennent que ces deux espèces, plus *P. grandiflora* Lam., tandis que l'Asie, y compris les deux premières, possède sept espèces du genre. L'origine de *P. vulg.* et alp. est incertaine, dans tous les cas pas alpine.

*Primula farinosa* L., circumpolaire, du Canada aux Montagnes Rocheuses ; le genre comprend seulement six espèces américaines ; trois endémiques aux Montagnes Rocheuses. *P. farinosa* L. est seule de la section des Farinosae en Europe ; par contre celle-ci possède la plupart de ses représentants dans l'Asie NE. et l'Amérique NW. ; d'après Pax (*Monographie der Gattung Primula* Engler's Bot. Jahrb. n° 10, 1889), le centre de

développement de cette section des Farinosae doit être cherché dans le territoire est-asiatique, ouest-américain. C'est donc là que nous plaçons l'origine de *P. farinosa*.

La présence de *P. magellanica* forme parallèle de cette dernière en Patagonie, parle en faveur de cette hypothèse.

*Polygonum viviparum* L. et *Bistorta* L. seules de la section *Bistorta* en Europe, Asie, Amérique, probablement d'origine arctique.

*Empetrum nigrum* L., dispersion essentiellement circumpolaire, rare dans l'Europe centrale. Seule du genre et de la famille en Europe, Asie, Amérique; origine arctique certaine.

*Salix arbuscula* Wahlenb., pas en Asie (Hooker, Macoun), se retrouve en Grönland, Islande, Europe et Asie arctique, montagnes de l'Europe et d'Asie: beaucoup d'espèces parentes en Sibérie, d'après Ledebour; origine asiatique probable.

*Salix reticulata* L. se distingue bien nettement de tous les *Salix* européens par la conformation de l'organe nectarial qui est semblable à celle de la cupule infundibuliforme de *Populus*; aussi se fondant sur ce caractère, Kerner n'a-t-il pas hésité à faire de *S. reticulata* un troisième genre de la famille des Salicinées: *Chamitea*. Si l'on s'en tient à ce même caractère, on s'aperçoit facilement que *S. reticulata* présente plus d'affinité avec certains saules des tropiques qu'avec ceux des zones tempérées et froides de l'hémisphère nord. Aussi, comme l'affirme Engler (*Entw. ges.*, I, p. 145) *S. reticulata* est évidemment une espèce tertiaire arctique qui a pris naissance sur les montagnes de la zone arctique aux dépens d'une forme miocène des régions inférieures, aujourd'hui disparue.

*Salix retusa* L. se rencontrerait aussi, d'après O. Herr, dans l'Asie arctique, l'Altaï, l'Amérique arctique et la Scandinavie. Hooker le mentionne à Kotzebue, dans le NW. de l'Amérique. Plusieurs botanistes, au contraire, croient que ce sont là des formes non identiques au *S. retusa* des montagnes de l'Europe. Il règne donc au sujet de cette espèce une incertitude qui oblige à laisser de côté la question d'origine.

*Betula nana* L., dispersion essentiellement circumpolaire; position systématique isolée; origine arctique ancienne probable.

*Scheuchzeria palustris* L. manque à l'extrême nord: Grönland, Spitzberg, Islande, ainsi qu'à la Sibérie arctique et au Caucase; seule du genre en Europe, Asie, Amérique; ses plus

proches parents sont les espèces du genre Triglochin; origine européenne ou américaine peu probable; si elle s'était développée dans les montagnes de l'Asie centrale, nous devrions la retrouver dans le Caucase, car la plupart des espèces de l'Altaï, communes aux Alpes, apparaissent dans le Caucase et dans la Sibérie arctique. L'origine de notre espèce est sans doute arctique ancienne.

*Corallorhiza inata* R. Br.: circumpolaire, Amérique, Kotzebue, côte arctique, Unalaska, Grönland; la plus grande partie de la Sibérie, etc. Le genre comprend uniquement cette espèce en Europe; par contre nous en observons six autres dans l'Amérique septentrionale. La Sibérie possède: *C. inata*, puis *C. patens*, endémique. En vertu de sa parenté et de sa dispersion, cette espèce semblerait donc d'origine américaine. Dans l'Europe centrale *C. inata* habite exclusivement les forêts épaisses d'épicéas; cependant, nous avons rencontré un individu en plein pâturage, sur le versant NW. du Mont-Tendre, à 1600 m., dans un sol plutôt frais. A Kotzebue et ailleurs, dans l'Amérique arctique où elle est signalée par Macoun, notre espèce apparaît évidemment hors de la forêt.

Sa station habituelle paraît être la forêt, et elle ne la quitte, à présumer, que lorsqu'elle rencontre des stations découvertes dont l'humidité compense l'ombre et la fraîcheur du sol de la forêt. Ainsi, *C. inata* ne serait pas une espèce arctique dans le vrai sens du mot et elle aurait atteint la zone arctique à partir de la zone forestière et non vice-versa.

*Allium schoenoprasum b. foliosum* Clarion. Amérique, Canada, Terre-Neuve, Montagnes Rocheuses, Kamtchatka, Sibérie, sauf la région arctique, Russie arctique et centre de l'Europe; sa limite nord passe en Allemagne. Hooker ne cite que huit espèces du genre en Amérique; par contre, la Sibérie en compte un très grand nombre: 73 (Ledebour) et la seule section *Schoenoprasum*: 13; origine asiatique probable, mais non arctique.

*Les Cypéracées.* Parmi celles-ci, il est peu d'espèces qui offrent l'exemple d'une dispersion circumpolaire continue; quelques-uns des *Carex* spéciaux aux tourbières de l'Europe centrale apparaissent dans l'Amérique arctique, le Grönland, le Kamtchatka, ainsi: *C. Heleonastes* Ehrh., *C. limosa* L.; *C. chodorhiza* ne se rencontre que dans la Sibérie ouralienne, la Scandinavie et l'Europe centrale. Le genre *Carex* est spécialement développé dans la partie septentrionale (non arctique) de

l'hémisphère nord. Les Alpes ne possèdent qu'un petit nombre de *Carex* endémiques ; les montagnes plus méridionales encore moins ; la région alpine de la Sierra Nevada renferme *C. Nevadaensis* Boiss. et Reut. seulement. La zone arctique a aussi ses *Carex* endémiques, entre autres *C. ursina* du Spitzberg. Il est assez certain que l'évolution principale des Cypéracées s'est effectuée dans le nord. O. Heer a découvert dans le miocène du Grönland et du Spitzberg, plusieurs espèces fossiles qu'il rattache aux Cypéracées, quelques-unes même à des *Carex*, ainsi *C. servata*, Alaska, *C. Andersonii* (= *C. vesicaria* L.) Spitzberg.

Quant aux espèces alpines endémiques de *Carex*, comme *C. sempervirens*, *curvula*, *firma*, elles se sont développées dans les Alpes mêmes (s. lato), à la fin de la période tertiaire (pliocène ?) cela aux dépens de formes d'origine septentrionale, et sous l'influence de l'abaissement de température qui précéda la période glaciaire. Le genre *Eriophorum* est manifestement d'origine septentrionale, peut-être même arctique, l'Europe ne possédant aucune espèce endémique du genre ; l'Amérique du Nord, l'Asie arctique et orientale ont deux des espèces américaines dont l'une : *E. chamissonis* apparaît jusque dans l'Europe arctique.

Pour les espèces ou genres suivants, l'origine arctique, ou tout au moins septentrionale, est plus probable que l'origine alpine : *Tofieldia calyculata* (L.) Wahlenb., *Juniperus nana* Willd., *Lycopodium*, *Selaginella* sp.

**2. Espèces dont le maximum de dispersion est situé dans les Alpes et chaînes voisines et ne touchent à la zone arctique que par un petit nombre de points.**

*Anemone narcissiflora* L., Amérique NW, région alpine des Montagnes Rocheuses, Canada, Kamtchatka Sibérie, Altaï, Dahurie, Baïkalie, Perse, Caucase, Carpathes, Alpes, Apennin, Pyrénées ; manque à la Sibérie arctique et à la Scandinavie.

Son area européen apparaît comme le rétrécissement d'un area plus large asiatique-américain ; espèces parentes habitent l'Asie et les Montagnes Rocheuses ; d'origine asiatique ou américaine.

*Saxifraga aizoon* Jaq., Labrador, Saskatchevan, Grönland, Spitzberg, Laponie, Scandinavie, chaînes européennes, Arménie, Caucase.

*S. aizoon* appartient à la section des *Euaizoonia*, qui com-

prend neuf espèces, toutes européennes : aizoon et cotylédon (Islande, Scandinavie, Laponie) seuls apparaissent dans la zone arctique, où tous deux sont rares, tandis qu'ils sont très abondants sur les montagnes de l'Europe; S. aizoon Jaq. est donc certainement d'origine alpine et s'est répandu vers l'est, le nord et le nord-ouest.

Pour des raisons analogues, l'origine alpine s'impose aussi pour les espèces suivantes, dont le maximum de dispersion est situé dans les Alpes et chaînes voisines, et qui s'avancent par le nord de l'Europe jusqu'en Islande et même le Grönland et le Labrador.

Potentilla aurea L.	Crepis succisaefolia (All.)
» salisburgensis Hänk,	Tausch.
= P. villosa Crantz.	Veronica fruticulosa L. (Islande)
Alchemilla alpina L.	Euphrasia salisburgensis Funk.
Hieracium prenanthoides L.	Gymnadenia albida (L.) Rich.
Gentiana campestris L.	Listera ovata (L.) R. Br.
» nivalis L.	

*Bupleurum ranunculoïdes* L., d'après Hooker, en Amérique, Behringstrasse, territoire à l'est du Mackensie; Montagnes Rocheuses, d'après Macoun; Engler l'indique dans l'Amérique orientale, pas au Grönland. Elle manque en Asie et au Caucase, ainsi qu'au nord de l'Europe, même en Angleterre. Il y a là un cas de dislocation point facile à élucider. *B. ranunculoïdes* est-il d'origine américaine ou alpine? Son habitus parle déjà contre une origine arctique. Les Montagnes Rocheuses et la Sierra Nevada ne renferment aucun autre *Bupleurum*: mais ce genre est richement représenté dans le bassin méditerranéen, le Caucase; moins déjà en Sibérie; la région alpine de l'Himalaya ne possède aucun *Bupleurum*; la Baïkalie et la Dahurie ont une seule espèce endémique, *B. triradiatum* Adams. Il semblerait donc que *B. ranunculoïdes* fût d'origine alpine, mais sa dispersion n'en est pas moins étonnante.

*Calluna vulgaris* (L.) Salisb.: côte orientale de l'Amérique du Nord (Terre-Neuve), Grönland, Islande, Scandinavie, Oural, Europe centrale et occidentale; cette espèce est la seule du genre en Europe et en Amérique, mais elle se rapproche du genre *Erica* si richement représenté en Afrique et dans le bassin méditerranéen; aussi est-elle certainement d'origine européenne; elle se sera avancée jusqu'en Amérique par le nord de l'Europe et l'Islande.

*Sweetia perennis* L.: côte NW. de l'Amérique (Kodiak, Alaska) Asie orientale, Russie centre et sud, Oural, Carpathes, Forêt-Noire, Vosges, Alpes, Pyrénées. *S. perennis* L. ne possède pas de parenté en Europe, si ce n'est *Pleurogyne carinthiaca* qui est elle-même une espèce d'origine étrangère ; ses formes affines habitent l'Asie orientale et l'Amérique du Nord. Son origine est sans aucun doute extraeuropéenne. Répandue dans l'Asie orientale et l'Alaska, elle n'apparaît nulle part ailleurs dans la zone arctique ; elle manque à l'Asie et à l'Europe arctique, même à la Scandinavie, ainsi qu'au Labrador, Grönland, Islande ; la limite nord de son area passe dans l'Europe centrale. *S. perennis* n'est ainsi pas une espèce arctique et son origine doit être cherchée soit dans le NE. de l'Asie, soit dans le NW. de l'Amérique (Montagnes Rocheuses).

L'origine asiatique semble plus probable, car sans cela l'espèce ne se serait-elle pas répandue vers l'est dans l'Amérique du Nord ; d'autre part, bien qu'elle possède trois espèces parentes dans la Sibérie altaïenne, elle manque à cette partie de la Sibérie et se retrouve en Asie exclusivement dans la Sibérie orientale. Quelle que soit son origine, américaine ou asiatique, il est bien certain que l'espèce a atteint l'Europe par une voie est-ouest. La discontinuité de son area est peu compréhensible, Comment se fait-il qu'une espèce spéciale aux tourbières et aux sols constamment imprégnés, apparaissant dans l'Europe centrale et orientale, puis dans la Sibérie orientale et le NW. de l'Amérique, manque au nord de la Sibérie ? Il doit exister dans la partie septentrionale de ce pays une foule de localités dont les conditions biologiques rappellent celles de nos tourbières.

Certaines espèces qui dans l'Europe centrale accompagnent volontiers *S. perennis* dans ses stations, *Primula farinosa*, *Pinguicula vulgaris*, se retrouvent dans toute la Sibérie septentrionale. Mais la dispersion des espèces, bien que dépendante dans une large mesure de la station, ne saurait s'expliquer complètement par ce facteur.

L'aire d'extension d'une espèce est la résultante de plusieurs facteurs, desquels plus d'un échappe parfois à la connaissance des botanistes ; tel est le cas chez *S. perennis*, *Bupleurum ranunculoïdes*, etc.

*Veronica aphylla* L. : Amérique du Nord (Engler, *Entwick. ges.*, p. 132), Amérique ouest (Christ), Kamtchatka (Ledeb.) ; manque à l'Altaï. En Europe, cette plante est alpine, *sensus lato*.

Son origine ne se laisse pas facilement déduire du fait de sa dispersion ; peut-être alpine ?

b) ÉLÉMENT MONTAGNARD-MÉDITERRANÉEN.

Nous rangerons sous cette rubrique les espèces de la flore de la Vallée de Joux répandues seulement dans les chaînes méditerranéennes ou sporadiquement dans les montagnes de l'Allemagne, de la Grande-Bretagne, voire même de la Scandinavie, et dont l'origine méditerranéenne (resp. alpine, etc.) ne saurait être mise en doute.

1. Espèces répandues depuis les Pyrénées jusqu'au Caucase ou seulement jusqu'aux Balkans ou montagnes grecques, mais dont la limite septentrionale passe en Allemagne.

- Ranunculus montanus Willd., Caucase<sup>1</sup>.  
 Polygala alpestris Rchb., »  
 Geranium pyrenaicum L., »  
 Rhamnus alpina L., »  
 Coronilla vaginalis Lam. Roumelie, Taurus.  
 Kerneria saxatilis (L.) Rchb., Grèce.  
 Sorbus chamaemespilus (L.) Crantz, Macédoine.  
 Epilobium trigonum Schrk., Daghestan.  
 Sedum dasyphyllum L., Thessalie, Macédoine.  
 Saxifraga rotundifolia L., C.  
 Astrantia major L., Thrace, C., Daghestan.  
 Chaerophyllum aureum L., Daghestan.  
 Acer pseudoplatanus L., C.  
 » platanoïdes L., Arménie.  
 Lonicera alpigena L., Macédoine.  
 Galium anysophyllum Vill., Macédoine.  
 Valeriana montana L., Serbie.  
 Scabiosa Columbaria L., C.  
 Homogyne alpina (L.) Cass., Roumélie.  
 Bellidiastrum Micheli Cass., Grèce (Palestine).  
 Cirsium rivulare (Jacq.) Lk., Russie SW.  
 » erisithales (L.) Scop., Russie SW.  
 Centaurea montana L., Asie mineure.  
 Prenanthes purpurea L., Daghestan.  
 Hieracium villosum L., Asie mineure.  
 Phyteuma orbiculare L., C.  
 Gentiana lutea L., Asie mineure.

<sup>1</sup> Le nom géographique suivant celui de la plante indique le lieu jusqu'où elle s'avance vers l'Est ; C. = Caucase.

- Gentiana ciliata* L., Daghestan.  
 » *acaulis* Jaq. = *G. vulgaris* (Neilr.) Beck., Roumérie.  
*Veronica latifolia* Koch Asie mineure.  
*Digitalis lutea* L., Turquie.  
*Euphrasia minima* Jaq., C, et Perse nord.  
*Satureja alpina* Scheele, Asie mineure.  
*Stachys alpina* L., C.  
*Plantago montana* Lam., Asie mineure.  
*Rumex scutatus* L., C., Asie mineure.  
 » *arifolius* All., Balkans.  
*Thesium alpinum* L., C.  
*Orchis globosa* L., C.  
*Narcissus radiiflorus* Salisb., Grèce.  
*Carex sempervirens* Vill., Macédoine.  
*Lasiagrostis Calamagrostis* (L.) Link., Thessalie.  
*Festuca pumila* Vill., Macédoine.  
*Pinus montana* Mill., Roumérie, Grèce, Taurus.

Ce sont là les espèces de la Vallée de Joux répandues dans les chaînes septentrionales du territoire méditerranéen ; bien peu apparaissent dans les chaînes méridionales : Sierra Nevada, Olympe, Parnasse, Afrique. Elles représentent évidemment une création de la chaîne alpine, sensus lato, car leur aire principale est comprise dans l'arc montagneux qui s'étend du sud de la France en Autriche. Leur présence dans les chaînes extrêmes provient de migrations à partir du massif central, lesquelles ont été particulièrement favorisées par l'abaissement des régions pendant la période glaciaire.

**2. Espèces répandues dans les chaînes alpines, depuis les Alpes maritimes jusques et y compris les Carpathes, ayant leur limite nord en Allemagne. Plusieurs se trouvent aussi dans les Pyrénées et les Apennins.**

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <i>Dentaria digitata</i> Lam.                                 | <i>Scabiosa lucida</i> Vill.         |
| » <i>pinnata</i> Lam.   | <i>Adenostyles albifrons</i> (Rchb.) |
| <i>Arabis alpestris</i> Rchb.                                 | » <i>alpina</i> Bluff. et Fing.      |
| <i>Viola calcarata</i> L.                                     | <i>Gnaphalium Hoppeanum</i> Koch.    |
| <i>Linum alpinum</i> L.                                       | <i>Senecio Doronicum</i> L.          |
| <i>Möhringia muscosa</i> L.                                   | <i>Carduus defloratus</i> L.         |
| <i>Trifolium Thalii</i> Vill. (Alpes, Pyrénées).              | » <i>personata</i> Jaq.              |
| <i>Athamanta hirsuta</i> (Lam.) Briq., (Bosnie, Herzégovine.) | <i>Crepis aurea</i> (L.) Cass.       |
| <i>Chaerophyllum Villarsii</i> Koch.                          | » <i>blattarioïdes</i> Vill.         |
| <i>Bupleurum longifolium</i> L.                               | » <i>montana</i> (L.) Tausch.        |
|   | <i>Hieracium humile</i> Jaq.         |
|   | » <i>amplexicaule</i> L.             |

Hieracium dentatum Hoppe.	Soldanella alpina L.
Campanula rhomboïdalis L.	Plantago alpina L.
» pusilla Hnke.	Salix grandifolia Ser.
» thyrsoïdea L. (Alpes et Pyrénées.)	Narcissus pseudonarcissus L. (Angleterre)
Rhododendron ferrugineum L.	Gymnadenia odoratissima (L.) Rich. (Gotland).
Tozzia alpina L.	Carex tenuis Host.
Pedicularis foliosa L.	Paradisica liliastrum (L.) Bert.
Orobanche reticulata Wallr.	Poa hybrida Gaud. (Alpes excl.)
» flava Mart.	

Ces espèces sont plus montagnardes que les précédentes ; toutes sont sub- ou alpines ; leur origine doit être cherchée dans les chaînes centrales, c'est-à-dire depuis le Dauphiné en Autriche ; c'est grâce à l'extension ancienne des glaciers qu'elles ont pu atteindre soit les Pyrénées, soit les montagnes du centre de la France, le Jura, l'Allemagne méridionale, les Carpathes, les chaînes NW. de la presqu'île Hellénique et l'Apennin.

**3. Espèces montagnardes ayant leur maximum de dispersion dans les chaînes septentrionales du bassin méditerranéen, mais apparaissant, plus ou moins sporadiques, dans le centre et le nord de l'Europe, la Grande-Bretagne, la Scandinavie.**

Ranunculus aconitifolius L., S <sup>1</sup> .	Cirsium acaule (L.) All., S., B.
» platanifolius L., S.	Serratula monticola Bor., S., B.
Aconitum lycoctonum L., Laponie	Mulgedium alpinum (L.) Less., S., B.
Corydalis cava (L.) Schwygg. et K., S.	Crepis paludosa L. S.
Thlaspi alpestre L., S.	Orchis sambucina L., S.
Lunaria rediviva L., S.	Cephalanthera rubra (L.) Rich., S.
Hypericum quadrangulum L., S.	» ensifolia Rich., S.
Trifolium montanum L., S.	Nigritella angustifolia Rich., S.
Sedum atratum L., S.	Festuca sylvatica Vill., S.
Seseli libanotis (L.) Koch.	Elymus europaeus L., S.
Cirsium eriophorum (L.) Scop.	Aspidium lobatum Sw., S.

Toutes ces espèces ont leur maximum de dispersion dans les Alpes et chaînes voisines ; elles deviennent de plus en plus rares à mesure que l'on s'avance vers le nord ; leur origine est alpine et elles ont atteint l'Europe septentrionale par divers facteurs de migrations. Les suivantes appartiennent au régime des forêts et ne s'éloignent guère de ces dernières.

<sup>1</sup> Le nom géographique suivant le nom d'une espèce indique le point le plus septentrional où elle se rencontre. S. = Scandinavie, B. = Grande-Bretagne.

Ranunculus platanifolius L.	Cephalanthera rubra (L.) Rich.
Thlaspi alpestre L.	» ensifolia Rich.
Mulgedium alpinum (L.) Less.	Festuca sylvatica L.
Crepis paludosa L.	Elymus europaeus L.
Lunaria rediviva L.	Aspidium lobatum Sw.

Il est assez probable qu'elles pourraient, dans les conditions actuelles, accomplir la traversée des Alpes, dans le nord de l'Europe. Pas n'est donc besoin de faire intervenir la période glaciaire pour expliquer leur dispersion.

Hyperic. quadr., Seseli libanotis, les deux Cirsium, descendent bas dans la plaine et peuvent être rangées à côté des précédentes. Quant aux autres, il ne semble guère possible qu'elles puissent, dans les circonstances actuelles, émigrer des Alpes en Scandinavie, et nous pencherions à croire que pour Nigretella angustif. Rich. et Sedum atratum L., l'extension vers le nord n'a pu se produire que grâce au concours du climat glaciaire par l'abaissement des régions d'altitude.

4. Espèces répandues plus particulièrement sur le versant sud des Alpes, les chaînes sud-européennes et ayant un caractère méridional prononcé.

*Ranunculus Thora* L. Alpes occidentales, montagnes de l'Italie, la Grèce, Carpathes, Dalmatie, Croatie, Montenegro, Herzégovine; manque aux Alpes centrales et septentrionales; s'avance dans le Jura jusqu'à la Dôle; en Suisse seulement: Jura (Dôle), Alpes vaudoises et fribourgeoises, Valais, Tessin, Grisons (Tyrol).

*Arabis Turrita* L. Sud de l'Europe jusque dans l'Asie mineure, Syrie, Afrique nord; en Suisse surtout dans le Jura; affectionne les sols secs.

+ *Erysimum ochroleucum* D. C. Portugal, Pyrénées, Alpes occidentales, Jura méridional.

*Arabis brassicaeformis* Walld. = *A. pauciflora* (Grimm.) Garke; id.

*Dianthus sylvestris* Wulf. = *D. inodorus*. Pyrénées, France sud et est, Jura, Alpes calcaires, Tyrol, Carpathes, Balkans.

+ *Saponaria ocymoides* L. Europe sud-ouest.

+ *Hypericum Richeri* Vill. Espagne, Alpes ouest et est, Jura Carpathes, Grèce, Taurus.

*Cytisus alpinus* Vill. France sud-ouest, Alpes, Carpathes, Italie nord.

+ *Anthyllis montana* L. Montagnes du sud de l'Europe, Alpes

ouest, Jura méridional, Dalmatie, Bosnie, Hongrie, Transylvanie, Grèce ; sporadique dans le sud de l'Allemagne ; manque dans les Alpes centrales.

*Cotoneaster tomentosa* (Ait.) Lindl. Sud Europe, Balkans, sud Allemagne, Vosges.

*Laserpitium siler* L. Sud et centre de l'Europe, Espagne, Balkans.

+ *Hieracium scorzonerifolium* Vill. Dauphiné, Jura, Autriche, Italie, Grèce.

*Cerintho alpina* Kitaibel. Pyrénées, Alpes, Jura, Carpathes.

+ *Scrophularia Hoppeï* Koch. Pyrénées, Alpes est et ouest, Jura, Apennins, Balkans.

*Erinus alpinus* L. Alpes ouest et centre, France centrale, Pyrénées, Espagne, Apennins.

*Globularia cordifolia* L. Espagne, Pyrénées, Alpes, Jura, Bavière, Apennins, Transylvanie, Grèce, Taurus.

+ *Daphne cneorum* L. Sud de l'Europe ; sporadique dans le Jura et la Lorraine.

*Crocus vernus* L. Espagne, Pyrénées, Alpes, Jura, Allemagne sud, Carpathes, Roumélie, Grèce, Chypre, Apennins.

A ces espèces s'ajoutent les suivantes qui apparaissent presque exclusivement dans les Alpes occidentales, le Jura, le centre de la France, les Pyrénées.

+ *Helleborus foetidus* L.

+ *Linaria petraea* (Jard.), pas dans les Pyrénées.

+ *Arabis serpyllifolia* Vill.

+ *Sideritis hyssopifolia* L.

+ *Hieracium amplexicaule* L.

+ *Alsine liniflora* (L.) Hgtschw.

Parmi ces 24 espèces, 13 (marquées +) n'apparaissent, sauf quelques exceptions, que le long du Jura, dans la zone cisalpine, et encore ne sont-elles répandues que dans la partie méridionale de cette chaîne (à part quelques localités sporadiques plus septentrionales). L'area principal de ces espèces est transalpin et pousse une pointe au nord le long des flancs du Jura ; de plus, assez rares dans le Jura méridional, elles deviennent de plus en plus fréquentes, à mesure que l'on s'avance vers le sud, dans le Dauphiné. Leur parenté se rencontre surtout dans le sud de l'Europe, et il paraît évident qu'elles sont originaires de cette partie du continent.

Quant aux autres, cela est moins sûr ; ce sont des espèces montagneuses ou subalpines, préférant les stations sèches. Elles représentent peut-être un élément alpin xérophile qui, en vertu

des conditions biologiques offertes par les montagnes de l'Espagne, de la France, de l'Apennin, du sud de l'Autriche, voire même de la Grèce, s'est étendu pour une bonne partie dans le sud. Ce serait le cas pour :

Arabis Turrita L.	Cotoneaster tomentosa (Ait.)
Dianthus sylvestris Wulf. = D. inodorus L.	Lindl. Laserpitium siler L.
Arabis brassicaeformis Wallr. = A. pauciflora (Grimm.) Garke.	Cerintho alpina Kitaibel. Erinus alpinus L.
Cytisus alpinus Mill.	Globularia cordifolia L.

auxquelles on pourrait encore joindre *Helianthemum vulgare* Gärtn. et *canum* Dun. dont nous n'avons pas fait mention plus haut.

Il ne faut pas se hâter de conclure lorsqu'il s'agit d'origine d'espèces. L'affinité de chacune de ces dernières devrait être étudiée attentivement dans des monographies de genres, et seulement alors on pourrait préjuger leur origine alpine ou méridionale.

*Crocus vernus* L. est indiquée dans toutes les chaînes depuis l'Espagne jusqu'en Grèce, et dans sa flore de la Suisse, Gremlin mentionne cette espèce : Alpes, Préalpes et Jura; ce n'est donc pas à proprement parler une espèce du sud et si nous la plaçons dans cette rubrique, c'est à cause de sa parenté qui est tout entière dans le sud de l'Europe. Le genre *Crocus* est représenté par un très grand nombre d'espèces sur le littoral méditerranéen, depuis l'Espagne jusqu'au Caucase. *C. vernus* seul est cis-alpin. Le genre *Crocus* est sans contredit d'origine méridionale. Dans les Alpes, *C. vernus* L. se rencontre depuis le pied des montagnes jusqu'aux altitudes supérieures, toujours sur un sol imprégné d'eau glacée, sitôt après la fonte des neiges, et la plante accomplit son cycle annuel en quelques semaines; cette espèce aura pris naissance par l'évolution d'un type ancestral s'adaptant à un sol froid et humide, évolution qui se sera produite dans la période préglaciaire et dans la région nivale des Alpes.

*Sempervivum tectorum* L., répandue dans les montagnes du sud de l'Europe jusqu'en Perse, puis dans l'Europe centrale et occidentale, et dont la parenté est, sans conteste, dans le sud, est probablement aussi d'origine méridionale.

Grâce à la résistance de ses organes végétatifs, à sa faculté d'adaptation au substratum, elle s'est avancée assez facilement

vers le nord et s'est maintenue partout où elle a rencontré des conditions d'exposition, de siccité du sol, suffisamment favorables.

### c) ELÉMENT ASIATIQUE

Nous arrivons maintenant à un groupe peu nombreux d'espèces, répandues en Europe exclusivement sur les montagnes et dans l'Asie centrale.

Ce sont :

Aconitum anthora L.

Androsace villosa L.

Lathyrus luteus L.

Allium victorialis L.

Leontopodium alpinum Cass.

Puis :

Thalictrum aquilegifolium L.

Gentiana verna L.

Les cinq premières se rencontrent dans les chaînes sud-européennes, des Pyrénées au Caucase, puis dans l'Himalaya, où, comme en Europe, elles habitent la région alpine. Dans l'Asie centrale, au contraire, les territoires altaïens, elles sont répandues de préférence dans les régions inférieures, la basse steppe. De plus, elles manquent à la Sibérie arctique et à la Scandinavie.

Aconitum Anthora L., Androsace villosa L., Lathyrus luteus L., se retrouvent dans les steppes de la Russie méridionale (v. Herder : *Die Flora des europ. Russlands* Bot., Engler Jahrb., N° 14, 1892); elles sont rares dans l'Europe centrale, les deux premières surtout; dans les Alpes centrales, par exemple, elles n'apparaissent qu'au SW., zone en relation directe avec les Alpes occidentales et la zone transalpine. Leontop. alpinum Cass. manque à la zone steppique européenne. L'area steppique des quatre espèces précédentes est beaucoup plus vaste que leur area montagneux européen; il est donc logique d'admettre que l'area montagneux est secondaire et que ces espèces ont atteint les montagnes de l'Europe depuis la steppe et non vice-versa, et qu'elles s'y sont maintenues parce qu'elles ont rencontré là des stations appropriées.

On pourrait objecter : dans la steppe, les conditions biologiques existent d'une manière plus uniforme; des espèces doivent pouvoir s'y répandre plus facilement et il se pourrait que des espèces d'origine montagnarde, tout en restant rares dans les territoires montagneux, atteignent la steppe et s'y répandent en quantité. Or ceci est contraire aux faits observés. Certaines espèces subalpines ou même alpines se rencontrent dans la région

basse de l'Europe centrale et orientale, mais leurs localités y sont toujours rares. Même des types subalpins d'un caractère éminemment xérophile, comme *Laserpit. siler* L., *Cerinthe alpina* Kit., *Erinus alpinus* L., *Globularia cordif.* L., manquent à la steppe austro-hongroise; il en est de même de *Coronilla vaginalis* Lam., *Athamanta hirsuta* (Lam.) Briq., *Erysimum ochrolencum* D. C., *Anthyllis montana* L.; la plupart de ces espèces vivent dans les Carpathes, les Balkans, au pied desquels s'étend la steppe.

Même *Hippocrepis comosa* L., si commune dans la région des collines et subalpine de l'Europe centrale, dans les Carpathes, fait défaut dans le sud de la Russie; elle n'apparaît qu'en Galicie.

Dans les Alpes, la diversité des stations est considérable; sur un petit espace de terrain, on peut rencontrer les stations les plus humides jusqu'à des stations très sèches où des espèces de caractère et d'origine très divers pourront se maintenir et cohabiter. Au sommet de la Dôle par exemple, nous rencontrons: *Bartsia alpina* L., *Primula farinosa* L., *Saxifraga rotundif.* L., *Pinguicula vulgaris* L., *Ranunc. Thora* L., puis des formes très xérophiles comme *Arabis serpyllifolia* L., *Erinus alpinus* L., *Anthyllis montana* L., *Saxifraga aizoon* Jacq., *Dianthus inodorus* L., *Alsine liniflora* (L.) Hgtschw, enfin *Androsace villosa* L., *Leontopodium alpinum*. Cass. En somme, dans les montagnes, même sur un espace de surface restreinte, le pâturage uniforme et la forêt exceptés, la concurrence des espèces les unes vis-à-vis des autres est relativement faible. Chacune peut trouver facilement une station propice et s'y maintenir.

Dans la plaine, dans la steppe en particulier, il en est tout autrement. Sur des terrains d'étendue considérable, les conditions biologiques sont très uniformes; la composition, la nature du sol sont partout identiques; peu ou pas d'accidents de terrain pour varier l'exposition. Sur un substratum pareil, aucune espèce ne peut préférer une station plutôt qu'une autre, puisqu'il n'y a qu'une station et il s'ensuit que la concurrence entre les habitantes du sol doit être intense; les espèces communément répandues dans la steppe sont là chez elles et parfaitement adaptées aux conditions biologiques de celle-ci. On sait que la steppe possède des formes endémiques qui ne vivent pas ailleurs (*Astragalus* sp.) et que l'on peut qualifier de « produits de la steppe ». Ces formes indigènes proviennent nécessairement de types habitant les districts voisins, dont certaines variétés plus spécialement

xérophiles ont évolué dans une direction déterminée par les conditions biologiques de la steppe et ont développé les formes qui sont particulières à celle-ci.

Or, les quatre espèces dont nous avons parlé plus haut sont répandues dans l'Asie centrale, principalement dans la steppe et non dans les montagnes; elles sont certainement d'origine asiatique et nous serions portés à leur assigner une origine steppique, non de la steppe aride et sablonneuse, mais de la steppe herbeuse, telle que la décrit Kerner (*Pflanzenleben*, p. 576).

Précédemment, nous avons cité l'opinion de Engler, qui admet que « pendant la période glaciaire le développement des steppes pouvait commencer au sud du 40° degré de latitude » et exprimé l'idée que ces espèces, *Lathyrus luteus* L., *Aconitum anthora* L., *Leontopodium alpinum* Cass. et *Androsace villosa* L., ont pu par cette voie gagner l'Europe.

D'autre part, nous savons, par la découverte fossile de représentants de la faune des steppes dans le centre de l'Europe, que celles-ci ont eu jadis, probablement après l'époque glaciaire, un développement considérable dans le sud-est et le centre de l'Europe. Si réellement les choses se sont passées ainsi, la dispersion des espèces précédentes dans le sud du continent européen doit avoir été, de ce fait, singulièrement favorisée.

Quant à *Allium victorialis* L., son origine asiatique est certaine; mais, vu sa dispersion dans toute l'Europe centrale et occidentale montagneuse (Portugal, Asturies, Castille, Arragon, Pyrénées, Cévennes, Auvergne) et la plus grande partie de la Sibérie jusqu'au Kamtchatka, il semblerait plus logique de placer son immigration en Europe dans les mêmes temps et conditions que ceux qui ont permis l'extension des types subalpins et alpins asiatiques.

Les deux autres espèces : *Thalictrum aquilegifolium* L., et *Gentiana verna* L., ont une dispersion toute différente de celle des espèces steppiques précédentes. Dans les Alpes et le Jura, *Th. aquileg.* appartient surtout à la région subalpine. *Gent. verna* s'élève davantage et toutes deux apparaissent en des stations fort différentes les unes des autres. *Th. aquilegif.* n'a pas de parents en Europe, ou bien dans l'Asie orientale où on le retrouve également; l'origine asiatique est assez probable.

Le cas de *Gent. verna* est assez compliqué. La dispersion de cette espèce est considérable; nous la rencontrons dans toutes les chaînes européennes, depuis les Pyrénées jusqu'au Caucase, y

compris l'Apennin, la Thessalie, la Roumélie; elle manque en Scandinavie, mais apparaît en Roumanie, Galicie, Silésie et dans la province russe d'Arkangel (v. Herder). En Asie, région alpine de l'Altaï, du Baïkal et de la Dahurie. Ce qu'il y a de très certain, c'est que la dispersion de *G. verna* a été surtout favorisée par les conditions biologiques créées par la période glaciaire. Le fait qu'elle manque en Scandinavie, où l'on observe cependant tant d'espèces d'origine alpine d'un caractère plutôt subalpin, semblerait confirmer des migrations de l'est à l'ouest et une origine orientale pour cette espèce.

d) ÉLÉMENT EST-ASIATIQUE AMÉRICAIN

Il existe dans l'Europe centrale un certain nombre d'espèces appartenant aux régions basse, montagneuse et subalpine, qui se rencontrent aussi dans le nord de l'Asie, surtout le nord-est de ce continent, le Japon même et l'Amérique du Nord, la partie ouest de ce continent surtout.

Presque toutes ces espèces sont systématiquement isolées en Europe, dans l'Asie occidentale et centrale; leurs formes parentes se rencontrent dans l'Asie orientale, le Japon, et le NW. du continent américain.

Selon toutes probabilités, leur origine est asiatique ou américaine.

Parmi ces espèces, nous citerons :

+	—	<i>Anemone Hepatica</i> L.	+	<i>Epipogon aphyllum</i> Sw.		
o	+	<i>Actaea spicata</i> L.	o	+	—	<i>Majanthemum bifolium</i>
		<i>Sagina Linnaei</i> Presl.				(L.) F. W. Schmidt.
o	+	<i>Rubus idaeus</i> L.	o	+	—	<i>Convallaria majalis</i> L.
o	+	—	o			<i>Polygonatum officin.</i> All.
o	+	<i>Adoxa moschatellina</i> L.	o			» <i>multiflorum</i>
o	+	<i>Viburnum opulus</i> L.				(L.) All.
	—	<i>Pirola rotundifolia</i> L.	o			» <i>verticillatum</i> (L.) All.
	—	» <i>minor</i> L.				— <i>Streptopus amplexifolius</i>
	—	» <i>secunda</i> L.				(L.) D. C.
o	+	—	o	+		<i>Paris quadrifolia</i> L.
		<i>Oxalis acetosella</i> L.				<i>Lilium martagon</i> L.
		<i>Monotropa hirsuta</i> Roth.	o	—		<i>Milium effusum</i> L.
o	+	—	+			<i>Taxus baccata</i> L.
o		<i>Hedera Helix</i> L.				
o		<i>Gymnadenia conopea</i> (L.)				
		R. Br.				
+		<i>Platanthera bifolia</i> (L.)				
		Rchb.				

o = espèces qui se trouvent au Japon; + = seules représen-

tantes du genre ou d'une section de genre, en Europe, Asie occidentale et centrale; — = espèces qui sont signalées en Amérique.

Quelques-unes méritent une mention spéciale :

*Anemone Hepatica* L., *Sagina Linnaei* Presl., *Adoxa moschatellina* L. et *Epipogon aphyllum* SW., quoique fort répandues en Europe, Asie centrale et occidentale, sont vraisemblablement d'origine est-asiatique ou américaine, leur parenté se rencontrant exclusivement dans l'un ou l'autre de ces deux districts.

Par le fait de leur isolement en Europe et en Asie, et de leurs espèces parentes qui vivent dans l'Amérique du Nord, Engler place l'origine de *Monotropa hirsuta* Roth et de *Oxalis acetosella* L., dans la partie septentrionale du continent américain. Il fait de même pour les *Pirola* européennes, sauf *P. media* qui est probablement de nature hybride.

L'Amérique du Nord possède trois espèces endémiques du genre (Macoun) : *P. elliptica* Nott, *P. picta* Sm., *P. aphylla* Sm.; cette dernière parente avec *P. subaphylla* Maxim. du Japon.

*Hedera Helix* L. Dans Engler (*Entw. ges.* I, p. 6), on lit que Lesquerreux a signalé, dans le « Dacotagruppe » — formation crétacée de l'Amérique NW. — le *Hedera ovalis* Lesq. correspondant au *Hedera Helix* actuel. Magnin considère ce dernier comme le correspondant direct du *H. Mac-Clurii* Heer, retrouvé fossile dans le miocène du Mackensie, au Grönland. *H. Helix* serait ainsi sûrement une espèce américaine.

Le genre *Polygonatum* possède aussi ses proches parents dans l'Asie orientale et le nord de l'Amérique; la flore européenne compte, en plus des trois espèces citées plus haut :

*P. latifolium*, Autriche Hongrie, Montenegro, Russie, Amérique du Nord.

*P. polyanthemum* Taurie.

C'est dans l'Asie orientale que le genre *Polygonatum* offre son maximum de développement; et c'est là aussi qu'il est naturel de rechercher le point de départ de nos trois espèces.

*Lilium martagon* L., répandu aussi dans l'Europe centrale et orientale, toute la Sibérie jusqu'au Kamtchatka et au Japon, est aussi d'origine est-asiatique. La section *Martagon* du genre possède des représentants dans le sud de l'Europe, le Caucase, l'Asie centrale et surtout l'Asie orientale, le Japon, ainsi que dans l'Amérique du Nord; donc, pendant la période tertiaire, déjà des types de cette section devaient habiter l'Europe. *Lilium martagon* L. s'est-il développé en Europe et de là a-t-il atteint

l'Asie jusqu'à la côte NE. extrême? Le contraire paraît plus vraisemblable, car, en Europe, la distribution de *L. Martagon* correspond plus au terminus de l'area qu'au centre de dispersion. En effet, *L. martagon* manque à la Grande-Bretagne, à la Scandinavie, au SW. de l'Europe; sa limite NW. passe dans le NW. de l'Allemagne. Si *L. martagon* L. était d'origine alpine-méditerranéenne, elle aurait eu évidemment beaucoup plus de chances d'atteindre la Scandinavie que l'Asie orientale.

*Taxus baccata* L. Magnin assigne à ce conifère une origine boréale; il est probablement est-asiatique ou américain, car le genre n'est représenté que par cette seule espèce dans toute l'Europe, le nord de l'Afrique, l'Asie-Mineure, le Caucase, l'Himalaya et la Sibérie; l'Amérique du Nord possède deux espèces: *T. brevifolia* Nutt., dans les Etats du Pacifique, et *T. canadensis* Wild., dans la zone atlantique.

Il y a encore deux ou trois espèces qui, quoique répandues en Europe et dans l'Asie occidentale extrême seulement, se rattachent par leur parenté au territoire asiatico-américain; ce sont: *Amelanchier ovalis* D. C., *Cotoneaster tomentosa* (Ait.), Lindl., et *Asarum europaeum* L. Elles appartiennent à des genres ayant donné lieu à un maximum d'espèces dans l'Asie orientale et l'Amérique du Nord.

*Amelanchier ovalis* D. C. est voisin de *A. canadensis* (L.), Torr. et Gray, du Japon et l'Amérique du Nord, ainsi que de *A. cretica* répandu en Crète. *Asarum europaeum* L., seule du genre en Europe, possède en fait d'espèces affines: *A. himalaicum* Hook. et Thom., dans l'Himalaya; *A. caulescens* Maxim., au Japon; *A. Sieboldii* Miq., dans la Mandchourie et le Japon; d'autres espèces encore habitent le Japon et l'Amérique du Nord.

*A. ovalis* D. C., *Asarum europaeum* L., ainsi que *C. tomentosa* (Ait.), Lindl., dont il ne m'est pas possible d'indiquer les affinités, appartiennent à des genres auxquels Engler assigne une origine extrême orientale, mais ces trois espèces, répandues seulement dans le centre et le sud de l'Europe et l'Asie sud-occidentale, sont sûrement d'origine méditerranéenne; elles ont pris naissance de formes ancestrales, disparues aujourd'hui, mais originaires de l'Extrême-Orient et qui ont atteint l'Europe pendant la période tertiaire, alors que, par suite du climat plus humide et plus régulier de l'Asie centrale, des migrations étaient possibles par cette voie entre l'Asie orientale et l'Europe.

La même théorie s'applique aussi à *Listera ovata* (L.), R. Br.,

dont il a déjà été question à propos des espèces nées dans l'Europe et qui se sont avancées dans le nord de l'Europe, en Islande ou même jusque dans le Grönland et le Labrador. *Listera ovata* est répandue en Europe, à l'est jusqu'à l'Oural, et au nord jusqu'en Islande. Ses formes parentes habitent l'Asie tempérée et l'Amérique du Nord; comme les précédentes, elle dérive d'un type tertiaire d'origine orientale.

Il nous resterait encore à étudier par quelle voie et en quel temps les espèces énumérées dans ce paragraphe sont arrivées de l'Asie orientale en Europe.

Engler (*Entwick. ges.*, I, p. 25), a dressé une longue liste d'espèces desquelles il ne peut pas être généralement admis qu'elles aient franchi le détroit de Behring dans les conditions climatiques actuelles. Pour les espèces énumérées plus haut, se rencontrant en Amérique (marquées —) cette hypothèse nous paraît justifiée. Elles appartiennent au régime forestier, manquent à l'Alaska, c'est-à-dire au delà de la zone forestière septentrionale, sauf les *Pirola*.

Les migrations de ces espèces d'Asie en Amérique ou vice-versa doivent donc s'être effectuées dans un temps où le climat du territoire considéré était plus tempéré qu'aujourd'hui.

Les vingt-cinq espèces précédentes (p. 527) se rencontrent toutes dans l'Asie orientale, c'est-à-dire la province de l'Amour, la Mandchourie, le Japon. Pourraient-elles, dans les conditions actuelles de climat, émigrer de la province de l'Amour ou de la Mandchourie jusque dans l'Europe centrale, au travers de la zone forestière de la Sibérie. Nous examinerons le cas pour chaque espèce séparément; c'est mieux que de vouloir généraliser.

*Anemone Hepatica* L., Asie orientale, Sib., Oural, Bessarabie, Russie centrale, Mohilew, Minsk, Pologne, provinces baltiques, Galicie, Roumanie, Silésie, Posen, Prusse, Pskow, Nowgorod, Ingermanland, Wologda, Finlande, Scandinavie, Macédoine, Europe centrale. Ce n'est pas une espèce des forêts exclusivement, mais plutôt de la lisière des bois clairs et frais; nous ne savons trop si elle pourrait, dans les conditions actuelles, émigrer de l'Asie orientale en Europe; elle manque au centre et à l'ouest de la Sibérie et sa distribution en Europe est celle d'une espèce qui, après la disparition des glaciers, se serait avancée vers le nord; elle aurait donc vécu en Europe préglaciairement.

*Actaea spicata* L., Asie orientale, Thibet, Himalaya, Afghanistan, Caucase, presque toute la Russie jusqu'à Arkangel, Europe centrale; manque à la Sibérie centrale.

Il serait difficile que cette espèce forestière par excellence atteignît aujourd'hui l'Himalaya, le Thibet ou l'Afghanistan, depuis l'Europe ou l'est de l'Asie. Elle rentre dans la catégorie des espèces dont Engler admet déjà la présence en Europe à la fin du tertiaire. L'Oural forme à cette espèce une limite orientale secondaire qui provient de son extension vers le nord après le retrait des glaciers.

*Sagina Linnaei* Presl., Asie orientale, Sibérie entière y compris la zone arctique, Perse, Caucase, Oural, Russie arctique et septentrionale, Europe montagnaise. Elle doit sa dispersion surtout au climat glaciaire, mais il serait très admissible qu'elle pût émigrer à travers la Sibérie septentrionale jusqu'en Europe actuellement.

*Rubus Idaeus* L., Asie orientale, Amour, Sibérie, Altaï, Oural, Caucase, Europe entière sauf le SW. A la rigueur, on pourrait admettre qu'elle est d'immigration postglaciaire, mais il est plus probable qu'elle avait déjà atteint l'Europe à la fin du tertiaire, alors que l'Asie occidentale-sud et centrale n'avait point encore son caractère steppique actuel.

*Adoxa moschatellina* L., Asie orientale, Baïkalie, Altaï, Oural, toute la Russie, Caucase, Europe nord, centre et sud, Indes, Afrique nord, Madère. Cette plante des forêts fraîches pourrait peut-être, dans les conditions actuelles, traverser le nord de la Sibérie pour arriver en Europe; mais sa présence en Inde, en Afrique et dans le sud de l'Europe, laisse plutôt présumer qu'elle était déjà parvenue en Europe avant la période glaciaire.

*Viburnum opulus* L., Asie orientale, toute la Sibérie (sauf arctique), Thibet, Asie-Mineure, Caucase, toute la Russie, Europe (sauf le sud); même conclusion que pour *Rubus idaeus*.

*Pirola rotundifolia* L., Asie orientale, Kamtchatka, Dahurie, Sibérie entière, Himalaya, Caucase, Asie-Mineure, Europe centrale et nord.

*P. secunda* L., Asie orientale, Japon, Sibérie entière, Caucase, Asie-Mineure, Sicile, Europe centrale nord (Islande) et sud. Une grande part à la distribution de ces deux espèces a été fournie par la période glaciaire. Il est assez probable qu'elles pourraient aujourd'hui émigrer de l'Asie orientale en Europe; mais, vu leur présence en Asie-Mineure, dans le Caucase, il est admissible qu'elles vivaient déjà en Europe avant la période glaciaire.

*Oxalis acetosella* L., Asie orientale, Baïkalie, Altaï, Caucase, Asie-Mineure, Russie entière, Europe centre. Comme pour d'autres, il est assez certain que cette espèce pourrait atteindre l'Eu-

rope actuellement au travers de la zone forestière sibérienne; mais le fait qu'elle vit dans l'Asie-Mineure et le Caucase laisse entrevoir une immigration en Europe préglaciaire.

*Monotropa hirsuta* Roth, Asie orientale, Japon, Sibérie entière, Caucase, Russie entière sauf la Chersonèse, Europe nord, centre et sud.

Cette plante vit aussi dans l'Amérique tempérée forestière; il est impossible qu'elle puisse aujourd'hui émigrer d'Amérique en Asie ou vice-versa, et, très probablement, elle est arrivée en Europe par l'Asie centrale à la fin du tertiaire. Du reste, comme pour d'autres, son area européen et sud-ouest asiatique nécessite une telle hypothèse, car *M. hirsuta* Roth ne se rencontre que sous le couvert de la forêt et il serait assez difficile, dans les conditions actuelles, qu'elle émigrât de l'Europe centrale et forestière dans les districts caucasiques.

*Hedera Helix* L., Asie orientale, Indes nord, de l'Afghanistan en Grèce, Iekaterinoslaw, Bessarabie, Russie SW., Pologne, provinces baltiques, Galicie, Posen, Silésie, Scandinavie, Roumanie, Prusse, Europe ouest, centre, sud. Précédemment, nous avons regardé *H. Helix* comme d'origine américaine; dans ces conditions et vu sa dispersion, il est évident qu'il devait exister en Europe à la fin du tertiaire; la preuve en est fournie par la découverte fossile du lierre dans le pliocène du nord de l'Italie (Baltzer).

*Gymnadenia conopea* (L.) R. Br., Asie orientale, Dahurie, Baïkalie, Altaï, Oural, Perse, Caucase, Asie-Mineure, sud-est de l'Europe, montagnes de ce continent jusqu'en Scandinavie et Russie arctique; espèce montagnaise dont la dispersion laisse supposer une immigration en Europe avant la période glaciaire; pendant le retrait des glaciers, elle s'est avancée dans le nord du continent.

*Platanthera bifolia* (L.) Rchb., Asie orientale, Sibérie (sauf arctique), Russie entière, Caucase, Asie-Mineure, Grèce, Afrique nord, Europe centre et nord.

Là aussi, une migration d'Asie en Europe dans le climat actuel, à travers la zone forestière sibérienne, serait admissible; mais cette hypothèse se concilie mal avec la présence de l'espèce dans l'Afghanistan et les provinces arméno-caucasiques et l'immigration préglaciaire est probable.

*Epipogon aphyllum* Sw., Asie orientale, Baïkalie, Ibérie, Russie centre et nord, Europe centre.

Plus qu'aucune autre, *Epipogon* appartient à la forêt, non à la forêt humide, mais à la forêt touffue et primitive que l'homme n'a point encore éclaircie et dont le sol est particulièrement riche en humus. *Epipogon* manque au sud de l'Europe, probablement à cause du défaut de stations appropriées; en effet, la forêt pauvre en végétation herbacée est nécessaire à son développement. *Epipogon* est une fidèle accompagnatrice de l'épaisse forêt de conifères et il semble impossible qu'elle puisse se propager autrement qu'au travers d'une forêt.

Nous l'observons dans l'Asie orientale et la Baïkalie, puis, après un saut immense, dans l'Ibérie, province caucasique, et dans le centre de l'Europe. L'origine paraît être orientale, comme celle de beaucoup d'autres orchidées; en tous cas, *Epipogon* n'a pu parvenir en Europe que par une lente migration de proche en proche et cela probablement avant la période glaciaire; la plante ne se sera pas maintenue dans l'Asie centrale, à cause de la siccité croissante du climat.

*Majanthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt, Asie orientale, Sibérie (sauf arctique), toute la Russie, Europe centre et nord, manque au sud de l'Europe (Espagne, etc.).

Puisqu'elle fait défaut dans le sud de l'Europe et les provinces arméno-caucasiques, cette plante paraît d'immigration récente.

*Convallaria majalis* L., Asie orientale, Sibérie (sauf arctique), Caucase, Transcaucasie, Taurie, Russie entière, Europe nord, centre, sud; immigration préglaciaire probable.

*Polygonatum All sp.*, même conclusion.

*Paris quadrifolia* L., Asie orientale, Altaï, Oural, Caucase, toute la Russie, Europe centre et nord, Italie, Espagne, pourrait être d'immigration récente.

*Streptopus amplexifolius* (L.) DC., Asie orientale, Kamtchatka, Europe centrale montagneuse; manque en Russie et dans les districts arméno-caucasiques. L'area de cette espèce est extrêmement intéressante; elle manque à l'Europe orientale, à l'Asie centrale, pour reparaître à l'est de ce continent, et dans l'Amérique du Nord.

Elle est probablement originaire de l'Asie orientale, car sa présence en Europe ne peut s'expliquer autrement que par une migration préglaciaire d'Asie en Europe, le long des chaînes de montagnes du centre et de l'ouest de ce premier continent. Or ces dernières ayant acquis dès lors un caractère de siccité de plus en plus prononcé, et *Streptopus* étant une plante des parties

les plus ombragées des forêts de montagnes, il n'est pas étonnant qu'en dehors de son territoire origine, elle ne se soit maintenue qu'en Europe et en Amérique.

*Lilium martagon* L., Asie orientale, Dahurie, Baïkalie, Altaï, Oural, Transcaucasie occidentale; en Russie : Kazan, Samara, Ufa, Orenburg, Don, Kursk, Chersonèse, Bessarabie, Moscou, Russie moyenne et SW., Pologne, provinces baltiques, Galicie, Perm; Scandinavie; centre et sud de l'Europe; limite NW. en Allemagne (Gerndt.). Dans l'est de l'Europe et le centre de l'Asie, cette espèce se rencontre surtout dans la zone des steppes herbeuses (Gras-steppe); elle n'est sûrement pas arrivée en Europe par la zone forestière sibérienne.

Vu qu'elle manque à l'Asie-Mineure, au Caucase et qu'elle se retrouve dans toute la Russie méridionale, nous serions amené à croire qu'elle a accompli ses migrations le long de la zone steppe qui s'étend au sud de l'Oural, et cela dans les temps préglaciaires.

*Milium effusum* L. Asie orientale, presque toute la Sibérie, Himalaya, provinces caucasiques, Europe entière. Sa présence dans l'Himalaya permet de lui attribuer une existence préglaciaire et il est aussi probable que son arrivée en Europe est antérieure à la période glaciaire.

*Taxus baccata* L. Asie orientale, Amour, Himalaya, Perse, Caucase, Asie mineure, Crimée, Russie SW., Roumanie, Galicie, Pologne, provinces baltiques, Silésie, Prusse, île d'Aland, Europe centre et sud. *Taxus* manque à la Sibérie forestière centrale et occidentale, tandis que nous le retrouvons dans tout le bassin méditerranéen. Cette dispersion est celle d'une espèce qui, réfugiée dans le sud et l'ouest pendant la période glaciaire, s'est ensuite avancée vers le nord et l'est. Evidemment *Taxus* vivait dans le bassin méditerranéen avant l'exode des glaciers.

Ainsi, pour la presque totalité des espèces précédentes, et particulièrement pour celles à qui l'Oural forme une limite orientale avec réapparition soit dans l'Himalaya, soit dans la Sibérie baïkalienne ou orientale, une immigration préglaciaire paraît infiniment probable.

Cela n'empêche pas d'admettre, pour quelques-unes — les plus intimement liées au régime forestier — la possibilité de se propager dans les temps présents à travers la zone forestière sibérienne, depuis l'Asie orientale jusqu'en Europe.

En effet, jetant un coup d'œil sur la « Florenkarte von Asien und Europa » n° 48 de l'Atlas de Berghaus, nous voyons qu'une zone de forêts s'étend sans discontinuité, de la province de l'Amour et de la Sibérie orientale jusqu'en Europe par une latitude minimum de 50° dans l'Asie orientale et centrale et 56-57° dans la Sibérie occidentale.

### e) ELÉMENT EUROPÉEN

*(formé des espèces dont l'origine ne peut être recherchée ailleurs que dans les divers territoires du continent européen).*

Dans les paragraphes précédents nous nous sommes occupé surtout des espèces rares, des types alpins, subalpins, montagneux, de la flore de la Vallée de Joux ; il nous reste à parler du nombre considérable d'espèces qui constituent le fonds de la végétation des pâturages, prairies, marais, formations aquatiques, etc. D'abord, nous prendrons celles qui sont limitées au continent européen et n'apparaissent pas au delà de l'Oural et des provinces caucasiennes. Le nombre des espèces appartenant à cet élément est considérable et il serait superflu de les énumérer à cette place ; selon toute évidence, n'apparaissant pas en dehors du continent européen, elles sont une création de celui-ci, et pour la plupart cette dernière est antérieure à la période glaciaire. Cependant parmi toutes ces espèces d'origine européenne, quelques-unes méritent une mention à part. En voici d'abord plusieurs qui, par leurs caractères morphologiques et biologiques, leurs affinités, trahissent sans conteste une descendance de types méridionaux :

#### 1. Espèces européennes d'origine méridionale.

Berberis vulgaris L.	Scrophularia canina L.
Genista sagittalis L. = Cytisus	Salvia pratensis L.
sagittalis (L.) Koch.	Ligustrum vulgare L.
» pilosa L.	Primula acaulis L.
Coronilla emerus L.	Colchicum autumnale L.
Hippocrepis comosa L.	Knautia sylvatica Dub.
Laserpitium latifolium L.	Leucojum vernal L.
Vinca minor L.	Anthericum ramosum L.
Echium vulgare L.	Prunus spinosa L.
Atropa Belladonna L.	

## 2. Espèces du sud et sud-ouest de l'Europe.

*Braya supina* Koch.

*Euphrasia nitidula* Reut.

*Ilex aquifolium* L.<sup>1</sup>

*Braya supina* Koch. Espagne, France, Belgique, Hollande, îles Baltiques, Allemagne, provinces baltiques russes et Russie occidentale; sa limite orientale passe par la Vallée de Joux. C'est une espèce originaire de l'Europe occidentale; on retrouve dans le sud et le sud-ouest deux espèces parentes:

1° *B. lagascae*, Espagne, Algérie.

2° *B. polyceratium*, sud de l'Europe jusqu'en Asie mineure.

*Ilex aquifolium* L.<sup>1</sup> Europe occidentale, Italie, ouest de l'Allemagne, sud de la Norvège, Rügen, Balkans. *I. aquif.* se rattache intimement au *I. Studeri* de la molasse.

*Euphrasia nitidula* Reut. appartient à l'ouest et au centre de l'Europe; vers l'est elle s'avance jusqu'en Bohême et sa limite sud-est passe dans le Jura.

## 3. Espèces de l'Europe septentrionale.

*Arenaria gothica* Fr. Scandinavie, lac de Joux.

*Sorbus scandica* Fries. Scandinavie, Grande-Bretagne, Sudètes, Vosges, Jura, Préalpes, Russie nord et centre.

*Potamogeton nitens* Nolte. D'après M. Magnin (*Note sur quelques Potamots rares*), l'area est le suivant: Grande-Bretagne, Islande, Suède, Norvège, Danemark, Holstein, Sleswig, Mecklembourg, Prusse, Russie septentrionale, moyenne et méridionale, France est, centre, nord-ouest (Berry, Limousin, Normandie, Jura).

*Carex chordorhiza* Ehrh., quoique appartenant à la flore spéciale des tourbières, trouve aussi sa place dans ce paragraphe, car cette plante est répandue: Scandinavie, Sibérie ouralienne, Russie (sauf le sud), Sudètes, Allemagne, Alpes orientales et centrales, France occidentale, Jura, toujours rare dans le centre du continent.

Sans contredit, ces quatre espèces, dont l'aire de dispersion est située principalement dans le nord de l'Europe, et dont la première et les deux dernières ne possèdent dans le centre du continent que de rares stations, sont originaires du nord. On peut y ajouter: *Schoenus ferrugineus*, qui n'est signalé ni en Asie, ni en Amérique, et dont l'aire européenne est la suivante:

<sup>1</sup> Selon Christ, l'origine serait africaine.

Europe centrale, France, manque au Portugal et à l'Espagne, Allemagne (manque à l'ouest), nord de l'Italie, Autriche, Transylvanie, Macédoine, Russie SW., Samara, Pologne, provinces baltiques, Posen, Ingermauland, Olonetz, Onegaland, Scandinavie ; manque en Grande-Bretagne.

*f.*) ELÉMENT ASIATIQUE

Nous rangerions ici les nombreuses espèces de notre flore qui se retrouvent en abondance dans l'Europe centrale, septentrionale et orientale, la plus grande partie de l'Asie septentrionale et dont beaucoup aussi apparaissent dans le nord du continent américain. La dispersion de ce groupe d'espèces dont l'énumération nous paraît superflue ici, correspond au régime forestier de l'hémisphère boréal. Vouloir rechercher l'origine de chacun de ses composants serait un travail fastidieux et pour lequel nous manquons de données sûres ; aussi nous nous bornerons à émettre quelques idées générales.

L'origine des espèces qui constituent cet élément européen-asiatique-américain doit être cherchée à l'est, c'est-à-dire dans le centre et l'est de l'Asie, et le nord de l'Amérique. Comme considérations à l'appui, on peut évoquer : 1° l'étendue considérable des territoires ci-dessus énoncés ; 2° l'évolution ininterrompue du règne végétal qui s'est produite dans le centre et l'est de l'Asie, à partir de la période tertiaire, par l'absence d'une glaciation de quelque importance ; 3° l'affinité de nombreuses espèces systématiquement isolées dans la flore européenne, avec des types de l'Asie orientale (Japon) ou de l'Amérique du Nord ; exemples : *Caltha palustris* L., *Asperula odorata* L., *Campanula rotundifolia* L.

En règle générale, les espèces qui nous occupent sont d'âge pliocénique ou mieux préglaciaire ; elles ont pris naissance par adaptation de types ancestraux tertiaires aux conditions biologiques nouvelles, créées par le refroidissement posttertiaire qui provoqua la glaciation de la zone arctique de l'Europe montagneuse et du nord de l'Amérique.

Il est certain que plusieurs parmi ces espèces sont d'origine américaine, et comme presque toutes sont américaines-asiatiques-européennes et non pas simplement américaines-européennes, on peut croire que la majorité de celles qui sont d'origine américaine ont atteint l'Europe par une voie occidentale-asiatique. Plusieurs qui sont d'un caractère tempéré ont dû

passer d'Amérique en Asie dans une époque antérieure, alors que le climat n'était pas si rigoureux qu'aujourd'hui.

Mais d'autres qui, actuellement, s'avancent très loin dans la zone arctique, pourraient évidemment, dans les conditions climatiques actuelles, passer de l'Amérique dans le nord de l'Asie, par les îles Aléoutes, ou vice-versa; exemples : *Carex* sp., *Cardamine pratensis*, *Poa pratensis*, et c.

Un fort contingent d'espèces de notre élément américain-asiatique-européen s'est développé dans l'Asie orientale et centrale, où, comme nous l'avons dit plus haut, l'évolution du règne végétal n'a pas été interrompue depuis l'époque tertiaire, par la glaciation. Bon nombre d'entre elles auront déjà atteint l'Europe avant l'extension des glaciers par une voie méridionale; d'autres, d'un caractère glacial et s'avancant très loin vers le nord, auront vu leurs migrations singulièrement favorisées par le climat glaciaire, alors que les territoires abandonnés par la mer arctique de la Sibérie occidentale possédaient les caractères physiques et biologiques de la tundra; exemple : *Caltha palustris*, *Carex* et *Juncus* sp., etc.

Rappelons encore que bon nombre des espèces qui nous occupent appartiennent au régime des forêts qui couvrent la plus grande partie de la Sibérie septentrionale, depuis le 50°-51° dans la Sibérie centrale et orientale, et le 56°-57° dans la Sibérie occidentale, et que par conséquent des espèces sylvatiques doivent pouvoir encore aujourd'hui s'avancer de l'Asie en Europe.

Parmi les espèces de notre dernier élément, il en est quelques-unes d'un caractère xérophile qui peuvent présenter quelque intérêt, ainsi :

*Genista tinctoria* L. manque en Amérique.

*Bupleurum falcatum* L. manque en Amérique.

*Pimpinella saxifraga* L. manque en Amérique.

*Inula salicina* L. manque en Amérique.

A ne considérer ces espèces que dans nos limites, où elles apparaissent presque toujours en des stations sèches et favorisées, on pourrait croire qu'elles font partie d'un élément arrivé en Europe sous l'influence d'un climat plus chaud et plus sec, mais leur dispersion dans l'est, en Europe, en Russie, fait voir aussitôt qu'il n'en est rien :

*Genista tinctoria* L., toute la Russie (sauf la Pologne, Ingermanland, Olonetz, Arkangel, Onega, Perm, Finlande).

*Pimpinella saxifraga* L., toute la Russie (sauf la Nouvelle-Russie, la Crimée) ; Transcaucasie, Caucase, Daghestan.

*Bupleurum falcatum* L. Don, Kursk, Woronej, Chersonèse, Bessarabie, Iekaterinoslaw, Nijni-Nowgorod, Oural, Kasan, Tambow, Saratow, Simbirsk, Crimée, Pologne, Roumanie, Galicie, Posen, Silésie, Caucase, nord de la Perse, Kuram, Sibérie, Altaï.

*Inula salicina* L. Russie entière.

*Bupleurum falcatum* seul a une dispersion européenne plutôt méridionale et en Russie n'apparaît guère que dans la zone des steppes ; elle pourrait donc être arrivée en Europe par ces dernières et ne se serait répandue que dans le centre et le sud où des stations assez xérophiles s'offraient à elle. Quant aux trois autres, bien que d'un caractère nettement xérophile, elles font bien partie du groupe d'espèces adapté au régime forestier et sont venues en Europe avec les composants de ce dernier.

A la fin de sa *Flora von Winterthur*, II<sup>e</sup> partie (p. 45), le D<sup>r</sup> Keller pose la question : Les espèces qui constituent une « formation » ont-elles une commune origine ? ou en d'autres termes : une formation est-elle redevable de son caractère propre, au fait que les éléments qui la définissent sont de même provenance et ont pris possession du sol simultanément en association, ou bien la formation est-elle constituée par des éléments hétérogènes d'après leur origine, et s'est-elle développée seulement après l'habitation du sol ?

Keller étudie la chose en mettant en avant la formation du hêtre ; il énumère les espèces qui apparaissent en compagnie de cette essence dans deux localités près de Winterthur. Nous remarquons dans l'énumération dix-sept espèces qui sont des « Begleitpflanzen » (espèces accompagnantes) du hêtre selon Höck. Keller fait aussitôt remarquer que ces espèces, qui se montrent volontiers attachées au hêtre dans l'Europe centrale, ne le suivent pas dans son area oriental. Ainsi dans le Caucase, cinq des espèces mentionnées manquent au massif du hêtre ; en Perse, les exceptions sont encore plus nombreuses. Le même auteur attire encore l'attention sur le fait que l'origine de ces dix-sept prétendues « Buchenbegleiter » est diverse ; plus de la moitié sont orientales, et le reste est très probablement venu du bassin méditerranéen postglaciairement. Aussi l'hypothèse consistant à admettre que les espèces définissant une formation sont de même provenance et ont pris possession du sol simultanément, doit être regardée comme illusoire.

Nous arrivons à la même constatation que Keller pour ce qui concerne la flore des massifs de hêtres dans la Vallée de Joux. A la lisière occidentale de la Vallée de Joux, on observe ici et là quelques massifs de hêtres, mais toujours de petite étendue. Voici la composition de deux d'entre eux <sup>1</sup>.

1° *Bois de Combenoire* :

Lisière occidentale, 1060 m., terrain d'humus couvert de feuilles de hêtre en décomposition :

<i>Fagus sylvatica</i> L.	<i>Agropyrum caninum</i> Schreb.
<i>Hieracium murorum</i> Auct.	<i>Lactuca muralis</i> (L.) Less.
<i>Solidago virga aurea</i> L.	<i>Knautia sylvatica</i> Dub.
<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	<i>Campanula rotundifolia</i> L.
<i>Möhringia muscosa</i> L.	<i>Epipactis rubiginosa</i> (Crantz)
<i>Convallaria majalis</i> L.	Gaud.
<i>Polygonatum verticillatum</i> (L.)	» <i>latifolia</i> (L.) All.
All.	<i>Heracleum sphondylium</i> L.
<i>Poa nemoralis</i> L.	<i>Vicia sepium</i> L.
<i>Neottia Nidus-Avis</i> (L.) Rich.	<i>Galium mollugo</i> L.
<i>Dactylis glomerata</i> L.	<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rehb.
<i>Corylus avellana</i> L.	<i>Lonicera xylosteum</i> L.
<i>Geranium sylvaticum</i> L.	<i>Pimpinella magna</i> L.
<i>Fragaria vesca</i> L.	<i>Rubus saxatilis</i> L.
<i>Viburnum lantana</i> L.	<i>Asperula odorata</i> L.
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	<i>Epilobium montanum</i> L.
<i>Digitalis lutea</i> L.	<i>Silene nutans</i> L.
<i>Melampyrum sylvaticum</i> L.	

2° *Bois du Séchey*.

Lisière occidentale, 1100 m., massif plus clair que le précédent, sol plus ou moins gazonné :

<i>Fagus sylvatica</i> L.	<i>Rosa alpina</i> L.
<i>Lonicera nigra</i> L.	<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz.
<i>Majanthemum bifolium</i> (L.) F.W.	<i>Veronica chamaedrys</i> L.
Schmidt.	<i>Oralis acetosella</i> L.
<i>Corylus avellana</i> L.	<i>Phyteuma spicatum</i> L.
<i>Asperula odorata</i> L.	<i>Taraxacum officinale</i> Weber.
<i>Melica nutans</i> L.	<i>Epilobium angustifolium</i> Roth.
<i>Fragaria vesca</i> L.	<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.
<i>Laserpitium Siler</i> L.	<i>Pimpinella magna</i> L.
» <i>latifolium</i> L.	<i>Vicia sepium</i> L.
<i>Heracleum montanum</i> Schleich.	<i>Potentilla salisburgensis</i> Hänk.
<i>Daphne Mezereum</i> L.	= <i>P. villosa</i> Crantz.

<sup>1</sup> Les espèces sont rangées par ordre de fréquence.

Rubus saxatilis L.	Viburnum lantana L.
<i>Polygonatum verticillatum</i> (L.) All.	Epilobium montanum L.
<i>Convallaria Majalis</i> L.	<i>Primula elatior</i> L.
Ribes alpinum L.	Silene inflata Sm. = S. venosa (Gil.) Aschers.
<i>Lamium Galeobdolon</i> (L.) Crantz.	Paris quadrifolia L.
Origanum vulgare L.	Picea excelsa Link.

Les espèces en italique font partie du groupe des *Buchenbegleiter* de Höch. Nous remarquons aussitôt dans les deux listes précédentes que le nombre de ces *Buchenbegleiter* est relativement faible : cinq dans la première ou le 15.6 % ; huit dans la seconde ou le 24 %. Ensuite on peut observer qu'à la Vallée, comme aussi ailleurs, nous présumons, aucune n'est particulière aux massifs de hêtres ; toutes sans exception se rencontrent dans d'autres formations, entre autres dans les bois de sapins purs.

Nous pouvons faire aussi une constatation identique à celle de Keller, savoir : la majorité de la totalité des espèces précédentes a une aire d'extension bien plus considérable que le hêtre ; beaucoup se rencontrent dans l'Asie centrale et orientale ainsi qu'en Amérique, où le hêtre fait défaut. Plusieurs sont d'origine asiatique ou américaine, d'autres d'origine européenne ; il ne saurait donc être question d'une communauté d'origine entre le hêtre et les plantes qui vivent sous son couvert. En somme, si des espèces vivent en association avec le hêtre, c'est parce qu'elles recherchent les conditions biologiques, fraîcheur, sol d'humus, créées par la forêt de hêtres. La concurrence entre aussi en jeu, car la plupart du temps, le sol de la forêt de hêtre n'est pas gazonné ; au contraire, il est en bonne partie recouvert de feuilles sèches qui, entrant en décomposition, augmentent d'année en année la couche d'humus ; aussi il est clair que la lutte pour l'existence est moins rude dans ces conditions qu'en d'autres stations et que des espèces puissent s'y développer plus facilement qu'ailleurs, donc s'y réfugier.

## II. ORIGINE GÉOLOGIQUE.

Considérant les composants de la flore de la Vallée de Joux sous un autre point de vue, nous pouvons les grouper d'après leur *âge*, c'est-à-dire suivant l'époque à laquelle ils ont apparu à la surface du globe comme espèces différenciées. Par les fos-

siles découverts dans les couches sédimentaires, bien peu parmi nos espèces laissent reconnaître le moment de leur apparition : ce sont quelques espèces se rattachant à des formes tertiaires d'une façon certaine. Mais, pour la grande majorité, on ne peut faire que des hypothèses, tirées des connaissances géologiques actuelles, de l'area de chaque espèce ou de la comparaison des areas d'espèces formant des groupes de même origine.

Aucune de nos neuf cents espèces n'apparaît dans les couches tertiaires sous la même forme qu'aujourd'hui.

L'époque tertiaire a vu apparaître la plupart des genres monocotylédones et dicotylédones de la flore actuelle ; le climat miocène était presque tropical et la plus grande partie des types miocènes européens ont disparu ou se retrouvent sous des formes plus ou moins modifiées dans l'Amérique tempérée, le Japon ou le littoral méditerranéen.

Parmi nos espèces qui, sans trop de difficultés, se laissent dériver de types tertiaires d'origine boréale, nous citerons :

Corylus avellana L.	de	C. Mac-Quarri Forb.
Viburnum lantana L.	»	V. Whymperi H.
Hedera Helix L.	»	H. Mac-Clurii H.
Sorbus Aria(L.) Crantz	»	S. grandifolia H.
Crataegus oxyacantha L.	»	C. oxyacanthoides Göpp.
Ilex aquifolium L.	»	I. Studeri Lah.
Fagus sylvatica L.	»	F. deucalionis.
Populus tremula L.	»	P. Richardsonii.

D'autre part, O. Heer a constaté que certaines espèces existaient déjà à Oeningen dans le miocène supérieur sous des formes à peu près identiques :

Phragmites communis Trin.	=	P. oeningensis.
Le genre Typha L.	=	T. latissima.
Sparganium ramosum Huds.	=	S. valdense.
Potamogeton pusillus L.	=	P. geniculatus.
Menyanthes trifoliata L.	=	M. arctica Heer.
Potamogeton natans L.	=	P. Nordenskiöldii Heer.

O. Heer a découvert dans le tertiaire inférieur du Spitzberg (78°) et de la Terre de Grinnel (81°44') « un *Abies* dont les rameaux, les feuilles et les écailles détachées, ainsi que les semences, offrent une telle conformité avec les organes correspondants de notre sapin *Abies pectinata* (*Pinus abies* Duroy), qu'il n'hésite pas à identifier la forme polaire tertiaire avec celui-ci. » (Saporta et Marion, *l'Evolution du règne végétal*, III, p. 145.

L'origine du sapin blanc serait donc fort ancienne ; d'autre part, il a été retrouvé dans le pliocène supérieur de la côte orientale britannique sous une forme presque identique au type actuel.

L'origine des tilleuls est aussi fort ancienne, puisqu'ils possèdent déjà un représentant dans le miocène du Spitzberg et du Grönland.

Dans les couches pliocènes du centre de l'Europe, nous observons déjà d'assez nombreux types ressemblant beaucoup aux espèces actuelles. Le pliocène du Cantal renferme le *Fagus pliocenica* Sap. très ressemblant au hêtre actuel. Le pliocène de l'Italie possède : *Fagus*, *Salix cinerea*, l'ormeau, *Acer pseudoplatanus*, le lierre. La plupart des arbres et arbrisseaux de nos forêts existaient déjà à la fin du tertiaire sous des formes sinon identiques du moins très voisines, et l'époque à laquelle ils ont commencé à se différencier des types préexistants est donc antérieure au pliocène.

Quelques espèces d'un caractère méridional et habitant le centre et le sud de l'Europe, comme *Aronia rotundifolia*, *Asarum europaeum*, etc., appartiennent à des genres originaires de l'est et existant en Europe pendant la période tertiaire ; les espèces qui les représentent sous nos latitudes doivent être le produit d'une adaptation de types ancestraux à des conditions nouvelles à la fin du tertiaire ; ce seraient donc des « créations tertiaires européennes. » Il en est peut-être de même d'autres espèces répandues surtout dans le sud de l'Europe, comme : *Cytisus alpinus* Mill., *Cotoneaster tomentosa* (Ait) Lindl., *Daphne cneorum* L., etc.

Dans un grand nombre de localités de l'Europe centrale, on a découvert des végétaux fossiles que la plupart des botanistes assignent à l'une ou à l'autre des périodes interglaciaires, entre autres les fossiles de Dürnten, d'Ütznach, appartenant d'après O. Heer à la première époque interglaciaire. Sauf quelques types disparus (*Holopleura* sp., *Picea omorikoïdes* Weber), les végétaux des couches interglaciaires et spécialement ceux du premier interglaciaire sont absolument identiques aux formes actuelles. Qu'en conclure, sinon qu'ils doivent être nécessairement d'origine préglaciaire ?

Nous avons énoncé précédemment les considérations qui viennent à l'appui de l'hypothèse d'une origine ancienne des types tels que *Salix reticulata*, *S. herbacea* et autres espèces arctiques, ainsi que de celle d'espèces d'un caractère tempéré apparaissant

en Amérique et en Asie et dont on ne peut admettre qu'elles puissent franchir le détroit de Behring dans les conditions climatiques actuelles. Nous n'y reviendrons donc pas.

Une question qui a fait jadis l'objet de nombreuses controverses est celle de l'origine pré- ou postglaciaire de la flore alpine endémique. Aujourd'hui, la plupart des phytogéographes s'accordent à assigner une origine préglaciaire à ses espèces fondamentales. La flore alpine se serait développée, comme nous l'avons énoncé plus haut, par l'adaptation lente et progressive d'espèces des plaines aux conditions biologiques nouvelles créées par le soulèvement des montagnes pendant la période tertiaire.

Nous n'avons pas de preuves tangibles et directes de l'origine préglaciaire de la flore des Alpes.

Les conditions physiques dans ces montagnes ne se prêtent pas au dépôt et à la conservation de fossiles tant végétaux qu'animaux. Mais cette origine préglaciaire est cependant étayée solidement par de nombreuses preuves indirectes. Une certaine similitude règne dans la composition de la flore des montagnes du territoire méditerranéen ; de nombreuses espèces (comme nous l'avons fait remarquer plus haut) et non pas seulement des espèces nivales, sont répandues depuis les Pyrénées jusqu'aux Carpathes, même jusqu'aux Balkans et au Caucase ; d'autres enfin en Scandinavie. Nul doute que cette communauté d'espèces ne soit due à la période glaciaire, c'est-à-dire n'ait pour cause les migrations qui se sont produites d'une chaîne à une autre sous l'influence du climat glaciaire. Or les espèces qui ont accompli des migrations pendant la période glaciaire, qui ont été refoulées dans les plaines par les glaciers en voie d'accroissement, devaient nécessairement préexister et ainsi leur origine préglaciaire s'impose.

D'autres faits d'observation permettent également de déduire l'origine préglaciaire de types alpins endémiques. Plusieurs espèces des Alpes, comme le fait remarquer Wettstein (*Die Geschichte unserer Alpenflora*, p. 9 et suiv.), attirent les regards par leur aspect inaccoutumé ; elles sont isolées au milieu du monde végétal qui les entoure, mais se rapprochent au contraire d'espèces vivant dans des contrées (Chine, Japon, Amérique) tempérées où la flore tertiaire s'est maintenue dans une intégrité presque complète par l'absence d'une glaciation. Dans les montagnes du centre et de l'est de l'Asie, où la flore tertiaire s'est conservée indemne, certains genres, tels que *Pedicularis*, *Ane-*

monne, *Silene*, *Gentiana*, ont donné naissance à une quantité considérable d'espèces parmi lesquelles il y en a qui sont très proches parentes d'espèces alpines de l'Europe centrale. Que ces espèces endémiques de la flore des Alpes, systématiquement isolées, dont on retrouve des formes parentes dans des montagnes très éloignées où une glaciation n'a pas altéré la végétation tertiaire, qui frappent par l'éclat de leurs fleurs ou d'autres caractères particuliers, soient d'origine préglaciaire et représentent des débris de l'ancienne flore tertiaire des Alpes, le fait est évident. Wettstein les appelle les éléments « alpins » de la flore des Alpes ; à celle-ci appartiendraient des espèces telles que : *Gentiana acaulis* Jacq., *excisa* Presl., *purpurea* L., *lutea* L., *Rhododendron ferrugineum* L. et *hirsutum* L., *Soldanella alpina* L. et *pusilla* Baumg., puis : *Bellidiastrum Michellii* Cass., *Homogyne alpina* (L.) Cass., *Eryngium alpinum* L., *Erinus alpinus* L., *Tozzia alpina* L., etc. Un fait qui parlerait encore en faveur de l'origine ancienne tertiaire de ces espèces, est la constance remarquable de leurs caractères ; on ne remarque pas chez elles le dédale de formes, d'individus dissemblables, signalés chez les *Hieracium*, *Rubus*, etc.

Les espèces qui varient sont celles qui sont jeunes ; pleines de force et de vigueur, elles tendent à varier, à créer ; il n'en est pas de même des types âgés ; ils restent semblables à eux-mêmes et suivent une voie menant à l'extinction, leurs capacités créatrices étant épuisées.

L'évolution du monde végétal n'a cependant pas été arrêtée par la glaciation ; elle a plutôt subi une interruption dans sa marche normale, laquelle n'a pas eu lieu dans les montagnes de l'Asie centrale et orientale. Chez plusieurs genres de la flore du centre de l'Europe, les espèces sont en nombre considérable ; elles possèdent des caractères incertains, difficiles à définir et sont réunies par des séries de formes intermédiaires dans lesquelles le spécialiste seul peut se reconnaître. Nous avons évidemment affaire ici à des types chez lesquels l'évolution est en pleine activité et dont la différenciation est en train de s'accomplir. Ainsi les genres : *Hieracium*, *Rubus*, *Alchemilla*, *Rosa*, formes de *Potentilla*, *Sorbus chamaemespilus*, etc. Wettstein (*Die Geschichte unserer Alpenflora*, p. 25) signale même des différences constantes que l'on remarque chez les individus d'un type commun répandu dans l'ensemble du territoire alpin et provenant des diverses parties de celui-ci. Il cite l'exemple du

type *Gentiana acaulis* L. qui, suivant qu'il croît dans les Alpes calcaires septentrionales, les Alpes centrales granitiques, les Alpes calcaires méridionales, les Alpes Dinariques ou les Alpes Maritimes, prend un caractère tout différent. Les différences qui se manifestent dans la taille des individus, les caractères morphologiques des feuilles et de la fleur, ont engagé maints botanistes à diviser le type ancestral *G. acaulis* en plusieurs sous-types, correspondant aux districts précités, savoir : *G. vulgaris*, *excisa*, *angustifolia*, *Dinarica* et *alpina*.

Dans un travail plus récent (*Grundzüge der geographisch-morpholog. Methode, Iena 1898*), Wettstein, s'appliquant à rechercher les rapports phylogénétiques qui existent entre les gentianes de la section *Endotricha*, distingue, par exemple, les trois formes :

*G. hypericifolia*,  
*G. campestris*,  
*G. baltica*,

dérivées du type tertiaire *G. campestris* L.

Les trois espèces ci-dessus sont très voisines ; il y a entre elles de nombreuses formes de passage ; leurs areas se délimitent réciproquement et, selon Wettstein, la cause de leur évolution doit être cherchée dans des différences de climat. En effet, *G. baltica*, qui habite la région basse de l'Europe centrale, est annuelle ; les deux autres sont bisannuelles. *G. campestris* est répandue dans le nord et le centre montagneux de l'Europe, tandis que *G. hypericifolia* appartient aux Pyrénées ; ces deux dernières apparaissent aussi dans un territoire à climat plus rigoureux que la première, où elles n'auraient pas la possibilité d'accomplir le cycle de leur développement complet en une année.

Depuis plusieurs années, la flore de l'Europe, en particulier, a été étudiée d'une façon très consciencieuse, et les botanistes décrivent maintenant des variétés et des sous-variétés d'une foule d'espèces. Ces variétés sont à considérer comme des produits nouveaux dus à l'évolution des types végétaux susceptibles de variations. Mais il ne faut pas confondre « variété » avec « forme ».

La variété est une modification fixée produite par une cause d'ordre interne, tandis que la forme n'est que le résultat de l'adaptation d'un organisme individuel aux conditions du milieu ambiant.

La forme n'est pas constante ; une espèce prendra la forme *a*

dans telle station, la forme *b* dans telle autre, peut-être très voisine de la précédente. La variété se maintient par la culture ; la forme ne se maintient pas ou plutôt elle passe à une nouvelle forme. Nous croyons que bien souvent l'on a confondu la variété avec la forme et que l'on a donné à tort le nom de variétés à de simples formes stationnelles.

*Ranunculus aconitifolius* L. et *platanifolius* L. sont deux plantes très voisines, mais qu'il est cependant impossible à un œil exercé de confondre. *R. platanifolius* a été souvent regardé comme une variété de la première, mais cette opinion est erronée, et nous avons la conviction que ces deux espèces représentent deux types distincts et parallèles. *R. aconitifolius* croît dans les fossés, près des sources, à l'ombre des haies humides dans le fond de la Vallée de Joux, en individus de grande taille aux tiges richement ramifiées. *R. platanifolius*, au contraire, se rencontre dans les forêts élevées du versant oriental surtout, les gorges et les hauts lapiaz de la Dent de Vaulion, du Mont-Tendre, du Marchairuz, de la Dôle. Jusqu'à présent on pourrait la regarder comme une forme altitudinaire de la première, mais c'est impossible, car déjà les caractères morphologiques sont trop différents entre l'une et l'autre ; et puis, fait probant, on observe aussi *R. aconitifolius* à la même altitude que *platinifolius*, sur les pâturages les plus élevés de la chaîne du Mont-Tendre, de 15-1600 m., plus rarement dans les forêts, mais toujours sous une forme réduite correspondant à la forme *b* décrite par Rapin dans le *Guide du botaniste dans le Canton de Vaud*. Les deux plantes dérivent assez sûrement d'un ancêtre commun qui a donné naissance d'un côté à *R. aconitifolius*, plante des sources, bas-fonds, lieux exondés ; de l'autre à *R. platanifolius*, plante des forêts et des stations ombragées des régions supérieures.

Une autre espèce qui dans ces questions d'évolution offre un grand intérêt est *Linaria petraea* Jord. Elle est nettement différenciée de *L. alpina*, et a été signalée ici et là dans le Dauphiné, la Savoie et le Jura. On ne peut guère se livrer qu'à des conjectures sur la phylogénèse de cette espèce, car elle a été longtemps confondue avec *Linaria alpina*, et l'on ne connaît pas assez exactement son aire de dispersion. Une étude complète à tous les points de vue sur ces deux espèces serait extrêmement intéressante et fournirait sûrement des éclaircissements sur leurs rapports phylogénétiques.

D'après M. Genty, *L. alpina* Mill n'existe pas dans le Jura ;

on n'y trouve que *L. petraea* Jord, dont la dispersion est très vaste dans le sens longitudinal, mais fort peu dans le sens transversal. *L. petraea* Jord ne serait pas une véritable espèce, mais une race très remarquable de *L. alpina*. (Gillot, *Herborisations dans le Jura central*, p. 33, 34.)

### Résumé du chapitre III.

1. La dislocation des espèces végétales s'explique plus aisément par l'hypothèse des centres d'évolution et des migrations, que suivant celle qui consiste à admettre l'évolution simultanée de la même espèce en des points éloignés de la surface du globe.

2. A côté d'espèces originaires des chaînes du bassin méditerranéen (Alpes, etc.), la flore des montagnes de l'Europe centrale comprend des types ayant eu pour points de départ : la zone arctique, l'Asie centrale et orientale, l'Amérique septentrionale, l'Afrique.

3. Les espèces arctiques, les espèces alpines originaires de l'Asie ou de l'Amérique ont immigré en Europe essentiellement sous l'influence des conditions climatiques créées par la période glaciaire.

4. Le nombre des espèces originaires des Alpes (sensus lato), participant à la flore arctique-alpine est extrêmement restreint.

5. La flore subalpine et alpine de la Vallée de Joux comprend surtout des espèces originaires du territoire méditerranéen.

6. La flore des forêts de la Vallée de Joux contient de nombreuses espèces originaires du nord-est de l'Asie ou du nord-ouest de l'Amérique ; la plupart paraissent avoir immigré en Europe avant la période glaciaire ; pour quelques-unes cependant, une immigration dans les conditions climatiques actuelles au travers du territoire forestier asiatique-européen, ne doit pas être exclue.

7. Parmi les espèces répandues exclusivement en Europe, la flore des régions inférieures de la Vallée de Joux comprend quelques types qui laissent reconnaître sûrement, les uns une origine méridionale ou sud-occidentale ; les autres une origine septentrionale.

8. La grande majorité des espèces répandues dans les régions inférieures de l'Europe centrale et septentrionale, de l'Asie et de l'Amérique septentrionale sont d'origine préglaciaire et ont

pris naissance dans l'Asie centrale ou orientale, ou encore dans l'Amérique du Nord.

9. Les formations ne constituent pas un tout botanique, de même origine, dont les composants auraient pris possession du terrain simultanément après le retrait des glaciers; tout au contraire, c'est la station qui permet à des végétaux de caractères ou de provenances divers de constituer une formation ou bien encore la prédominance de une ou plusieurs espèces sur un territoire donné, crée des conditions biologiques spéciales qui permettent à d'autres espèces de s'associer de manière plus ou moins intime à ces premières.

10. Les flores alpines sont d'origine préglaciaire; certaines espèces systématiquement isolées en Europe ou appartenant à des genres ou à des sections de genres richement développés dans les montagnes de l'Asie centrale ou orientale, représentent des débris de l'ancienne flore tertiaire des Alpes.

## CHAPITRE IV

### ANALYSE DE LA FLORE

*ou groupement des espèces d'après l'époque pendant laquelle elles sont venues habiter les districts qu'elles occupent aujourd'hui.*

PLAN : Généralités sur la période glaciaire. — Périodes interglaciaires. — Périodes plus chaudes. — Éléments d'immigration qui sont venus prendre possession du terrain pendant et après le retrait des glaciers.

#### A. Périodes glaciaires et interglaciaires.

On sait quel fut l'événement géologique principal des temps quaternaires: d'immenses glaciers, descendus du flanc des montagnes, envahirent le bas des vallées et se déversèrent sur les plateaux et les plaines de l'Europe centrale et septentrionale. Non seulement les Alpes, mais toutes les chaînes de l'Europe eurent leurs glaciers, dont, dans la règle, la masse était proportionnelle à l'étendue des territoires nourriciers.

Dans les monts Balkans, le phénomène glaciaire semble avoir été moins conséquent que dans les Alpes et chaînes voisines.

Les territoires septentrionaux ont possédé, eux aussi, leurs glaciers. La Scandinavie, en particulier, déversait des flots d'eau

congelée par-dessus la Baltique, jusque dans le centre de l'Allemagne.

Dans la zone arctique, enfin (Amérique arctique, Grönland, Islande, Spitzberg, Asie arctique), de nombreuses observations ont établi la preuve que la glaciation y a été jadis beaucoup plus considérable qu'elle ne l'est aujourd'hui. Nansen a signalé dans la relation de son voyage *Vers le Pôle*<sup>1</sup> (p. 41), aux îles Kjellmann, situées à la latitude de 75° N., sur les côtes de la Sibérie « des rochers... à surface polie et arrondie », indice certain que ces terres ont été recouvertes par des glaciers quaternaires.

Des traces de glaciation ont été découvertes dans le Caucase, le Liban, l'Himalaya, ainsi que dans les montagnes de l'hémisphère sud. Par contre, elles font défaut dans les chaînes sibériennes.

Il y a eu plus d'une période glaciaire, au moins trois. Entre la première et la seconde, se place la première période interglaciaire dont on a pu prouver l'existence par les fossiles découverts par Heer, à Utznach et à Dürnten. Les couches fossilifères sont constituées par du charbon feuilleté (Schiefer-Kohle) renfermant en quantité les restes d'arbres, d'arbrisseaux, d'espèces herbacées même qui vivent encore aujourd'hui et sont très répandues sous nos latitudes. Les charbons feuilletés d'Utnach et de Dürnten sont recouverts par des blocs erratiques, apports de la seconde invasion glaciaire. A Wetzikon, par exemple, les couches à fossiles reposent directement sur des cailloux striés de provenance alpine. La végétation fossile des charbons feuilletés prouve que nous n'avons pas ici affaire à une simple oscillation des glaciers, mais à une longue période de recul, car le développement de la flore des localités précitées a exigé le retrait des glaciers non seulement haut dans les Alpes, mais aussi pendant une période fort longue.

D'après les fossiles de Dürnten, Utznach, etc., il est permis de conclure que le climat de cette première période interglaciaire dans le centre de l'Europe était, à peu de chose près, celui de l'époque actuelle, voire même un peu plus chaud, car Heer a signalé dans les charbons feuilletés la présence d'une Nymphaeacée : *Brasenia purpurea*, aujourd'hui éteinte et proche parente d'une espèce tropicale, *Victoria regia*.

L'ouvrage du professeur Schröter, *Die Flora der Eiszeit*,

<sup>1</sup> Traduction abrégée de Ch. Rabot.

nous apprend que des couches interglaciaires ont été retrouvées dans une foule de localités de l'Europe centrale : en Allemagne, France, Italie, Angleterre (Forestbed); puis plus au nord, en Ecosse, au Spitzberg (Mytilusbett), dans l'Amérique du Nord. Nous reviendrons plus loin sur plusieurs de ces localités.

L'existence de périodes interglaciaires a été fortement mise en doute par de nombreux géologues, entre autres par Falsan, qui, dans son magnifique ouvrage : *La Période glaciaire*, p. 211, écrit : « Durant nos études avec M. Chantre, sur le terrain erratique du bassin du Rhône, dans sa partie moyenne, nous n'avons pas trouvé les traces de deux ou de plusieurs périodes glaciaires. Nous avons bien reconnu que les anciens glaciers avaient oscillé en Suisse, à Utnach, à la Dranse, au bois de la Bâtie, mais rien ne nous a prouvé qu'ils eussent disparu complètement des plaines des Dombes et du Bas-Dauphiné, pour les envahir de nouveau et s'étendre plusieurs fois à Lyon ou dans sa direction. »

Comme nous l'avons dit plus haut, la période pendant laquelle s'est développée la végétation des charbons feuilletés ne peut être envisagée comme une simple oscillation des glaciers du bassin du Rhin; cette végétation a exigé une longue série d'années, qui ne peut être appelée autrement que « période interglaciaire ». Or, si les glaciers du bassin du Rhin se sont retirés assez pour permettre sur le plateau suisse (Zurich) l'établissement d'une flore tempérée, pourrait-il en être autrement pour ceux du bassin de l'Aar et du Rhône. Lors même que Falsan et les géologues de son école n'ont pas découvert dans le bassin du Rhône moyen des preuves certaines de périodes interglaciaires, il ne saurait être question d'en nier l'existence dans ce territoire.

De nombreuses observations sont venues confirmer l'existence d'une troisième période glaciaire, en Suisse et en Allemagne, par conséquent d'une deuxième période interglaciaire.

Et aujourd'hui, la majorité des botanistes et géologues admettent, dans l'Europe centrale, l'existence de trois périodes glaciaires séparées par deux périodes interglaciaires.

C. A. Weber (*Versuch eines Uberblicks über die Vegetation der Diluvialzeit in den mittleren Regionen Europas*, « Naturwiss. Wochenschrift », 1899, n<sup>os</sup> 45 et 46), énumère comme suit les différentes couches qui représentent les divers degrés de l'époque diluviale :

*I. Période préglaciaire.*

1. Le « Waldbett » de Cromer ; 2. Aue, dans l'Erzgebirge.

*II. Première période glaciaire.*

3. Mundesley et Ostend dans le Norfolk ; 4. Deuben ; 5. Sables glaciaires de Honerdingen.

*III. Première période interglaciaire.*

6. Les charbons feuilletés de la Suisse ; 7. Les tufs calcaires de la Thuringe ; 8. Klinge ; 9. Belzig ; 10. Oberohe ; 11. Honerdingen ; 12. Interglaciaire de Hoxne.

*IV. Seconde période glaciaire.*

13. Argile glaciaire de Klinge ; 14. Argile glaciaire de Hoxne.

*V. Seconde période interglaciaire.*

15. Resson ; 16. La Celle ; 17. Flurlingen ; 18. Tuf calcaire de Cannstadt ; 19. La « Höttinger Breccie » ; 20. Lauenburg ; 21. Les couches de Grünenthal ; 22. Fahrenkrug ; 23. Les couches à diatomées du Danemark.

*VI. Troisième période glaciaire <sup>1</sup>.*

24. Tourbes glaciaires de Lütjen-Bornholt ; 25. Les formations glaciaires les plus récentes de l'Allemagne et du sud de l'Angleterre ; 26. Les formations glaciaires les plus récentes de la Suisse : Schönenberg, Hedingen, Wanwyl et Chaux-de-Fonds, où Nathorst et Schröter ont signalé : *Potamog sp.*, *Salix myrtilloïdes*, *S. reticulata*, *S. polaris*, *S. retusa*, *S. herbacea*, *Betula nana*, *Polygonum viviparum*, *Dryas octopetala*, *Myriophyllum sp.*, *Azalea procumbens*, *Arctostaphylos uva ursi*.

Schulze (*Entwicklungsgeschichte der Phanerogamen Pflanzendecke Mitteleuropas nördlich der Alpen*) admet quatre périodes glaciaires. La troisième fut précédée d'une époque interglaciaire caractérisée par des étés secs et chauds, des hivers secs et froids, et pendant laquelle se déposa dans l'Europe centrale la plus grande partie de l'ancien löss. Cette troisième époque glaciaire fut suivie d'une nouvelle période chaude et sèche : dé-

<sup>1</sup> Dans celle-ci, Weber comprend, en outre : la période de fusion de la III<sup>e</sup> période glaciaire, et la période postglaciaire la plus ancienne (älteste Postglacialzeit), avec faune et flore arctiques, signalées par Keilhack.

position du löss jeune. Ensuite vint la quatrième glaciation, qui fit place :

- |    |                           |                 |
|----|---------------------------|-----------------|
| 1° | à une période plus chaude | que l'actuelle; |
| 2° | »                         | froide »        |
| 3° | »                         | chaude »        |
| 4° | »                         | froide »        |

Cependant les affirmations de Schulze nous paraissent manquer de preuves fondamentales pour pouvoir réellement être prises en considération.

Nous ne pouvons songer à énumérer ici toutes les espèces qui ont été retrouvées dans les couches interglaciaires de l'Europe; nous nous contenterons de dire que la flore des temps interglaciaires se composait déjà des types actuels, à côté desquels figuraient des espèces disparues se rapprochant des types subtropicaux.

### B. Périodes plus chaudes.

Différentes observations tendent à prouver d'une façon certaine que depuis le premier recul des glaciers, le climat de l'Europe centrale a été une fois au moins plus chaud qu'il ne l'est actuellement. D'abord, d'importantes découvertes d'espèces fossiles dans des couches regardées comme interglaciaires confirment cette hypothèse.

#### a) *Preuves provenant d'espèces fossiles.*

A Dürnten, Heer a signalé *Brasenia purpurea*, nympheacée aujourd'hui disparue et parente de l'espèce tropicale *Victoria regia*.

Cette même *Brasenia* a été rencontrée sous une forme un peu différente, f. *Nehringii*, par C.-A. Weber, dans les couches qu'il prétend être interglaciaires de Klinge (Brandenburg). Une autre nympheacée, *Cratopleura holsatica* a été découverte dans le Holstein.

Le même C.-A. Weber signale également à Aue (Erzgebirge) dans des couches « peut-être interglaciaires » la présence d'un sapin, *Picea omoricoides* Weber, très ressemblant, mais non pas identique à *Picea omorica* Panc. qui vit aujourd'hui exclusivement dans les Balkans<sup>1</sup>. Selon Weber, *P. omoricoides* provient

<sup>1</sup> Dans un travail plus récent (1899, *Naturw. Wochenschrift*) Weber regarde cette localité comme préglaciaire.

probablement d'une espèce tertiaire très répandue alors en Europe; elle aurait donné naissance à plusieurs sous-espèces dont *P. omorica* seule se serait conservée jusqu'à nos jours. La présence de *P. omoricoïdes* à Aue nécessiterait, toujours d'après Weber, pour cette localité, l'hypothèse de l'existence d'un climat plus chaud que celui d'aujourd'hui, car, il s'exprime ainsi : « Das Vorkommen der *P. omoricoïdes* enthält nach alledem einen deutlichen Hinweis auf die sud-europäische, insbesondere die aquilonare Flora Kerner's ».

A Honerdingen près Walsrode (Lünebourghaide) se trouvent des terrains fossilifères que C. A. Weber assigne au premier interglaciaire et dans lesquels il a rencontré un *Juglans* qui se rapproche de *J. regia* et un *Platanus* qui n'est pas éloigné du *P. orientalis*. Or, ces deux arbres ne vivent pas sauvages à l'heure qu'il est dans la région de Honerdingen, et leur présence à l'état fossile dans cette localité laisse supposer un climat autrefois plus chaud qu'aujourd'hui.

Mais le document le plus digne de valeur que nous possédions en faveur de l'existence d'une période plus chaude est certainement le *Rhododendron Ponticum* signalé dans la Höttinger Breccie par Wettstein. Pour les détails du gisement, nous renvoyons à l'ouvrage même de Wettstein (*Die fossile Flora der Höttinger Breccie*, Wien 1892).

*R. Ponticum* est une espèce du Caucase et des montagnes de l'Asie mineure et qui ne fait pas partie de la flore européenne actuelle. Cependant une forme *R. baeticum* Boiss. et Reuter vit dans les montagnes du Sud de l'Espagne et du Portugal.

A côté de *R. Ponticum*, qui est l'espèce caractéristique du gisement, on trouve à Hötting d'autres espèces d'un caractère méridional manquant à la flore actuelle de la localité, comme *Buxus sempervirens*, *L. Rhamnus Höttingensis* Wettst., *Orob. vernus*. Les types alpins et boréaux manquent totalement. De plus, le caractère général de la flore fossile de la Höttinger Breccie est celui des montagnes de l'Asie mineure entre 400 et 1900 m.; aussi Wettstein n'hésite-t-il pas à déclarer que le climat qui régnait à Hötting lors de l'existence des types ci-dessus était plus doux que le climat actuel. Quant à l'âge géologique du gisement de Hötting, Wettstein s'exprime, en substance, comme suit : Il n'est certainement pas préglaciaire, il est peut-être postglaciaire, mais un âge interglaciaire ne s'exclut pas, si

l'on admet que la glaciation subséquente n'a point amené des modifications profondes dans la flore de l'Europe centrale.

Selon Weber (*Naturw. Wochensch.*, n° 46), le gisement de Hötting est sûrement interglaciaire, et il le range dans le deuxième interglaciaire.

Près de Lugano, Sordelli et Baltzer ont découvert un gisement reconnu par ce dernier comme interglaciaire et présentant une végétation qui offre la plus grande analogie avec celle de Hötting.

En résumé, la flore fossile de Hötting et celle de Lugano permettent de conclure d'une manière très affirmative que, jadis, les Alpes orientales ont joui d'un climat chaud et sec ayant permis le développement d'une végétation pareille à celle qui habite de nos jours les régions inférieures des montagnes de l'Asie mineure et du Caucase.

Toujours d'après C.-A. Weber (loc. cit.), c'est principalement dans la seconde période interglaciaire que des plantes méridionales s'avancèrent vers le nord. Ainsi dans les tufs quaternaires de La Celle, Saporta (v. Saporta, *Sur le climat des environs de Paris à l'époque du diluvium gris*, Assoc. franc. pour l'avancem. des sciences, Congrès de Clermont-Ferrand, 1876), a découvert :

*Ficus Carica*, *Laurus Canariensis*, *Cercis siliquastrum*; *Juglans regia* a été découvert dans les tufs quaternaires de Resson par Fliche (Fliche, *Etude paléontologique sur les tufs quaternaires de Resson*, « Bull. Soc. géol. de France », 1883 et 1884, p. 6-31); *Juglans ?* (espèce voisine du *J. cinerea* et parente ou identique à *J. tephrodes* Unger du tertiaire), dans les tufs calcaires de Cannstadt, en Wurtemberg, par O. Heer (O. Heer, *Die Urwelt der Schweiz*). Au moment où ces espèces d'un caractère subtropical prononcé habitaient la France, l'Allemagne, le climat, les conditions biologiques devaient certainement être meilleures qu'aujourd'hui.

Les découvertes de *Juglans* et *Platanus* dans les tufs calcaires de la Thuringe, de Honerdingen, appartenant selon Weber au premier interglaciaire, lesquelles espèces n'ont pas été signalées à Dürnten, etc., paraissent infirmer que cette première période interglaciaire fut plus chaude dans le nord que dans le sud, tandis que ce fut le contraire pendant la seconde. Weber tient pour possible que les couches de Dürnten appartiennent au même interglaciaire que le gisement de Hötting. L'absence des types

méditerranéens dans les premiers s'expliquerait par le fait que, au moment du dépôt des couches d'Hötting, les circonstances climatériques, au nord des Alpes, étaient moins favorables qu'avant ou après la fin de cette période.

De cette manière, les plantes de Hötting auraient pu exister à Dürnten, mais, vu le défaut de circonstances favorables, ne s'y seraient point fossilisées ; cependant, Weber fait toutes ses réserves au sujet de cette hypothèse, aussi longtemps que nous ne saurons pas si, pendant une période interglaciaire, les conditions climatériques étaient peu favorables à la formation de la tourbe au nord des Alpes.

b) *Preuves provenant de la distribution d'espèces vivantes.*

Kerner v. Marilaun (*Studien über die Flora der Diluvialzeit in den östlichen Alpen*, 1888, p. 2, 3 et suiv.) a discerné dans les Alpes orientales toute une série d'espèces qui, dans le sud et l'est de l'Europe, apparaissent en un maximum d'individus. Il nomme cet élément étranger « flore aquilonaire » et regarde ses composants comme les survivants d'une époque pendant laquelle les montagnes, jusqu'à 1300 m., étaient couvertes d'essences, d'arbrisseaux, de hautes herbes que l'on retrouve aujourd'hui sur les pentes inférieures des chaînes de l'Espagne, des Balkans, du Caucase, tandis que dans les vallées et les basses montagnes s'étendait la flore caractéristique des steppes de la Mer Noire. Après discussion des faits, Kerner admet que cette période aquilonaire a existé après l'époque glaciaire.

Loew<sup>1</sup> a signalé en Bohême, en Saxe, dans le bassin de l'Elbe, de l'Oder, de la Vistule, de nombreuses colonies d'espèces steppiques (*pontische Pflanzen*) dont l'area principal doit être cherché dans les steppes avoisinant la Mer Noire. Wettstein (*Fossile Flora der Hött. Breccie*, p. 43 et suiv.) et d'autres botanistes n'hésitent pas à considérer ces colonies comme les débris d'une flore steppique s'étendant jadis dans le centre de l'Europe.

Les colonies isolées cisalpines, appartenant à la zone du *föhn*, de plantes méditerranéennes et du sud-est de l'Europe, s'expliqueraient de la même manière, par l'hypothèse d'une période plus chaude et plus sèche qui favorisa l'extension vers le nord et le nord-ouest des types méridionaux, ainsi que l'extension des

<sup>1</sup> Loew, *Über Perioden u. Wege ehemaliger Pflanzenwanderungen im norddeutschen Tieflande.*

steppes dans la même direction. Je citerai entre autres : *Adiantum Capillus-Veneris* L., *Cyclaminus europaea* L., *Iberis saxatilis* L., sur les pentes inférieures du Jura ; *Hypericum Coris* L., *Dorycnium suffruticosum* Vill., dans le Rheinthal ; *Stipa pennata* L., etc., dans le Valais.

Le fait suivant tend aussi à étayer l'hypothèse d'une période chaude et sèche ; c'est la présence en Angleterre et Irlande de plantes méditerranéennes très rares en France et qui ne peuvent nullement être arrivées dans les Iles Britanniques par le concours de circonstances fortuites :

*Daboecia polyfolia* Don, en Irlande (Maine et Loire, Tarn et Garonne, en France) ; *Saxifraga umbrosa* L. et *Geum* L., exclusivement dans les Pyrénées et en Irlande, auxquelles on peut ajouter *Arbutus Unedo* L., répandue dans tout le territoire méditerranéen, dans l'intérieur et l'ouest de la France, mais manquant en Irlande. (Engler, *Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt*, I, p. 181.)

Les découvertes d'espèces fossiles, ainsi que les observations sur la dispersion de plantes vivantes faites par plusieurs botanistes scandinaves, infirment également l'existence d'une période à climat plus chaud dans les temps quaternaires.

De la *Geschichte der Vegetation Schwedens*, de Anderson, nous résumons ce qui suit : Dans l'argile recouvrant des formations morainiques, en Gothie, on a retrouvé les éléments d'une flore glaciale, dans laquelle il est possible de distinguer deux zones : 1<sup>o</sup> zone de Dryas, 2<sup>o</sup> zone du Bouleau ; à celles-ci succèdent des couches renfermant surtout le *Pinus sylvestris* L., constituant la zone du pin. Cette essence a été peu à peu remplacée par le chêne, qui a formé jadis une zone forestière dans le sud et le centre de la Scandinavie et le sud de la Finlande. Une pareille zone du chêne manque aujourd'hui ; cet arbre existe bien encore en Scanie, à Blekinge, à Halland, à Öland, à Mœlar, mais ne constitue pas une zone différenciée. Avec le chêne, sont arrivés en Scandinavie : *Acer platanoïdes* L., *Fraxinus excelsior* L., *Viscum album* L., *Hedera Helix* L. ; cette flore, originaire du sud-ouest, représente un élément chaud maintenant disparu. Dans le même temps immigrèrent le long des côtes de la Norvège jusqu'au 65° : *Ilex aquifolium* L., *Digitalis purpurea*, *Sedum anglicum*, *Meum athamanticum*, *Asplenium marinum*. Ces espèces ne se sont maintenues qu'en des localités particulièrement favorables parce que le climat est devenu dès lors pluvieux et plus froid.

D'après Anderson, l'extension du chêne en Suède a correspondu à la période de transition du bassin d'eau douce baltique (Ancyclus) au bassin d'eau salée (Litorina) et ce phénomène, d'après le même auteur, aurait eu pour cause l'affaiblissement du Jutland; le courant du golfe pénétra ainsi dans le Kattegat et adoucit le climat de la Scandinavie. Plus loin, Anderson écrit : « Vergleicht man die so zu sagen, locale Erwärmung des Kattegats mit dem Umstande dass diese Periode mit einer Zeit von hoher Temperatur zusammenfiel, die ihre Wirkung weit über Scandinavien erstreckte, so wird es verständlich wie sich eine Gruppe von Pflanzen (Ilex aquif., Digitalis purp., Hypericum pulchrum, Sedum anglicum) die man in der Jetztzeit hauptsächlich an den Küsten von Grossbritannien, Irland, Frankreich, Spanien, findet, hat am Kattegat und an den Inseln Scheren und Westnorwegen bis über 65° hinaus verbreiten können. »

Ainsi, Anderson reconnaît que l'existence du chêne en Scandinavie doit avoir été contemporaine d'une période pendant laquelle un climat plus chaud s'étendait bien loin dans cette péninsule.

Blytt (*Geschichte der nordeuropæischen Flora*) signale dans les environs de Christiania un élément xérophile qui doit être considéré comme une relique d'une époque plus chaude et qui n'apparaît pas au-dessus de 50 m. d'altitude. Exemples : *Trifolium montanum* L., *Cirsium acaule* (L.) All., *Seseli Libanotis* (L.) Koch; ces espèces font partie de l'élément subboréal de Blytt. Plus loin, Blytt parle d'un élément boréal, xérophile, qui habite les éboulis secs, le pied de hautes parois rocheuses et a un caractère méridional et continental, exemple : *Corylus avellana*. A ce propos, Blytt écrit : « Die boreale Waldschicht beweist dass es auch früher als die postglaciale Senkung, eine Zeit gab, wo xerophile Arten in vielen Gegenden verbreitet waren, aus welchen sie später verdrängt wurden, sowohl in den eintönigen Nadelwäldern des östlichen Landes als in den baumlosen Küstengegenden. »

Enfin dans Sernander (*Die Einwanderung der Fichte in Scandinavien*), nous lisons que Hult a découvert, dans une tourbière de la rive finnoise de la Torneælf, les restes fossiles d'une flore plus méridionale, ce qui confirme qu'à l'époque où vivaient ces végétaux, le climat devait être plus doux.

En résumé, les botanistes scandinaves s'accordent à admettre l'existence jadis d'une période plus chaude ayant favorisé en

Scandinavie l'extension du chêne et d'autres espèces méridionales. Cette période ne peut avoir été que postglaciaire, car, d'après les travaux de Nathorst et d'Anderson, à la flore glaciaire ont succédé diverses flores dont on retrouve la plupart des composants dans la flore actuelle, sans qu'il y ait d'interruption dans les couches des tourbières où l'on a observé à l'état fossile les espèces qui permettent de reconstituer l'histoire de la végétation des temps passés.

c) *Preuves tirées d'animaux retrouvés à l'état fossile.*

A Thiede, dans le Brünswick, Nehring a découvert, dans des couches dont l'âge n'est pas encore précisé exactement — mais qui ne peuvent être post ou interglaciaires — une faune fossile qui correspond à la végétation du nord de la Norvège, de la Laponie et de la Russie arctique. Au-dessus de ces dernières apparaissent des restes du renne, de la hyène des cavernes, du mammoth et du rhinocéros tichorinus.

A ces « couches à mammoth » de Thiede correspondent les couches inférieures de Westeregeln; mais les couches moyennes et supérieures de cette localité sont caractérisées par la présence d'espèces animales habitant aujourd'hui exclusivement les steppes du sud et sud-est de la Russie et de la Sibirie centrale, ainsi : *Lagomys pusillus*, qui vit actuellement dans les contrées situées au sud du Volga, de l'Oural à l'Obi; *Arctomys Bobac*, actuellement de la Galicie et de la Pologne méridionale jusque dans le Sud de la Sibirie; *Scirotetes Jaculus*, du sud de l'Europe jusqu'à l'Irtysch; *Spermophilus altaïcus* (Engler, *Entwicklungsges.*, I, p. 161 et 162). Nehring (*Fossile Lemminge und Arvicolen aus dem Diluviallehm von Thiede bei Wolfenbüttel, in Giebelszeitschrift für die gesamt. Naturw.* Berlin 1875, et autres public.) mentionne également qu'une faune steppique a été observée par Th. Liebe dans l'est de la Thuringe.

Quelles conclusions tirer de tout cela? Au moment où vivaient dans le Brünswick les animaux retrouvés fossiles dans les couches inférieures de Thiede, le pays devait avoir le caractère de la tundra et jouir d'un climat glaciaire; au contraire, les fossiles des couches supérieures de Westeregeln nous révèlent l'existence d'un climat steppique tel qu'il règne aujourd'hui dans le sud-est de la Russie.

d) *Résumé et conclusions.*

Il ressort des faits venus à la connaissance des naturalistes que dans les temps quaternaires :

1° Les Alpes orientales et diverses localités du centre de l'Europe ont hébergé une flore luxuriante d'espèces originaires du sud et du sud-est de l'Europe, ce qui correspond à un climat plus chaud et plus sec.

2° Le centre de l'Europe, l'Allemagne notamment, a été habité par des types animaux et végétaux qu'on retrouve aujourd'hui surtout dans les steppes russo-sibériennes. Cela laisse supposer d'une manière évidente qu'à ce moment les steppes s'étendaient beaucoup plus à l'ouest et au nord-ouest qu'aujourd'hui, et couvraient probablement toute la Basse-Autriche, la Russie occidentale et la plus grande partie de l'Allemagne. Selon l'opinion de Wettstein (*Fossile Florader Höttinger Breccie*, conclusion N° 5, p. 47), il est parfaitement admissible que les deux phénomènes aient pu exister simultanément, c'est-à-dire qu'à peu près dans le même temps, les Alpes possédaient leur végétation arméno-caucasique et le centre de l'Europe sa flore steppique.

3° La Scandinavie a donné asile à une végétation méridionale presque disparue dans ses limites actuellement.

A l'heure qu'il est, la plus grande partie des botanistes sont acquis à l'existence de deux périodes chaudes et sèches ayant favorisé l'immigration de types méditerranéens dans le centre de l'Europe, bien au nord des Alpes, et l'établissement d'une flore steppique dans les plaines de la partie sud-est et centrale de ce continent.

A l'une, interglaciaire, appartiendraient les fossiles de Hötting, La Celle, et des nombreuses localités de l'Allemagne signalées par Weber principalement. L'autre serait postglaciaire; les nombreuses colonies d'espèces méditerranéennes cisalpines, les espèces tempérées de la Scandinavie, les représentants de la flore steppique signalés dans les vallées de l'Elbe, de l'Oder, les composants de la flore aquilonaire de Kerner dateraient de cette seconde période chaude.

Dans tous les cas, il paraît peu vraisemblable qu'une période interglaciaire chaude et sèche ait laissé des traces vivantes de son existence. Evidemment, toutes les espèces exigeant un climat chaud et sec ont été anéanties ou refoulées vers le sud par la glaciation subséquente. Les espèces que nous venons de rappeler

parlent en faveur d'une période chaude postglaciaire ayant laissé des survivants ici et là, grâce aux conditions biologiques spéciales des localités où on les rencontre. C'est de cette période chaude postglaciaire appelée *aquilonaire* ou *xérothermique* que nous rechercherons, dans un paragraphe suivant, s'il existe des représentants dans la flore de la Vallée de Joux.

Encore un point : le Valais possède plusieurs espèces méridionales dont quelques-unes d'un caractère steppique prononcé, et il est difficile de comprendre leur présence dans ce bassin fermé de toutes parts, autrement que par la supposition d'une période chaude et sèche, postglaciaire. Si cette période avait été interglaciaire, les espèces valaisannes n'auraient-elles pas été anéanties par l'avancement des glaciers et par la rigueur du climat, alors même que les glaciers de la période glaciaire subséquente n'eussent pas recouvert totalement le cours supérieur du Rhône ? D'après Briquet (*Recherches sur la flore du district savoisien et du district jurassique franco-suisse*, p. 51) les espèces méridionales du Valais seraient arrivées dans ce pays, en pleine époque xérothermique, en franchissant les cols de la chaîne pennine qui le sépare du Piémont !

La période aquilonaire ou xérothermique a fait place à une époque à climat plus humide et à extrêmes de températures plus rapprochés, sous le régime de laquelle nous vivons aujourd'hui et dont la formation végétale caractéristique est la forêt.

Ainsi, dans les temps quaternaires l'Europe centrale a subi trois régimes climatériques différents, qui sont : 1° le climat glaciaire, régnant lors de la grande extension des glaciers du Nord et des Alpes ; 2° le climat xérothermique ; 3° le climat actuel ou sylvatique. Chacun des deux premiers régimes a laissé des traces de son passage sous la forme de colonies d'espèces, plus ou moins isolées, autrement dit d'épaves, attestant l'existence jadis de conditions biologiques différentes de celles qui règnent de nos jours.

### C. Eléments d'immigration.

D'après ce qui précède, il sera possible de distinguer, dans la flore de l'Europe centrale, trois éléments principaux de végétation correspondant aux trois régimes climatériques : glaciaire, xérothermique, sylvatique. Ce sont : 1° l'élément glaciaire ; 2° l'élément xérothermique ; 3° l'élément sylvatique ou forestier, auxquels nous en joindrons un 4<sup>m</sup>, l'élément adventice, composé

des espèces dont l'immigration est récente, historique même, et a eu pour cause principale les agissements de l'homme civilisé.

Dans les lignes suivantes, nous allons nous occuper de rechercher quelles espèces de la flore de la Vallée de Joux appartiennent à chacun de ces quatre éléments.

### 1° Élément glaciaire.

Nous résumerons d'abord brièvement quelles furent les conséquences de l'ancienne extension des glaciers vis-à-vis de la flore des Alpes ou des chaînes qui en dépendent. Peu importe pour notre but la pluralité des périodes glaciaires, car le résultat est le même.

L'augmentation de l'humidité et l'avancement progressif des glaciers ont provoqué l'exode de la flore tertiaire alpine vers la plaine ; en même temps, les glaciers du nord de l'Europe, Scandinavie, Russie arctique, repoussaient jusque dans le nord de l'Allemagne les composants de la flore arctique.

Les espèces du nord et celles d'origine alpine entrèrent ainsi en contact en aval des glaciers, dans l'espace laissé libre entre les glaciers du Rhône, de l'Aar, du Rhin, etc., d'une part, et les glaciers scandinaves d'autre part. Les deux flores se mélangèrent et plus tard, lors du retrait des glaciers, les composants de cette flore mixte les suivirent dans leur mouvement de recul, prenant possession du terrain à mesure qu'il devenait libre, pour occuper finalement leur area actuel. Mais dans cette retraite, beaucoup d'espèces ont laissé des colonies d'individus en arrière, en des localités appropriées — tourbières, pentes humides à exposition septentrionale — constituant ainsi autant de monuments, d'épaves vivantes de l'ancienne flore glaciaire de l'Europe centrale.

Sous le nom de *plantes glaciales*, Engler (*Entwicklungs, ges.* I p. 161) comprend toutes les espèces qui ont pu accomplir leurs migrations grâce aux conditions biologiques créées par la période glaciaire.

Quels furent maintenant les composants de cette flore glaciaire ? Evidemment, nous devons les chercher dans les localités qui offrent le plus d'analogies quant à leurs conditions biologiques, avec celles existant dans le centre de l'Europe lors de l'extension maximale des glaciers ; donc, dans les Alpes, la zone arctique et les tourbières (haut-marais).

Mais de plus, grâce aux belles découvertes des O. Heer, des

Nathorst, des Schröter, nous savons exactement ce que fut, une partie au moins, de cette flore glaciale européenne. En effet, ces botanistes ont observé, fossiles, dans des couches contiguës à la moraine de fond des anciens glaciers, dans le nord de la Suisse, en Allemagne, dans la Suède méridionale, en Angleterre un certain nombre d'espèces caractéristiques des stations froides et humides et qui actuellement, règle générale, n'apparaissent que dans la zone arctique, la région alpine ou nivale des montagnes, ou encore disséminées dans les tourbières.

Parmi ces espèces, nous citerons les plus intéressantes, soit :

Salix reticulata L.	Arctostaphylos uva ursi (L.)
» polaris L.	Spreng.
Azalea procumbens L.	Betula nana L.
	Andromeda polyfolia, L., etc.

Quel était, pendant l'extension maximale des glaciers, l'aspect du terrain libre entre les glaciers scandinaves et les glaciers alpins.

D'après Schröter (*Flora der Eiszeit*, p. 30), il devait avoir le caractère de la « tundra », c'est-à-dire : « weite Flächen mit Moos = oder Flechtenvegetation und auch Zwergsträucher eingestreut ». Nathorst (*Die Entdeckung einer fossilen Glacial Flora in Sachsen am äussersten Rand des nordischen Diluviums*) a découvert à Deuben, en Saxe, une flore fossile glaciale composée surtout des *Salix herbacea*, *retusa*, *myrtilloïdes*, *arbuscula*, *Saxifraga oppositifolia*, *Hirculus*, et cet auteur conclut : « eine Glacialflora hat den äussersten Rand des grossen nordischen Landeises umsäumt »; plus loin : « Die Beschaffenheit der Flora Deuben gestattet die Schlussfolgerung, dass die Glacialflora sich auch weiter gegen Sud über das Zwischengebiet erstreckt haben muss. Et, « als persönliche Ansicht », Nathorst s'exprime : « Das ganze Zwischengebiet, welches nur eine Breite von 300 km. dürfte betragen haben, und welches sowohl im Süden, wie im Norden, von mächtigen Eismassen, umgeben war, höchstens stellenweise mit einer Vegetation von *Betula odorata*, bekleidet sein könnte, während sonst die Glacialflora hier zu Hause war ».

Ainsi, d'après l'opinion du célèbre botaniste suédois, tout le territoire intermédiaire compris entre les glaciers du Nord et ceux des Alpes, devait être habité par une flore glaciale et posséder le caractère de la tundra.

Ces généralités terminées, nous pouvons aborder une question

qui nous touche de plus près, savoir : quelles furent les conséquences de la période glaciaire pour la flore de la Vallée de Joux, et, d'abord, ce que devait être ce petit pays à ce moment ?

Le grand glacier du Rhône recouvrait le Plateau suisse et déposait de l'erratique à 1200 m. et au-dessus sur les flancs du Jura ; au sud, il atteignait presque Lyon. A l'inverse des vals neuchâtelois, la Vallée de Joux n'a pas été envahie par le glacier rhodanien, qui n'a peut-être pas même atteint Vallorbe. Mais la Vallée de Joux a été recouverte par des glaciers jurassiques locaux, descendant des chaînes qui l'entourent, et dont l'existence est attestée par des débris de moraines et surtout des roches et cailloux polis.

On sait que les glaciers sont des fleuves d'eau congelée, se mouvant lentement dans leur lit et conduisant vers le bas les précipités atmosphériques des régions supérieures pour les amener à fusion ; ils régularisent ainsi le niveau de la neige sur les hauteurs. Dans la règle tout glacier donne naissance à un émissaire à son extrémité inférieure.

A l'époque glaciaire, la Vallée avait sa configuration actuelle ; déjà alors elle constituait un bassin fermé, sans écoulement aérien et séparé du vallon de Vallorbe par les échancrures de la Tornaz et des Epoisats. Ses glaciers s'écoulaient-ils de la même manière que ses lacs aujourd'hui ? Très probablement oui ! L'eau provenant de la fusion à la surface des glaciers descendait dans la profondeur par les crevasses, se réunissait en ruisseaux sous-glaciaires qui disparaissaient par des entonnoirs dans l'intérieur du sol.

Ceci nous amène à la question capitale : La végétation phanérogame a-t-elle disparu de la Vallée pendant la période glaciaire ?

Actuellement, les circonstances climatiques sont telles que même dans les années les plus froides et les plus humides, la neige disparaît pendant l'été partout, sauf pourtant dans certains creux profonds, à ciel ouvert, appelés « baumes » ou « glacières ». Supposons que la pluviosité augmente et que la température moyenne annuelle diminue graduellement, la neige persistera d'abord dans les dépressions des sommités exposées au nord, puis, peu à peu, dans les mêmes stations, à une altitude inférieure. Après une période plus ou moins longue, les pentes des deux versants seront au plus gros de l'été constellées de taches de neige. La pluviosité augmentant encore, ces taches

apparaîtront de plus en plus nombreuses et la plus grande partie des régions supérieures resteront couvertes de neige toute l'année. La neige, que la chaleur de l'été ne parvient pas à fondre, ira-t-elle en s'accumulant de plus en plus ?

Non ! Sous l'influence de la pression exercée par les parties supérieures des champs de neige et de la fusion et recongélation journalières, les parties inférieures se transformeront graduellement en glace et se dirigeront vers le bas en suivant la ligne de plus grande pente du terrain. Ainsi, après une série d'années, on verra apparaître des coulées de glace jusque dans le thalweg, par les dépressions et les ravins. Les précipités et le refroidissement s'accroissant toujours, les coulées de glace, dès lors des glaciers, recouvriront bientôt le fond de la Vallée et produiront leurs effets connus.

C'est par cette supposition qu'on peut se représenter de quelle manière s'est effectuée la glaciation de la Vallée de Joux et il est admissible qu'au moment maximum du phénomène les pentes et plateaux supérieurs étaient couverts de névés, tandis que le thalweg était occupé par la glace. (On voit des roches polies à 20 m. au-dessus du niveau actuel du lac.) La chaleur de l'été dut provoquer la fusion de la neige dans les localités bien exposées, comme on le constate aujourd'hui dans les Alpes, bien au-dessus de la limite inférieure des glaciers ; mais ces places, devenant libres de neige pendant l'été, ne durent jamais être d'une grande étendue, vu la direction SW.-NE. de la Vallée et la faible inclinaison des pentes regardant le Midi.

Il est donc assez probable, qu'au plus fort même de l'époque glaciaire, la Vallée de Joux offrit à quelques espèces nivales des conditions d'existence favorables ; cette contrée a donc possédé une flore glaciaire dans le sens exact du mot. Dire quelles espèces ont fait partie de cette dernière est évidemment chose difficile ! Précédemment, nous avons admis que la flore alpine est d'origine préglaciaire ; à un moment donné, à la fin du tertiaire, le climat dut être ce qu'il est de nos jours, et à cet instant, la flore de la Vallée comptait sans doute quelques espèces alpines (*sensus lato*) et c'est parmi les formes les plus nivales de ces dernières qu'il faudrait rechercher celles qui auraient pu persister pendant l'extension des anciens glaciers. Aussi, nous admettons volontiers qu'un petit nombre de représentants exceptés, la flore de la Vallée de Joux est d'immigration postglaciaire !

Sans avoir été envahie par le glacier du Rhône, la Vallée de

Joux s'est cependant trouvée sous la dépendance de celui-ci, et c'est — nous le dirons plus expressément dans le chapitre suivant — de la ligne de refoulement des espèces par ce dernier que s'est effectué le repeuplement du sol lors du retrait des glaciers.

Nous nommerons *élément glaciaire* de la flore de la Vallée de Joux, le complexe d'espèces qui n'ont pu immigrer à la Vallée que sous l'influence du climat glaciaire et des conditions biologiques inhérentes à celui-ci, et dans les lignes suivantes, nous allons essayer d'énumérer les espèces qui le composent.

La Vallée de Joux est un pays montagneux en plein et haut Jura (alt. min. 1008 m., max. 1680 m.) et en communication directe avec les Alpes occidentales par les chaînes jurasso-savoisiennes qui se rattachent au massif de la Grande-Chartreuse, et dans le sujet qui nous occupe, il est nécessaire de tenir compte que l'immigration de nombreuses formes alpines dans les chaînes jurassiques doit être possible dans les conditions climatériques actuelles.

Pour notre étude, il est nécessaire de tenir compte des facteurs suivants :

- 1° La flore fossile des gisements glaciaires ;
- 2° La distribution actuelle des espèces ;
- 3° Les conditions biologiques des localités ;
- 4° Les phénomènes phénologiques.

#### a) *Espèces du haut-marais, du Sphagnetum.*

Observons d'abord les tourbières ; elles jouissent d'un climat froid et humide qui rappelle dans une large mesure celui des régions arctiques, de la Laponie surtout.

Ch. Martins a écrit quelque part : « N'était leur végétation arborescente de pins et de bouleaux, l'aspect des tourbières serait absolument celui de la tundra laponienne ».

Les conditions biologiques des tourbières sont toutes différentes de celles des prairies ou des forêts qui les environnent, aussi on y trouve plusieurs espèces caractéristiques qui n'apparaissent nulle part ailleurs dans la contrée. Ce qui plus est encore, l'existence de ces espèces est intimement liée à celles des conditions biologiques de la tourbière (haut marais exclusivement).

Si ces dernières subissent des modifications par l'assainissement, l'exploitation, etc., ces espèces diminuent en nombre et

même disparaissent, comme le fait a été constaté à la Vallée pour *Alsine stricta* Wahlenb., *Carex chordorhiza* Ehrh. par exemple. Les espèces caractéristiques des tourbières (hauts marais) sont à la fois arctiques et alpines, ou seulement arctiques, et leur aire de dispersion principale se trouve dans des contrées dont le climat rappelle le plus celui de la période glaciaire. Il est impossible d'admettre pour ces espèces une immigration dans les temps actuels et il paraît de toute évidence qu'elles n'ont pu gagner leurs stations actuelles de l'Europe centrale qu'à la faveur du climat glaciaire, et c'est grâce aux conditions biologiques de celles-ci (c'est-à-dire le haut marais) qu'elles n'ont pas disparu. Plusieurs d'entre elles *soulignées* font partie de la flore fossile des couches glaciaires de l'Europe centrale. En premier lieu, nous placerons donc dans l'élément glaciaire les espèces typiques suivantes du haut marais :

<i>Saxifraga Hirculus</i> L. <sup>1</sup>	<i>Eriophorum alpinum</i> L. = <i>Tri-</i>
<i>Oxycoccus palustris</i> Pers.	<i>chophorum alpinum</i> (L.) Pers.
<i>Andromeda polyfolia</i> L.	<i>Eriophorum vaginatum</i> L.
<i>Empetrum nigrum</i> L.	<i>Carex heleonastes</i> Ehrh.
<i>Betula nana</i> L.	<i>Scheuchzeria palustris</i> L.
<i>Carex limosa</i> L.	<i>Lycopodium inundatum</i> L.

D'une manière moins certaine :

<i>Viola palustris</i> L.	<i>Carex pauciflora</i> Lightf.
<i>Comarum palustre</i> L. = <i>Potent.</i>	» <i>dioïca</i> L.
<i>palustris</i> Scop.	

Au même élément appartiennent aussi quelques espèces qui n'apparaissent pas dans la tourbière (ou haut-marais) mais n'appartiennent pas moins exclusivement aux terrains dont le sous-sol est toujours humide et froid et dont l'aire est essentiellement arctique-alpine ; ce sont :

<i>Primula farinosa</i> L.	<i>Trifolium spadiceum</i> L.
<i>Allium foliosum</i> Clar.	<i>Pinguicula vulgaris</i> L.

et peut-être aussi :

*Polygonum Bistorta* L. (?)

#### b) *Espèces des régions supérieures.*

Parmi celles-ci, nous pouvons de suite en distinguer plusieurs

<sup>1</sup> Les espèces dont les noms sont en italique ont été retrouvées fossiles dans les terrains glaciaires du nord et du centre de l'Europe.

remarquables par leur rareté et par le fait qu'elles n'apparaissent qu'en certaines localités des sommités, fraîches, exposées au nord et dont les conditions biologiques sont autres que partout ailleurs dans la même région <sup>1</sup>:

<i>Dryas octopetala</i> L.	<i>Viola biflora</i> L.
<i>Saxifraga oppositifolia</i> L.	<i>Epilobium anagallidifolium</i> Link.
<i>Salix reticulata</i> L.	<i>Sibbaldia procumbens</i> L.
» <i>retusa</i> L.	<i>Gnaphalium Hoppeanum</i> Koch.
» <i>arbuscula</i> Wahlenb.	<i>Rhododendron ferrugineum</i> L.
<i>Pinguicula alpina</i> L.	<i>Bartsia alpina</i> L. (?)

A la Vallée, ces espèces n'apparaissent qu'en un petit nombre de stations privilégiées des montagnes, sous le rapport de l'humidité et de la fraîcheur et elles ne se maintiennent que grâce aux conditions biologiques de ces stations; elles représentent des colonies d'espèces alpines ou arctiques-alpines au sein de la flore, au fond assez triviale des hauts pâturages jurassiques, et il semble assez probable, que comme les espèces du Sphagnetum, elles n'ont pu arriver à la Vallée de Joux que sous l'influence du climat humide et froid qui régnait encore lors du retrait des glaciers; nous les rangeons ainsi dans l'élément glaciaire.

Considérons maintenant les espèces suivantes :

<sup>2</sup> <i>Anemone alpina</i> L.	<i>Pedicularis foliosa</i> L.
» <i>narcissiflora</i> L.	<i>Trifolium Thalii</i> Vill.
o <i>Erigeron alpinus</i> L.	<i>Soldanella alpina</i> L.
+ <i>Myosotis alpestris</i> Schmidt.	+ <i>Paradisica liliastrum</i> (L.) Bert.
o <i>Veronica aphylla</i> L.	o <i>Carex sempervirens</i> Vill.
<i>Serratula monticola</i> Bor.	+ <i>Crepis montana</i> (L.) Tausch.
<i>Gentiana nivalis</i> L.	» <i>aurea</i> (L.) Cass.
<i>Linum alpinum</i> L.	+ <i>Ranunculus Thora</i> L.
<i>Senecio Doronicum</i> L.	+ <i>Aster alpinus</i> L.
o <i>Gentiana acaulis</i> Jaq. = <i>G. vulgaris</i> (Neilr.) Beck.	<i>Euphrasia minima</i> Jacq.
<i>Athamanta hirsuta</i> (Lam.) Briq.	+ <i>Plantago alpina</i> L.

Quelques-unes exceptées, elles n'apparaissent qu'au-dessus de 1500 m. ou même 1600 m. et toujours sur le versant oriental, plus frais et plus élevé que son vis-à-vis. Ces espèces ne sont pas fréquentes; elles manquent sur de grandes étendues, mais

<sup>1</sup> Les espèces dont les noms sont en italique ont été retrouvées fossiles dans des couches glaciaires.

<sup>2</sup> o = Apparaissent au Colombier du Bugey; + = Id. seulement à la Dôle.

là où elles apparaissent, c'est toujours en un grand nombre d'individus, preuve qu'elles ne rencontrent pas partout des conditions d'existence favorables. De plus, ce sont des caractéristiques subalpines ou alpines et elles manquent à la flore des régions inférieures de l'Europe centrale. Pouvons-nous les classer dans l'élément glaciaire, ou pour être plus explicite, leur présence sur les sommités de la Vallée de Joux peut-elle s'expliquer autrement que par l'influence du climat glaciaire ?

Nous avons dit plus haut que des migrations d'espèces sont certainement possibles dans les circonstances actuelles entre les Alpes et le Jura ; mais les chaînes qui s'étendent du sud au nord et relient les Alpes de la Grande-Chartreuse au Reculet ne dépassent pas 1500-1550 m. d'altitude. Les espèces précédentes sauf quatre — marquées O — manquent au Grand Colombier (du Bugey), d'après le D<sup>r</sup> St-Lager. Aussi il semble peu probable qu'elles puissent trouver, vu leur caractère psychrophile prononcé, assez de stations appropriées dans les chaînes sus-mentionnées, pour que des migrations vers le nord s'effectuent efficacement. D'autre part, la profonde vallée du Rhône à Culoz, au pied du Grand Colombier, doit être un obstacle presque infranchissable à l'extension vers le nord d'espèces alpines ou subalpines du genre des précédentes. Nous ne croyons ainsi pas que les espèces sus-indiquées pourraient émigrer, dans les conditions climatériques actuelles, du massif de la Chartreuse ou du Mont du Chat jusque dans le Jura proprement dit et nous ne pouvons faire autrement que ranger ces espèces parmi celles qui n'ont pu atteindre la Vallée de Joux que grâce au climat régnant lors du retrait des anciens glaciers.

### c) *Espèces à floraison précoce.*

Il est toute une série d'espèces qui n'appartiennent d'une façon spéciale ni à la flore alpine, ni à la flore arctique, et ne peuvent pas être classées dans l'élément glaciaire au sens dans lequel nous avons envisagé celui-ci, mais qui n'ont pas moins trouvé lors du retrait des glaciers et peut-être même — pour quelques-unes — au plus fort de la période glaciaire, à la Vallée de Joux, des conditions favorables à leur existence.

Ce sont des espèces qui fleurissent de bonne heure au printemps, alors que la neige a à peine quitté le sol, mûrissent leurs graines en peu de jours, et dont les organes végétatifs persistent quelque temps encore afin d'assimiler les matériaux nécessaires

à l'élaboration des organes pour la période végétative suivante. Elles exigent fort peu de chaleur et le cycle complet de leur développement annuel s'accomplit en quelques semaines seulement.

La flore des régions nivales des montagnes ou de la zone arctique présente un caractère analogue : en peu de jours, le sol débarrassé de neige ou de glace, se couvre d'un tapis végétal varié... puis, la neige revient, ensevelissant tout sous son blanc manteau ; mais dans l'intervalle, les plantes ont eu, dans la règle, le temps de mûrir leurs graines et d'accumuler des réserves pour l'année suivante. C'est là une véritable *flore nivale*<sup>1</sup>.

Un phénomène identique devait se passer pendant la période glaciaire dans les régions inférieures sous nos latitudes, à la surface du terrain abandonné par la neige pour un été très court

Les espèces de la Vallée de Joux, à floraison précoce et à cycle annuel relativement court, sont :

Anemone ranunculoïdes L.	Primula elatior L.
» nemorosa L.	» acaulis L.
Corydalis cava (L.) Schwygg et K.	» officinalis L.
Erophila verna (L.) E. Mey.	Mercurialis perennis L.
Adoxa moschatellina L.	Crocus vernus L.
Valeriana dioïca L.	Leucojum vernum L.
Tussilago farfara L.	Narcissus pseudo-narcissus L.
Petasites albus (L.) Gärtn.	Luzula pilosa (L.) Willd.
» officinalis Mönch.	» campestris (L.) DC.
	Carex verna Vill.

Ces espèces, nous le disons expressément, ont très probablement vécu à la Vallée, pendant le retrait des glaciers, en contact avec des formes glaciales, mais elles n'appartiennent pas pour cela à l'élément glaciaire, car, toutes, sans doute aucun, pourraient immigrer à la Vallée dans les conditions de climat actuelles

Sauf *Leucojum vernum* L., *Corydalis cava* (L.) Schwygg. et K., *Anemone ranunculoïdes* L., les espèces ci-dessus sont très répandues à la Vallée ; *Leucojum* est localisée à la tourbière du Carroz, près la frontière française, et les deux autres à la Tornaz, échancrure située à 15 m. au-dessus du niveau des lacs et qui conduit de la Vallée de Joux à Vallorbe. Cette localisa-

<sup>1</sup> Dont les composants ne sont pas nécessairement des espèces glaciaires au sens entendu par Engler.

tion est plus qu'étonnante, car la Vallée présente une foule de stations tout aussi favorables que celles indiquées ci-dessus, et d'un autre côté, ces trois plantes se développent à un moment où la concurrence de la part d'autres espèces est réduite à un minimum. Cela laisserait supposer qu'elles sont d'immigration récente, que leur area à la Vallée ira en s'agrandissant et qu'il ne faut pas les mettre sur le même pied que les formes caractéristiques du haut-marais ou certains types des sommités dont la localisation est rétrograde.

Les espèces à floraison précoce dont il vient d'être question ne sont certainement pas les seules parmi celles qui, tout en ne faisant pas partie de l'élément glaciaire, sont immigrées à la Vallée de Joux pendant le retrait des glaciers. On peut ajouter à ce groupe toutes les espèces qui supportent des températures basses et humides et s'avancent très loin vers le nord dans la zone arctique, comme :

<i>Caltha palustris</i> L.	<i>Poa alpina</i> L.
<i>Cardamine pratensis</i> L.	* <i>pratensis</i> L.
<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.	<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Pal.
<i>Pirola rotundifolia</i> L.	<i>Cystopteris fragilis</i> Milde.
etc.	

## 2° Élément xérothermique ? <sup>1</sup>

Nous avons vu précédemment qu'il existe des preuves vivantes, incontestables, de l'existence d'une période plus chaude — aquilonaire ou xérothermique — postglaciaire, ayant favorisé dans le centre de l'Europe l'établissement d'une flore composée surtout d'éléments de provenance sud-est européenne. A ce moment le climat nécessairement plus humide des Alpes dut opposer une barrière presque infranchissable à l'invasion de cette flore orientale et ne permit pas que ses composants s'étendissent jusque dans l'ouest de l'Europe. Dans cette partie du continent, l'effet de la période chaude fut de provoquer l'extension vers le nord de types méditerranéens. Ainsi s'expliquerait la présence des nombreuses colonies cisalpines d'espèces méridionales. Les plus riches sont le Valais avec *Stipa*, *Helianthemum salicifolium* (L.) Pers., *Galium pedemontanum* All., *Trigonella monspe-*

<sup>1</sup> Nous faisons suivre ce titre d'un ? parce que tout de suite, nous posons la question : Y a-t-il, dans la flore de la Vallée de Joux, un élément xérothermique ? question qui est plus loin résolue par la négative. Nous constatons par contre un élément xérophyle méridional.

liaca L., Hyssopus officinalis L., etc. ; le Vuache, la lisière jurassique, le Rheinthal, et d'après Briquet, le Kyffhäusergebirge, près du Harz, avec Anemone sylvestris L., Sisymbrium strictissimum L., Viola collina Bess., Centaurea maculosa Lam., etc.

Donc d'après maints botanistes, sous l'influence du climat xérothermique, des espèces méridionales se seraient avancées vers le nord, et plus tard, avec le retour d'un climat plus froid, se seraient retirées au sud, mais beaucoup d'entre elles auraient persisté en dehors de leur aire méridionale actuelle, en des stations particulièrement favorables ; telles seraient : le Valais, le Vuache, etc.

Par quels moyens pourrions-nous reconnaître la provenance xérothermique ou non d'une espèce ? Le caractère de « xérophilie » peut tout de suite être mis en avant ; le climat xérothermique ayant été sec et chaud, il a spécialement permis les migrations de types xérophytes vers les pentes sèches du Jura. Cependant, à lui seul, ce caractère chez une espèce ne permet pas de tirer des conclusions ; car de nombreux types glaciaires sont nettement xérophytes : Androsace sp., etc.

L'aire géographique des espèces est d'une importance considérable ; l'aire alpine seule ne doit pas être négligée. Par plusieurs exemples, Briquet (*Recherches*, p. 50) montre que l'émanation des espèces montagnardes méditerranéennes s'est en grande partie arrêtée aux Alpes lémaniques et n'a pas franchi la profonde vallée du Rhône entre St-Maurice et le lac Léman.

A notre avis, les points auxquels on doit surtout donner de l'importance, sont les conditions physiques — partant biologiques — des localités où vivent les espèces sujettes à critique.

La flore de la Vallée de Joux comprend plusieurs espèces répandues dans le Jura méridional, le Dauphiné, le sud et le sud-ouest de l'Europe, mais presque toutes nulles ou très rares dans les Alpes centrales et dont plus d'une appartient aux caractéristiques du Jura méridional.

*La présence de ces espèces à la Vallée de Joux peut-elle être attribuée à la période xérothermique ? ou plus exactement : Est-il nécessaire de faire intervenir un climat xérothermique pour comprendre la présence de ces espèces à la Vallée de Joux ?*

Ces espèces sont :

- |                           |                                |
|---------------------------|--------------------------------|
| + Aconitum Anthora L.     | + Arabis brassicaeformis       |
| Erysimum ochroleucum DC.  | Wallr. = A. pauciflora (Grimm) |
| + Arabis serpyllifolia L. | Garcke.                        |

Cytisus alpinus Mill.	Dianthus sylvestris Wulf. = D.
Saponaria ocymoides L.	inodorus.
+ Anthyllis montana L.	+ Alsine liniflora (L.) Hgtschw.
Rosa pimpinellifolia L.	Hypericum Richeri Vill.
+ Trinia vulgaris D. C. = T.	Cerithe alpina Kit.
glauca Dumort.	Scrophularia Hoppeï Koch.
Bupleurum longifolium L.	» canina L.
Helianthemum canum Dun.	+ Sideritis hyssopifolia L.
	+ Androsace villosa L.

(Nous avons négligé les espèces du genre Hieracium, vu l'incertitude encore grande qui règne à l'égard de leur distribution alpine et jurassique.)

Toutes, sauf Saponaria et Scroph. canina, appartiennent à la région alpestre de la contrée. Dianthus inodorus L. et Scroph. Hoppeï Koch apparaissent aussi sur la grève des lacs de Joux et Brenet ; huit (marquées d'une croix) sont spéciales à la Dôle, où on les rencontre aussi bien au sommet que sur les escarpements et les pentes tournés au Sud. La Dôle est-elle une colonie d'espèces xérothermiques ? Briquet (*Le Mont Vuache*, Bull. soc. bot. de Genève, p. 51) dit : « ... Cette flore méridionale s'est retirée en laissant derrière elle dans des localités privilégiées des épaues qui permettent de reconstituer dans les grandes lignes la climatologie et la flore de cette période. Ces localités privilégiées peuvent se diviser dans les Alpes occidentales en deux catégories naturellement reliées par des intermédiaires. Dans la première catégorie, nous rencontrons des vallées fermées, entourées de hautes chaînes, agissant comme condensateurs, à orientation générale E.-W., à climat particulier, plus ou moins continental. Ces vallées sont les plus favorables à la conservation des colonies xérothermiques. Telles sont dans les Alpes occidentales : la Tarentaise, la Maurienne, la vallée d'Aoste et le Valais. La seconde catégorie comprend des localités moins étendues qui participent bien au climat plus ou moins défavorable à la contrée dans laquelle elles se trouvent, mais qui compensent en partie cet inconvénient par une orientation méridionale, la présence de crêtes abritant contre le vent du Nord, des parois de calcaire reverbérant la chaleur. C'est dans des localités de ce genre que l'on rencontre les colonies xérothermiques éparses dans le bassin du Rhône entre Montélimar et le Valais. »

Revenons à la Dôle, dont l'altitude maximale est de 1678 m. Le versant de cette sommité regardant le lac Léman n'est pas

exposé au Sud, mais bien à l'Est et au Sud-Est. L'insolation y est cependant considérable, mais pendant les nuits d'été (même juillet et août), le rayonnement est si intense que le thermomètre descend parfois à 0° et au-dessous sur le pâturage de la sommité. Les espèces sus-indiquées affectionnent les pentes et escarpements du versant sud, mais *Alsine liniflora* (L.) Hgtschw. et *Androsace villosa* L., par exemple, sont fréquentes sur les crêtes les plus élevées battues des vents du SW. et W., toujours froids et humides à cette altitude. Nous avons même observé *Androsace villosa* en une dizaine de pieds sur le versant ouest de la sommité, à 1450 m. environ, sur le pâturage horizontal et rocailleux, entouré de la flore triviale de cette formation.

*Erysimum ochroleucum* DC est très répandu à la Dôle, dans les éboulis au pied des rochers. On rencontre encore cette crucifère à la Roche-Bresanche, à 15 km. plus au nord, localité à 1100 mètres, comme celle de la Dôle exposée au SE. Par les soins de M. Léopold Piguet, *Erysimum* a été semé en diverses localités rocailleuses de la Vallée, où il prospère admirablement, quoique l'exposition soit loin d'être aussi favorable que celle qu'offrent les éboulis de la Dôle.

La Dôle possède des conditions biologiques bien moins favorables que certaines localités de la vallée du Rhône, tournées directement au Sud et recevant en plein les vents chauds du Sud. Aussi, nous ne croyons pas que la Dôle soit une colonie xérothermique et que les plantes xérophiles qui donnent à sa flore un cachet si méridional soient d'origine xérothermique.

Comme nous l'avons dit plus haut, les huit espèces spéciales à la Dôle ont une aire montagneuse sud-européenne. On les retrouve, à peu d'exceptions près, sur toutes les chaînes calcaires qui s'étendent des Alpes du Dauphiné à la Dôle :

*Aconitum anthora* L. : Dauphiné (Aurouse), Grande-Chartreuse, Annecy, Bugey, Salève, Vuache, Credo, Reculet.

*Erysimum ochroleucum* H. : Dauphiné, Grande-Chartreuse, Annecy, Bugey, Reculet.

*Anthyllis montana* L. : Dauphiné (Gap, Glaise), Grande-Chartreuse, Bauges, Annecy, Mont du Chat, Mont d'Ain, Salève, St-Claude.

*Rosa pimpinellifolia* L. : Dauphiné, Grande-Chartreuse, Bauges, Bugey, Salève, Reculet, Jura genevois <sup>1</sup>, Dent de Vaulion.

<sup>1</sup> Jura genevois : haute chaîne du Reculet au Mont-Tendre.

*Arabis serpyllifolia* L. : Dauphiné, Grande-Chartreuse, Annecy, Bugey, Salève.

*Arabis brassicaeformis* : Wallr. = *A. pauciflora* (Grimm) Garcke. Dauphiné, Grande-Chartreuse, Annecy, Bugey, Nantua, Vuache, Salève.

*Alsine liniflora* (L.) Hgtschw. : Dauphiné, Grande-Chartreuse, Bauges, Reculet.

*Trinia glauca* (L.) Dumort. : Dauph., Grande-Chartreuse, Bauges, Bugey, Salève, Vuache, Reculet.

*Sideritis hyssopifolia* L. : Dauphiné, Grande-Chartreuse, Annecy, Chalame, Reculet, Sylant, Septmoncel.

*Androsace villosa* L. : Dauphiné, Grande-Chartreuse, Bauges, Vuache (?).

A part quelques exceptions, la presque continuité des localités, depuis le Dauphiné, soit à partir des montagnes du sud de l'Europe, jusqu'à la Dôle, est visible. Et nous avons l'opinion que les dix espèces précédentes représentent un élément montagnoux, **xérophile méridional**, qui, à la faveur de la sécheresse du sol, de l'insolation et de la direction des chaînes s'est avancé du Sud au Nord à partir du massif de la Grande-Chartreuse, et que cette migration a pu s'effectuer après le retrait des glaciers dans des conditions climatériques analogues à celles qui règnent de nos jours, et sans qu'il soit nécessaire de faire intervenir le climat de la période xéothermique.

Le plus, les plantes de la Dôle n'ont pas le moins du monde l'air de représenter un élément « restant » d'une époque plus chaude, comme, par exemple, les types arctiques des tourbières, épaves du climat glaciaire qui, sans parler des perturbations causées par l'exploitation, diminuent d'année en année par le fait de la lutte inégale qu'elles ont à soutenir contre les espèces envahissantes de la flore des prairies. Les formes de la Dôle ont, elles aussi, une concurrence redoutable à soutenir contre d'autres plantes xérophiles d'un caractère trivial (Ombellifères, Graminées, Saxifraga Aizoon, etc.), et malgré les déprédations évidentes que commettent de nombreux botanistes sans scrupules, nous les voyons se maintenir en une quantité d'individus, preuve qu'elles sont là, à la Dôle, bien chez elles.

Passons maintenant aux autres espèces: *Helianthemum canum* Dun. est abondant à la Dôle sur les crêtes rocheuses qui couronnent la sommité, ainsi qu'à la Dent de Vaulion sur les pentes peu inclinées regardant le SW. et les escarpements ex-

posés à l'Ouest. Il en existe une petite colonie sur l'une des croupes du Mont-Tendre, exposée à tous les vents.

*Dianthus sylvestris* Wulf = *D. inodorus* L. occupe à la Dôle et au Mont-Pelé (1500 m.) les mêmes stations que l'espèce précédente, et dans la Vallée proprement dite les rochers de la rive ouest des lacs de Joux et Brenet.

*Hypericum Richeri* Vill., commun sur les pâturages supérieurs de la Dôle, des Amburnex, Prés de Bière, du Marchairuz, du Mont-Tendre. Altitude minimum : 1300 m.

*Cytisus alpinus* Mill. abondant sur les éboulis du pied de la Dôle et surtout sur les crêtes rocailleuses et sèches qui dominant, à l'Ouest et au NW., le vallon des Amburnex ; de plus, sur le flanc est du Creux de Cruz au Noirmont, à Praz-Rodet, au Risoux (Pierrailles, à la Roche-Champion, revers occidental français) du Risoux.

*Saponaria ocymoides* L. : au pied des rochers de la rive ouest des lacs de Joux et Brenet, plus quelques points isolés à exposition SE. de la « côte » qui domine le vallon principal.

*Bupleurum longifolium* L. et *Cerintho alpina* Kit. apparaissent sur les corniches herbeuses de la Dôle, puis dans les lapiaz, très isolés, des Amburnex, du Marchairuz et de la Neuvaz (versant sud).

*Scrophularia Hoppeï* Koch., éboulis de la Dôle et de la rive ouest des lacs de Joux et Brenet ; ici et là sur les talus des routes et sur la grève orientale du lac Brenet,

*S. canina* L., localisé et rare sur les grèves caillouteuses des deux lacs.

Les stations occupées dans la vallée même, par ces espèces, sont moins favorisées que celles de la Dôle : pentes moins déclives, donc insolation moins intense. Ainsi *Hypericum Richeri* Vill. apparaît sur le gazon des croupes du Mont-Tendre, station défavorable entre toutes. De *Cerintho alpina* Kit., nous connaissons, depuis plusieurs années, une petite colonie située sur le versant nord du Marchairuz, dans un lapiaz à exposition orientale et abrité encore du soleil levant par une pente élevée et boisée. Et, cependant, dans cette localité en somme assez défavorable, *C. alpina*, qui est un type franchement méridional, prospère à merveille et chaque année mûrit ses graines parfaitement bien.

Les deux *Scrophularia* occupent, certes, d'excellentes stations, au pied des rochers qui dominant les rives occidentales des lacs,

protégées contre les vents du Nord et dont la température est surélevée par la réflexion des rayons solaires à la surface de l'eau. Mais S. Hoppeï Koch, en particulier, croît aussi abondamment sur la rive orientale du lac Brenet au pied des pentes boisées qui ne font pas de cette rive une station extra-favorisée.

Les neuf espèces précédentes, comme celles de la Dôle, sont une partie intégrante de la flore de la contrée ; rien dans leur habitus, leur manière de se comporter vis-à-vis d'autres espèces avec lesquelles elles sont en lutte, ne laisse supposer qu'elles représentent une épave d'une flore méridionale aujourd'hui disparue de la vallée de Joux.

Y aurait-il possibilité qu'aujourd'hui encore ces espèces émigrassent du massif de la Grande-Chartreuse jusqu'à la Vallée de Joux. Nous en avons la conviction, quoique les forêts qui revêtent la plupart des pentes et sommités soient un obstacle à l'immigration d'espèces xérophiles !

En résumé, les neuf espèces passées en revue ci-dessus affectionnent les localités sèches et ensoleillées ; elles s'y reproduisent normalement et, pour S. Hoppeï Koch, il est prouvé que son area dans la Vallée de Joux s'étend. Comme celles de la Dôle, ces dernières constituent un élément *xérophile méridional*, qui, après le retrait des glaciers, s'est avancé du Sud au Nord, le long des crêtes jurassiques ; vu les stations où croissent ces espèces, il est infiniment probable qu'elles ont pu gagner la Vallée de Joux dans un temps où le climat n'était pas plus chaud qu'actuellement.

Aussi, à la question posée plus haut, nous répondrons *non* : les dix-neuf espèces étudiées ne constituent pas une épave xérothermique, mais bien plutôt un *élément xérophile méridional* qui, grâce à la direction des chaînes, à la siccité du sol, s'est avancé naturellement jusque dans le Jura central sans l'aide de circonstances climatériques plus favorables qu'elles ne le sont aujourd'hui.

Intentionnellement, nous n'avons encore rien dit d'une espèce méridionale très intéressante : *Daphne cneorum* L. Dans la Vallée de Joux, elle est répandue à profusion : dans le vallon des Amburnex, aux Prés de Bière, Chaumilles, Pré de Denens, Perausaz. Thurmann l'indique au Hauenstein, Oensingen, Mont de Vermes, Clos du Doubs, Brévine, Champagnole. Elle est citée par Gillot (*Herborisations dans le Jura central*, p. 63), Eglisau (Schröter). *D. cneorum* L. serait ainsi assez répandu dans le Jura

septentrional ; nous ne savons si il existe encore dans toutes ces localités.

Mais si nous nous tournons vers le sud, ce n'est qu'à la Grande-Chartreuse que nous rencontrons de nouveau cette magnifique espèce, puis à Morestel (Isère) et dans le Briançonnais.

*D. cneorum* est une espèce sud-européenne ; son aire géographique est la suivante :

Pyrénées, Landes, Gironde, Charente inférieure, Lozère (rare dans le centre de la France), Alpes-Maritimes, Basses-Alpes, Dauphiné, colonies isolées dans la Côte-d'Or et la Lorraine ; Piémont, Tessin (Salvatore), Lombardie, Tyrol, Salzburg, Styrie, Carinthie, Croatie, Bohême, Serbie, Carpathes, Russie méridionale.

La première pensée qui vient à l'esprit est d'attribuer la présence des colonies cisalpines de *D. cneorum* à la période xérothermique.

Mais avant de nous prononcer sur cette délicate question, il est nécessaire d'étudier, à tous les points de vue, les différentes stations de l'espèce à la Vallée de Joux.

En premier lieu, *D. cneorum* L. est très abondant dans le lapiaz de la Sèche des Amburnex. Dans le chapitre des formations, nous avons décrit la nature physique et la végétation de cette localité : vaste dépression rocailleuse, sèche, abritée du vent du Nord par un épais rideau de bois ; altitude, 1330 mètres ; flore alpestre assez riche : *Anemone alpina* L. et *narcissiflora* L. ; *Linum alpinum* L., *Salix retusa* L., *Serratula monticola* L., *Carex sempervirens* Vill., *Narcissus radiiflorus* L., etc. Toutes ces espèces manquent dans le pâturage circumvoisin et ne se retrouvent, exception faite des Prés de Bière, que sur les sommités du Mont-Tendre, de la Dent, du Noirmont, de la Dôle. D'après les espèces précédentes, sommes-nous en droit d'assigner au lapiaz des Amburnex un climat plus rigoureux que celui des pâturages environnants ? Nous ne le croyons pas. On sait qu'un certain surplus de chaleur ne nuit pas aux espèces des hautes régions. Ce qui leur est surtout fatal, à une altitude inférieure, c'est l'engrais des pâturages alpins par le bétail et par conséquent l'envahissement du terrain par des espèces triviales. Or, la Sèche des Amburnex est un lapiaz dans lequel le bétail ne s'aventure pas volontiers. Les graminées, qui constituent dans la plus large proportion le gazon des pâturages, n'apparaissent sur les lapiaz que sous la forme de touffes isolées, et c'est grâce à ce

défaut de concurrence que les espèces alpestres peuvent se développer assez librement.

La *Sèche des Amburnex* jouit d'une insolation intense et le vent du nord n'y a qu'un accès difficile; aussi, pendant les mois d'été, la température du jour y est très élevée. Par contre, pendant la nuit et par suite de la forme encaissée du terrain, des courants d'air froid descendent des pentes boisées voisines, lesquels, ajoutés au rayonnement qui est très intense, amènent la température de la nuit à un minimum relativement bas. Nous avons fait deux expériences au sujet de la température de la nuit aux Amburnex : 1° le 18-19 août 1898, soit le jour le plus chaud de l'année, le thermomètre minima, placé dans l'herbe, à la surface du sol, est descendu à  $+ 2^{\circ}$ ; 2° dans la nuit du 10-11 juin 1899, soit au moment de la pleine floraison de *Daphne cneorum*, le même thermomètre, placé exactement dans les mêmes conditions, est descendu jusqu'à  $- 7^{\circ}$ . Les deux expériences ont été faites par un temps calme et serein.

La seconde station caractéristique de *D. cneorum* est le plateau sec et froid des Prés de Bière (y compris la Perrausaz). La flore de l'endroit comprend aussi : *Anemone alpina* L. et *narcissiflora* L., *Linum alpinum* L., *Senecio campestris* (Retz), DC. *Carex sempervirens* Vill., *Genista pilosa* L. Le climat est loin d'être aussi favorable que celui de la Sèche, en ce qui concerne la température de la journée et l'insolation, car ce plateau horizontal est limité brusquement du côté du sud par la grande forêt de la Rollaz. C'est probablement dans le climat froid et surtout dans la sécheresse du sol de la localité (alt. 1300 m.), qu'il faut rechercher la cause de la présence des espèces précédentes. En effet, le plateau des Prés de Bière est un ancien lapiaz comblé et envahi par la végétation, et la sécheresse du sol est si grande qu'elle ne permet pas, malgré que la localité soit alpée par le bétail, l'envahissement par les graminées et autres espèces triviales.

Nous avons vu dans les formations que les dominantes des Prés de Bière sont : *Carex sempervirens* Vill., *Sesleria cœrulea* (L.) Ard., *Senecio campestris* (Retz) DC., *Euphorbia verrucosa* L., *Daphne cneorum* L., et, dans les petites dépressions du terrain où la couche de terre végétale devient plus épaisse : *Nardus stricta* L.

On rencontre encore *D. cneorum* en abondance sur le pâturage des Chaumilles et de la Meylande et en particulier sur le versant

oriental de ces deux petites sommités hautes de 1400 m., en plusieurs points exposés au NW., à W., donc bien peu favorisés sous tous les rapports.

Il est prouvé que *D. cneorum* s'étend à la Vallée du côté du nord; on le rencontre maintenant au Grand-Croset, où, d'après des témoignages dignes de foi, il n'en était nullement question il y a quelque trente ou quarante ans. Les pâturages des Chaumilles et du Grand-Croset sont séparés par la forêt du Grand-Bois, coupée sur un seul point par une bande de pâturage large de 30-50 m. *D. cneorum* apparaît disséminé dans cet étroit passage long de 3-400 m., exposé au nord, et se retrouve plus loin, vers le nord, sur le Grand-Croset.

Quelques remarques encore au sujet de la floraison de *D. cneorum* L. Cette espèce fleurit en premier lieu sur divers points du versant W. et SW. des Chaumilles et de la Meylande. Ainsi, le 4 mai 1897, nous avons trouvé des fleurs de *Daphne* épanouies à l'endroit dit le « Couvert des Chaumilles », à 1380 m., exposition occidentale.

Le 21 mai, même année, on pouvait cueillir à foison le *Daphne* fleuri sur la sommité des Petites-Chaumilles, à 1430 m. A la même date, il était loin de fleurir sur le plateau des Prés de Bière, 100 m. plus bas. La date moyenne de la floraison de *D. cneorum*, dans son aire principale à la Vallée de Joux, doit être placée du 25 mai au 15 juin. Il est fréquent de rencontrer encore des pieds fleuris en juillet, plus rarement en août; ce dernier cas ne s'observe que dans des localités extra-défavorables, sur le pâturage boisé ou dans des revers tournés au nord.

Ajoutons encore que, presque chaque année, il se produit en mai, parfois aussi en juin, d'abondantes chutes de neige qui ensevelissent des centaines de pieds de *Daphne* en pleine floraison. (Le 28 mai et le 12 juin 1894, il tomba 1 pied de neige à 1300 m.)

Ainsi *D. cneorum* n'est pas une plante d'été; elle appartient davantage à la flore du printemps, saison caractérisée par une pluviosité intense et des retours de froid fréquents et prolongés.

Encore un détail qui a son importance; le « *Daphne* » est la plante « combière » par excellence. Chaque année, il s'en cueille des bouquets énormes que l'on envoie volontiers aux amis de la plaine et surtout aux enfants du pays disséminés dans le vaste monde. Malgré cela, la plante ne diminue pas; au contraire, elle s'étend.

En résumé *D. cneorum* L. appartient aux pâturages secs des

plateaux situés de 13-1400 m. sur le versant oriental de la Vallée de Joux. A côté de stations à insolation intense et à exposition favorable, on le rencontre tout aussi abondant en des stations dont les conditions biologiques sont absolument opposées. Son area s'allonge vers le nord. La date de la floraison principale est le commencement de juin. Il supporte les brusques retours de froid, accompagnés de chutes de neige, des mois de mai et juin.

Des faits qui viennent d'être mis en relief, est-il permis de conclure que *D. cneorum* soit un débris de la période xérothermique, une de ces espèces qui, s'étant avancées vers le nord par suite de l'amélioration du climat, se sont plus tard conservées seulement en des stations favorisées? Les faits observés sur place se mettent en opposition avec cette hypothèse. Quiconque étudiera attentivement les conditions d'existence de *D. cneorum* à la Vallée de Joux dira : Voilà une espèce qui fait partie intégrante de la flore de la contrée; elle étend son area; elle croît dans les stations sèches d'exposition très variable et on ne peut admettre qu'elle représente en ces stations une épave d'une période à climat plus chaud.

On objectera: il y a une distance considérable entre la Vallée de Joux et la Grande-Chartreuse, localité la plus rapprochée de La Vallée, et il semblerait plus logique de regarder les stations jurassiques comme les débris d'une aire jadis beaucoup plus étendue et acquise sous l'influence d'un climat plus chaud.

Nous l'avouons, la discontinuité qui existe dans l'area de *D. cneorum* n'est pas facile à expliquer et, comme pour beaucoup d'autres faits de phytogéographie, on ne peut se livrer qu'à des conjectures. Mais, vu les conditions dans lesquelles *D. cneorum* vit à la Vallée de Joux, l'idée qui consiste à admettre que cette plante a atteint La Vallée depuis le sud, dans les conditions climatériques actuelles, par migration passive le long des chaînes jurassiques, et qu'ensuite, pour des causes inconnues, elle ne se soit pas maintenue entre la Grande-Chartreuse et le Jura vaudois, a évidemment beaucoup de vraisemblance.

La flore actuelle du Jura, exception faite des espèces adventives dont l'immigration est récente, occupe le sol depuis un nombre considérable d'années, se chiffrant par milliers. Et pendant cette longue série de siècles, de nombreuses modifications ont pu s'opérer dans le détail de la flore. Il en est des espèces végétales comme des peuples : les unes s'étendent, occupent des

territoires de plus en plus vastes, d'autres diminuent et ne se maintiennent, pour des raisons bien difficiles à définir, qu'en des localités fort éloignées les unes des autres ; c'est à la catégorie de ces dernières qu'appartient *D. cneorum*.

On connaît aujourd'hui exactement la dispersion de cette espèce dans le Jura ; mais quelle sera-t-elle dans cent, dans cinq cents, dans mille ans, abstraction faite des influences provoquées par les agissements de l'homme, et quels facteurs les futurs botanistes mettront-ils en avant pour expliquer les modifications qui pourront s'être produites dans la distribution jurassique de *D. cneorum* ?

Puisque l'on retrouve actuellement, sur les sommités du Haut-Jura, des espèces méridionales qui, selon toute apparence, ont pu acquérir cette dispersion dans des conditions climatériques identiques à celles qui règnent de nos jours, à plus forte raison le climat xérothermique a-t-il favorisé l'extension vers le nord des espèces montagneuses du sud de l'Europe.

*Il est donc probable que, pendant la période xérothermique, les sommités du Jura, à côté des types précités, possédaient de nombreuses espèces de l'Europe méridionale ; seulement, avec le retour d'un climat plus froid et plus humide, ces dernières se sont peu à peu éteintes et il n'en reste rien.*

Le climat xérothermique a dû certainement favoriser la dispersion des espèces xérophiles méridionales dans le Jura septentrional et peut-être les *Daphne cneorum*, *Anthyllis montana*, etc., ont-ils cette origine dans cette partie de la chaîne. Une inspection des lieux confirmerait peut-être cette idée, car il est impossible d'échafauder des hypothèses sur la provenance d'une espèce, si on ne l'a pas préalablement observée, et bien observée, dans ses stations.

### 3° Élément sylvatique.

A mesure que les glaciers reculaient par suite de l'amélioration graduelle du climat, des espèces arrivaient en grand nombre pour prendre possession du terrain et livraient un rude combat à la flore glaciale. Sauf en des stations privilégiées, celle-ci a eu le dessous et a été supplantée par une flore plus robuste et mieux adaptée au régime climatérique sous lequel nous vivons aujourd'hui. De la flore glaciale, il ne nous reste plus maintenant que quelques colonies dispersées ici et là dans le haut marais, sur les sommités, et dont nous avons parlé dans un paragraphe précédent.

Nous nommerons *élément sylvatique* ou *forestier*, le complexe d'espèces constituant le régime des forêts qui, dans notre contrée, s'est substitué, par suite de l'amélioration du climat, à la flore glaciale et couvre aujourd'hui la plus grande partie de notre sol.

Il est évident que cet élément sylvatique n'a pas un caractère uniforme, mais qu'il présente au contraire des variantes, des *facies*.

Les conditions biologiques d'un district varient dans certaines limites et cela en dehors des influences des agglomérations humaines, pour des causes naturelles inhérentes à la prépondérance de certaines espèces végétales. Christ a fait remarquer l'alternance séculaire (*Seculärer Wechsel, Pflanzenleben der Schweiz*, p. 144) des arbres forestiers. « Le hêtre croît de préférence dans les sols secs ; mais, à la longue, il s'amasse sous le couvert du massif de hêtres une couche d'humus de plus en plus épaisse, produite par la décomposition des feuilles mortes, etc. Le sol devient ainsi de plus en plus frais et convient mieux à l'habitation par l'épicéa. La forêt se repeuplera donc plus volontiers par l'épicéa, et, au bout d'une période plus ou moins longue, la balance penchera en faveur de celui-ci. » Ainsi, lentement, un massif de hêtres se repeuplera d'épicéas, lesquels finiront par prépondérer. Or les conditions biologiques sous le couvert de l'épicéa ne sont pas les mêmes que sous celui du hêtre et, avec la prédominance du premier, coïncidera l'apparition d'espèces affectionnant l'humus profond et frais, et la disparition d'autres ne supportant qu'un sol sec.

Ceci soit dit simplement en faveur de l'idée que le tapis végétal d'une contrée, même étendue, n'est pas quelque chose de fixe, mais qu'il subit des changements dus à des causes naturelles.

Mais nous revenons à l'élément sylvatique et nous nous efforcerons de l'analyser.

Plus haut, nous avons transcrit l'opinion de Nathorst, savoir que le territoire compris entre l'Eisfeld scandinave et les glaciers des Alpes devait avoir le caractère de la tundra. Il pouvait en être autrement à la périphérie du glacier du Rhône, car, par l'effet de la diminution de la latitude et de la proximité de la Méditerranée, une flore d'un caractère relativement tempéré devait avoir la possibilité d'exister non loin du glacier, comme nous voyons aujourd'hui certains glaciers cisalpins descendre jusque dans la région des cultures (Grindelwald). Et probablement la forêt (d'épicéas ?) existait non loin du front du glacier,

peut-être même sur les flancs des vals dans lesquels ses nombreuses ramifications prenaient fin.

En Scandinavie, Steenstrup et plus tard d'autres botanistes ont découvert, immédiatement au-dessus de couches à flore glaciaire, d'autres gisements dans lesquels, en allant de bas en haut, prédominaient : *Populus tremula* L., *Pinus sylvestris* L., *Quercus sessiliflora* Martyn., *Alnus glutinosa* (L.) Gärtn., *Fagus sylvatica* L.; ces observations montrent la succession de climats qui se produisit après la période glaciaire et les espèces qui dominèrent chacune pour un temps.

Chez nous, rien de semblable n'a pu encore être constaté. Sous la tourbe, en Praz-Rodet, par exemple, apparaît la boue glaciaire qui renferme quelques débris végétaux appartenant, selon toute apparence, à des Cypéracées. Ailleurs, sous la tourbe, au Sentier, vient la craie lacustre qui repose, comme la conformation des lieux semble l'indiquer, sur la boue glaciaire. Cette craie lacustre contient des fragments de tiges, rhizomes, feuilles de Cypéracées et Graminées.

Nous avons retrouvé au Solliat, dans la terre noire d'une prairie, à 30 cm. de profondeur, deux troncs de chêne dont le bois était devenu complètement noir, mais resté très dur. D'un fait aussi isolé, on ne peut généraliser et admettre que le chêne ait jadis habité la Vallée de Joux.

Nous n'avons de preuves fossiles ni de la flore glaciaire, ni de celle qui l'a supplantée à La Vallée, et par conséquent nous ne pouvons que faire des suppositions quant à cette dernière.

Dans sa *Geschichte der Vegetation Schwedens*, Anderson écrit que le premier arbre qui pénétra en Suède après le retrait des glaciers fut *Betula pubescens* Ehrh., mélangé avec *Populus tremula* L. A la période durant laquelle vécurent et dominèrent ces deux espèces, succéda celle du pin : *Pinus sylvestris* L., et avec cette essence est arrivée en Scandinavie la plus grande partie des types constituant la flore actuelle de cette péninsule. Le pin a été remplacé peu à peu par le chêne, qui a formé autrefois une zone forestière dans le sud et le centre de la Suède, ainsi que dans la Finlande méridionale. Une pareille zone du chêne manque aujourd'hui totalement quoique l'espèce existe encore en divers points du sud de la Scandinavie. Avec le chêne ont émigré : *Acer platanoïdes* L., *Fraxinus excelsior* L., *Viscum album* L., *Hedera Helix* L.

L'immigration du hêtre s'est probablement produite à la fin de la période du chêne.

Le sapin rouge ou épicéa manque absolument dans les couches postglaciaires du Danemark et du sud de la Suède ; cela prouve qu'il faisait défaut au sud-ouest de ce pays, lorsqu'une bonne partie des plantes constituant sa flore y sont arrivées. Citons à ce sujet l'auteur : « Die Fichte in Scandinavien und besonders in Norwegen, ist so jung, dass sie noch nicht die Ausdehnung erlangt hat, zu der Naturverhältnisse und aufgeborene Eigenschaften sie befähigen. »

Sernander (*Die Einwanderung, der Fichte in Scandinavien*) place l'arrivée de l'épicéa en Suède en même temps que celle du hêtre.

Il ressort ainsi des travaux des botanistes scandinaves que l'arrivée de l'épicéa en Scandinavie est relativement récente, certainement postérieure à celle du chêne, peut-être simultanée à celle du hêtre. Dans l'ouvrage cité, Sernander opine que l'épicéa paraît avoir existé dans l'Europe centrale et occidentale pendant toute l'époque quaternaire. Heer a signalé la présence de l'épicéa dans les gisements interglaciaires de Dürnten, Utnach et Wetzikon ; Weber dans ceux de Klinge (Brandebourg), Aue (Erzgebirge), Honerdingen.

Si donc l'épicéa existait dans le centre de l'Europe, et plus particulièrement dans le nord-est de la Suisse, pendant une époque interglaciaire, il est de toute évidence qu'il dut être refoulé par la progression glaciaire subséquente et qu'on pouvait le rencontrer à proximité des moraines frontales du glacier du Rhône.

Comme nous l'avons dit plus haut, l'absence de fossiles à la Vallée de Joux nous permet de ne faire que des suppositions en ce qui concerne les dates relatives d'immigration des espèces de la flore actuelle de ce pays. Et c'est à titre d'hypothèses, étayées cependant de nombreux faits d'observation, que nous distinguerons dans le sein de l'élément sylvatique un certain nombre de *sous-éléments*, que nous énumérerons plus loin après avoir encore exposé quelques idées générales sur le sujet.

Probablement, comme en Scandinavie, le bouleau — *Betula pubescens* Ehrh. — fut le premier arbre qui occupa le sol à la Vallée après le recul des glaciers. Cette essence couvre de vastes étendues en Scandinavie, Finlande, Laponie, etc. Chez nous,

rien de semblable ; on n'observe le bouleau que dans les tourbières et ici et là le long des rives du lac de Joux ; jadis il était peut-être plus répandu, alors que le climat et le sol étaient plus humides.

Le *Pinus sylvestris* L. ne croît pas à la Vallée, mais nous avons dans presque toutes les tourbières (haut-marais) le *P. montana* Mill. var. *uncinata* Ant., qui est plus abondant que le bouleau et se montre surtout vigoureux dans les tourbières en voie d'assèchement ; dans celle de Praz-Rodet, par exemple, on observe de véritables fourrés de pins, tandis que le bouleau est beaucoup plus rare. Le pin (*P. montana* Mill.) paraîtrait donc représenter un élément plus jeune de la flore, mieux en rapport avec les conditions biologiques et climatériques actuelles, car le bouleau semble préférer les stations les plus humides des tourbières.

Quant à *Populus tremula* L., il est impossible de tirer aucune conclusion de sa dispersion à la Vallée, sur l'âge relatif de son immigration. En effet, il croît dans des stations fort variées : tourbières asséchées, forêts, lapiaz, etc.

L'épicéa n'apparaît que rarement dans les tourbières (haut-marais), même dans les parties les plus sèches de celles-ci, tandis qu'on le rencontre en des localités très humides des forêts ou des prairies, souvent même beaucoup plus humides que certains points des tourbières où *P. montana* abonde. Inversément, cette dernière espèce ne se montre nulle part ailleurs que dans le haut-marais, à part les rochers de la Dent de Vaulion, exposés au NW. et au N.

Ainsi donc le climat de la tourbière, du haut-marais, ne convient pas au sapin rouge ; ce dernier n'entre que peu ou pas en contact avec la flore glaciale, et il semble probable que ce conifère est arrivé à la Vallée de Joux postérieurement au bouleau, au pin.

Autant qu'on en peut juger par l'état actuel de la végétation à la Vallée, l'époque pendant laquelle la flore glaciale était maîtresse incontestée du sol, a été suivie de périodes pendant lesquelles le bouleau, le pin montagnard, l'épicéa, ont fait successivement leur apparition.

#### a) *Sous-élément subglaciaire.*

Le bouleau et le pin montagnard sont, selon toutes probabilités, arrivés à la Vallée alors que le climat était encore froid et

n'avait pas encore atteint son état actuel, et ces deux essences représentent en somme un sous-élément sylvatique subglaciaire auquel il semble logique d'adjoindre un certain nombre d'espèces adaptées à un climat frais et humide, accompagnant volontiers le bouleau et le pin, mais non l'épicéa, et qui parallèlement à ces deux espèces forestières se sont substituées à la flore glaciale dans les localités humides et fraîches du fond de la Vallée, les tourbières.

Nous comprendrions ainsi dans ce sous-élément : *Betula pubescens* d'abord, puis *Pinus montana*, puis des espèces, telles que :

<i>Salix repens</i> L.	<i>Pedicularis palustris</i> L.
» <i>aurita</i> L.	<i>Scirpus caespitosus</i> L. = <i>Tri-</i>
» <i>pentandra</i> L.	» <i>chophorum caespitosum</i> (L.)
<i>Sweetia perennis</i> L.	Hartm.
<i>Calluna vulgaris</i> Salisb.	<i>Schoenus ferrugineus</i> L.
<i>Lonicera coerulea</i> L. (?)	

et d'une manière générale, la plupart des espèces des stations fraîches et humides des bas-fonds de la Vallée n'apparaissant pas ailleurs, et surtout pas dans le voisinage de la forêt d'épicéas.

#### b) *Sous-élément forestier.*

Nous entendons sous cette dénomination l'épicéa et le complexe d'espèces qui se rencontrent volontiers en association avec lui ou sont adaptées au régime climatérique à extrêmes de températures rapprochés que la forêt d'épicéas engendre nécessairement. D'après ce qui a été dit plus haut, ce sous-élément forestier est d'immigration postérieure à celle du précédent ou sous-élément subglaciaire.

La période xérothermique ou aquilonaire qui a exercé son contre-coup dans le Jura, a favorisé, comme nous l'avons dit, l'immigration dans les vals et sur les sommités de cette chaîne, de types plus tempérés et plus méridionaux. L'immigration de l'épicéa est-elle antérieure ou postérieure à cette période plus chaude ? En Suède, il est certain qu'elle est postérieure. Pour le Jura, la question est, pour l'instant au moins, non résolue. Si l'épicéa a habité le sol de la Vallée antérieurement à la période xérothermique, ce qui est fort probable, il est cependant certain que celle-ci ne l'a pas anéanti ; son effet vis-à-vis du sapin rouge aura été simplement d'en exhausser la limite inférieure et supérieure.

Le *sapin rouge* (*Picea excelsa* Link) est aujourd'hui l'espèce dominante entre toutes à la Vallée de Joux ; avant l'établissement de l'homme, il couvrait la plus grande partie du sol et de nombreux exemples sont là pour prouver qu'il ne faudrait pas un nombre bien grand d'années pour qu'il reprît possession des localités d'où il a été extirpé (voir *Formations*).

Par son association en forêts, l'épicéa crée un régime climatique régulier qui permet, sous le couvert de celles-ci ou dans leur voisinage immédiat, l'établissement d'une foule d'espèces, lesquelles, sans lui, disparaîtraient bientôt ou deviendraient fort rares.

On peut croire que lorsque l'épicéa a fait son apparition à la Vallée de Joux, il s'y est rapidement étendu et a promptement dominé, grâce à sa faculté de croître un peu dans tous les sols et sous toutes les expositions.

Dans la foule d'espèces qui composent avec l'épicéa le sous-élément forestier, il y a des différences à établir, car toutes ne sont pas arrivées d'un seul bloc.

D'abord, nous avons sur les montagnes une série d'espèces qui vivent ordinairement dans la zone des bois clairs ; elles n'apparaissent pas en plein pâturage, même à sol humide ; il leur faut l'ombre et le climat relativement tempéré du district forestier.

Ranunculus lanuginosus L.	Crepis blattarioïdes Vill.
» plataniifolius L.	Prenanthes purpurea L.
Thalictrum aquilegifolium L.	Hieracium jurassicum Griseb.
Aconitum lycoctonum L.	» prenanthoïdes L.
Dentaria digitata Lam.	Campanula latifolia L.
» pennata Lam.	Pirola rotundifolia L.
Möhringia muscosa L.	Tozzia alpina L.
Acer pseudoplatanus L.	Veronica latifolia Koch.
Saxifraga rotundifolia L.	» montana L.
Astrantia major L.	Rumex arifolius All.
Homogyne alpina (L.) Cass.	Salix grandifolia Ser.
Bellidiastrum Michellii Cass.	Orchis globosa L.
Centaurea montana L.	Lilium martagon L.
Mulgedium alpinum (L.) Less.	Poa hybrida Gaud.
Adenostyles alpina (Bluff et Fing).	Thymus europaeus L.
» albifrons Rchb.	Milium effusum L.
Senecio Fuchsii Gmel.	Asplenium viride Huds.
etc.	Heracleum montanum Schleich.

Toutes ces espèces se rattachent d'une façon intime à la forêt d'épicéas, et selon toutes probabilités, l'ont accompagné dans son immigration à la Vallée ; elles appartiennent ainsi au sous-élément forestier.

Il en est de même des espèces qui se rencontrent partout dans les forêts de la Vallée, depuis le bas jusqu'à la limite supérieure de celles-ci, par exemple :

Oxalis acetosella L.	Luzula sylvatica (Huds) Gaud.
Rosa alpina L.	Carex sylvatica Huds.
Valeriana montana L.	Melica nutans L.
Knautia sylvatica Dub.	Aspidium filix mas Sw.
Hieracium murorum auct.	» lobatum Sw.
Veronica officinalis L.	» lonchitis Sw.
Melampyrum sylvaticum L.	» spinulosum Sw.
Majanthemum bifolium (L.) F.W. Schmidt.	Athyrium filix femina Roth.
Paris quadrifolia L.	Aspidium Dryopteris Baumg.
Polygonatum spec.	» Robertianum Baumg.
etc.	

Nous arrivons maintenant à une catégorie d'espèces qui s'observent exclusivement dans la forêt touffue et compacte et exigent un sol d'humus. Evidemment, elles n'ont pu prendre pied que lorsque la forêt existait déjà comme telle et avait produit une couche d'humus suffisante pour leur établissement. Ces espèces ne se rencontrent que dans les massifs les plus frustes et les moins touchés par l'homme. Nous citerons :

Pirola uniflora L.	Listera cordata (L.) R. Br.
Monotropa hirsuta Roth.	Streptopus amplexifolius (L.) D. C.
Corallorhiza inata R. Br.	
Epipogon aphyllum Sw.	Lycopodium annotinum L.
Neottia Nidus Avis (L.) Rich.	Blechnum spicant Wilh.

Le *sapin blanc* (*Abies pectinata* Dec. = *A. Alba* Mill.) occupe dans le Jura une zone verticale inférieure à celle de l'épicéa. Lorsqu'on descend sur Vallorbe, Mont-la-Ville, Bière, Gimel, il devient de plus en plus abondant, et à partir de 1100-1000 m., il est en général dominant. En aucun point de la Vallée, si ce n'est le petit bois de la Source au Brassus, il ne forme de massifs purs ; il est disséminé ici et là, en mélange avec son confrère l'épicéa ; il apparaît encore au-dessus de 1400 m., au pied du Mont-Tendre, en individus de grande taille et de fort belle venue. Préférant les sols frais, le sapin blanc est plus répandu sur le versant oriental que sur l'autre. Sûrement, l'immigration

du sapin blanc à la Vallée est contemporaine de celle de son confrère : les individus de grande taille qui s'observent aux altitudes supérieures (14-1500 m.), sur le versant oriental, prouvent qu'il rencontre à la Vallée des conditions excellentes pour son développement, et s'il ne s'est pas répandu davantage dans ce pays, c'est uniquement à cause de la lutte acharnée qu'il a eu à soutenir contre le sapin rouge mieux adapté et s'accommodant mieux des terrains secs qui sont de règle dans la Vallée de Joux.

Quant au *hêtre*, il est assez difficile de se prononcer sur la date de son immigration à La Vallée ; mais elle est probablement postérieure à celle de l'épicéa. En effet, le hêtre représente un élément plus chaud que le précédent, et, dans la zone de refoulement de l'ancien glacier du Rhône, il devait exister en arrière du sapin rouge. Comme nous l'avons répété déjà à maintes reprises, le hêtre en massifs purs n'apparaît que sous la forme d'une mince bordure, fréquemment interrompue, à la lisière de la forêt sur le versant occidental ; partout ailleurs, il est mélangé à l'épicéa. Dans la forêt du Risoux, sa taille reste de beaucoup inférieure à celle de l'épicéa et il forme plutôt sous-bois. Sur le versant oriental, le hêtre, sauf de rares exceptions, ne dépasse pas 1300 m. Nulle part, dans notre contrée, nous n'avons observé d'espèces propres aux massifs de hêtres ; toutes celles vivant sous le couvert de cet arbre apparaissent dans les bois d'épicéas, mais il n'y a pas réciprocité.

Ce sont là des inductions qui ne reposent que sur l'observation de la dispersion actuelle et l'étude des conditions biologiques du hêtre ; mais il n'est pas concevable que, comme en Suède, le hêtre soit arrivé à la Vallée de Joux avant ou en même temps que l'épicéa. Car le sapin rouge, représentant un élément plus froid de la flore, et ayant certainement existé en aval des moraines de l'ancien glacier du Rhône, a dû nécessairement reprendre possession du terrain laissé libre par le recul des glaciers du Jura, avant le hêtre.

On peut aussi se demander si celui-ci a occupé jadis une aire plus étendue à la Vallée de Joux, ou, d'une manière générale, dans le haut Jura. Probablement non, car d'abord nous avons vu dans les formations, par plusieurs exemples, que l'épicéa tend partout à se substituer au hêtre et à dominer sur lui, sauf pourtant sur les pentes inférieures, très sèches et bien ensoleillées. Et pendant la période xérothermique, qui, comme nous l'avons

dit plus haut, s'est vraisemblablement produite après l'immigration du sapin rouge dans notre contrée? Le climat xérothermique a été sec et continental dans le centre de l'Europe; or le hêtre ne supporte guère un pareil climat; il fuit même les Alpes centrales; quoique habitant des sols secs, il exige un régime de pluies intenses; aussi, il paraît évident que la dispersion du hêtre dans le haut Jura n'a pas été favorisée par le climat xérothermique.

Au sous-élément forestier, nous rattachons encore quelques espèces qui vivent habituellement à la lisière des forêts du versant occidental de La Vallée, mais plus rarement sous le couvert de celles-ci :

Helleborus foetidus L.	Laserpitium latifolium L.
Berberis vulgaris L.	Chaerophyllum aureum L.
Arabis Turrita L.	Viburnum opulus L.
Lunaria rediviva L.	Campanula Trachelium L.
Hypericum montanum L.	Vinca minor L.
» hirsutum L.	Asarum europaeum L.
Acer platanoïdes L.	Corylus Avellana L.
Coronilla emerus L.	Arum maculatum L.
Trifolium medium L.	Brachypodium sylvaticum (Huds)
Rubus caesius L.	Pal.
Rosa arvensis Huds.	Agropyrum caninum Schreb.
Prunus spinosa L.	Bromus asper Murr.
Prunus avium L.	

Ces espèces, très communes sur la lisière jurassique et dans le plateau suisse, sont rares chez nous; elles représentent un groupe plus tempéré que l'épicéa et les espèces citées plus haut; toutes se rencontrent surtout le long de la lisière occidentale, et, de cette façon, elles jouissent d'une insolation intense et sont abritées du vent du nord par un épais rideau de bois. Corylus excepté, on ne les voit que rarement croître sur des espaces découverts de quelque étendue; au contraire, elles affectionnent la lisière des bois ou leur proximité immédiate. Évidemment, leur présence à La Vallée laisse supposer l'existence préalable d'un rideau de forêts et leur immigration aurait eu lieu, selon toute vraisemblance, postérieurement à celle de l'épicéa.

### c) *Sous-élément xérophile.*

Quoique les forêts aient eu jadis, avant l'établissement de l'homme, une étendue bien plus considérable qu'aujourd'hui, il

est cependant certain qu'elles n'ont jamais recouvert le pays entièrement et qu'il est toujours resté, surtout dans la zone des sommités, des plateaux et pentes secs, des espaces plus ou moins vastes dépourvus d'arbres et qui ont donné asile à une flore composée d'espèces constituant un gazon plus ou moins compact.

La végétation des espaces découverts comprend un grand nombre d'espèces qui participent à la fois à des régimes bien différents et qu'il est souvent impossible de classer ici plutôt que là. En effet, certains pâturages tiennent aussi de la forêt; les arbres sont espacés, mais n'en couvrent pas moins le sol de leur ombre; la flore de ces pâturages ne diffère pas de celle des pâturages absolument découverts; on y rencontre les mêmes graminées: *Festuca rubra fallax* Thuill., *F. ovina* L., *Poa alpina* L., *Cynosurus cristatus* L., *Briza media* L., puis *Alchemilla alpina* L. et *vulgaris* L., *Hippocrepis* L., *Trifolium pratense* L., etc., etc. En somme, nous avons affaire à des espèces très accommodantes, qui se contentent très bien de conditions biologiques différentes. La grande majorité des espèces des pâturages de 11-300 m. s'observe aussi dans les forêts; ces pâturages sont un produit surtout artificiel créé par le déboisement et l'alpage du bétail. Les forêts ont existé comme formation avant les pâturages et ces derniers ont reçu leur végétation essentiellement des forêts. Aussi, il est permis de faire rentrer les pâturages dans le domaine de la forêt, tout en admettant que sa végétation compte aussi quelques espèces d'autres formations, mais en petit nombre et d'une dispersion très inégale.

Aussi, à côté des espèces subglaciales forestières proprement dites (vues sous lettres *a* et *b*), nous distinguerons dans le sein de l'élément sylvatique, à la Vallée de Joux, un troisième sous-élément composé d'espèces habitant de préférence les lieux secs, découverts, à climat moins régulier que celui des forêts, apparaissant aussi dans le voisinage de ces dernières, mais plus rarement sous leur couvert; nous les réunirons en un *sous-élément xérophile*, auquel cependant ne sont pas rattachées les espèces spéciales aux formations des rochers, car, vu le manque de concurrence, la diversité des stations, les rochers peuvent donner asile à des espèces d'origine et d'exigences climatériques très différentes.

Au sous-élément xérophile appartiennent :

Helianthemum vulgare Gärtn.	Senecio campestris (Retz) D. C.
Ononis procurrens Wallr. = O. repens L.	Carduus defloratus L.
Genista sagittalis L. = Cytisus sagittalis (L.) Koch.	Verbascum Lychnitis L.
» pilosa L.	Veronica spicata L.
Laserpitium siler L.	Salvia pratensis L.
Bupleurum falcatum L.	Teucrium montanum L.
Seseli Libanotis (L.) Koch.	Euphorbia verrucosa L.
Sedum acre L.	Brachypodium pinnatum (L.) Pal.
Asperula cynanchica L.	Sesleria coerulea (L.) Ard.
Globularia cordifolia L.	Bromus erectus Huds.
Centaurea scabiosa L.	Koeleria cristata (L.) Pers.
	Festuca ovina duriuscula L.

Les espèces marquées I sont signalées par Drude (*Deutschlands Pflanzengeographie*, p. 44 et 45) comme appartenant aux « Triftgrasfluren » de l'Allemagne, formation qui comprend encore, d'après cet auteur, *Andropogon*, *Stipa*, *Artemisia campestris*, etc.

*Sesleria coerulea* (L.) Ard., *Brachyp. pinnatum* (L.) Pal., *Genista pilosa* L. apparaissent, toujours selon Drude (même ouvrage, p. 306), sous le couvert de la forêt de *Pinus Laricio*, en Autriche. *Sesleria* croît aussi chez nous dans les sapinières claires, mais toujours d'une façon isolée et ce n'est que sur les espaces découverts qu'elle forme un gazon compact, un « Seslerietum ». Il en est de même de *Brachypodium*. Quant à *Genista pilosa*, nous ne l'avons jamais observé qu'en des lieux absolument découverts : lapiaz, pentes rapides, rochers, et, la localité de Praz-Rodet exceptée, toujours au-dessus de 1300 m.

En résumé, les vingt-trois espèces énumérées ci-dessus sont des caractéristiques des formations sèches et dont l'area principal à La Vallée est situé en dehors de la forêt d'épicéas ; elles n'en sont pas moins adaptées au climat sylvatique en général et de ce fait constituent un sous élément xérophile de l'élément sylvatique principal ; mais il est nécessaire de les étudier séparément, car les conditions biologiques qu'exige leur développement ne sont pas les mêmes pour toutes et assurément elles ne sont pas arrivées à La Vallée simultanément.

*Senecio campestris* (Retz) DC., habite de préférence et presque exclusivement les localités, les plateaux secs et froids, à radiation nocturne intense, des Prés de Bière et des Amburnex, à 1300 m.

*Seseli Libanotis* (L.) Koch, *Globularia cordifolia* L. et *Carduus*

*defloratus* L. sont surtout des espèces des sommités dénudées, jouissant d'une insolation intense, mais par contre exposées pendant la nuit à un rayonnement considérable.

Il est ainsi probable qu'avec *Senecio campestris* (Retz) DC., elles font partie d'un groupe xérophile qui fit son entrée à La Vallée avant celle de l'épicéa, s'établit dans les localités sèches, d'où il a été en partie supplanté par le développement subséquent des forêts d'épicéas.

*Genista pilosa* L. appartient au sud-ouest, ouest et au sud de l'Europe; répandu du sud de l'Espagne jusqu'en Crimée; s'avance jusque dans la Suède méridionale et en Prusse (Osterode); évite les Alpes centrales, mais apparaît dès le Dauphiné par la Grande-Chartreuse dans le Jura, les Vosges et la Forêt-Noire. Cette espèce habite de préférence la région moyenne ou des collines; dans nos limites, *G. pilosa* L. est abondant à la Sèche des Amburnex, aux Prés de Bière (de 13-1350 m.), en compagnie d'espèces alpines et surtout de *Daphne cneorum* L., puis sur les sommités de Châtel (1450 m.) et du Mont-Sallaz (1500 m.). Une petite colonie existe sur le versant occidental, contre les rochers de Praz-Rodet (1100 m.). Dans le reste du Jura, les stations de *G. pilosa* L. sont à une altitude inférieure; celles de la Vallée de Joux sont situées sur la limite orientale et en même temps représentent des maximas d'altitude de l'espèce qui, quoique appartenant aux régions plus inférieures, trouve sur les sommités et plateaux secs et ensoleillés du haut Jura des conditions tout à fait favorables à son existence.

*Veronica spicata* L. est, plus encore que la précédente, une plante des régions inférieures; elle est d'origine sibérienne et son area européen s'étend du Caucase, par la Grèce méridionale, la Dalmatie, le sud de l'Italie, le nord de l'Espagne, et de là jusque dans le sud de la Scandinavie et le centre de la Russie. A la Vallée de Joux, *V. spicata* L. est localisée à la Sèche des Amburnex et autres formations circumvoisines de même caractère, ainsi qu'aux Prés de Bière (rare).

Ces deux espèces fuient le climat régulier des massifs forestiers et sans doute les localités qu'elles habitent aujourd'hui n'ont jamais été boisées davantage que ne l'est aujourd'hui le lapiaz de la Sèche des Amburnex où se remarque une végétation très clairsemée d'épicéas chétifs, rabougris et rampants, aussi il nous paraît qu'elles appartiennent à un groupe xérophile assi-

milable à l'élément xérophile méridional immigré du sud-ouest et du sud le long des crêtes rocailleuses du Jura.

On ne peut songer à leur octroyer une origine xérothermique, même à *G. pilosa* L., car d'abord il est de toute certitude que ces deux espèces pourraient gagner les stations qu'elles occupent aujourd'hui à La Vallée dans les conditions de climat actuelles et ensuite ces stations ne jouissent d'aucune faveur, si ce n'est l'insolation, qui permet de supposer qu'elles soient en état de recéler des espèces immigrées sous l'influence d'un climat plus chaud et plus sec. Non, il paraît infiniment probable que *G. pilosa* L. et *V. spicata* sont arrivées à la Vallée de Joux dans des conditions climatériques analogues à celles qui règnent aujourd'hui, en même temps que les espèces sylvatiques en général, mais qu'elles ne se sont maintenues qu'en des points où l'épicéa en particulier, la forêt en général, cette dernière surtout, n'ont pu prendre pied, vu la siccité extrême du terrain.

Quant aux autres espèces de notre sous-élément, elles forment un groupe plus tempéré que les précédentes, car les formations qui les possèdent se rencontrent, sauf de rares exceptions, dans la région inférieure du versant occidental et de préférence encore sur les terrains incultes situés à la lisière des bois. Plusieurs d'entre elles, comme *Centaurea Scabiosa* L., *Bromus erectus* Huds., *Sedum acre* L., *Salvia pratensis* L. sont assez répandues dans les terrains cultivés et il est certain que, dans nos limites au moins, leur dispersion a été favorisée par le défrichement et la culture. On peut encore ajouter que les quatre dernières, ainsi que *Ononis repens* L., *Asperula cynanchica* L., *Genista sagittalis* L. = *Cytisus sagittalis* (L.) Koch., sont plus abondantes dans la région appelée sous-jurassique par Thurmann, qu'à la Vallée de Joux, où elles ne s'observent à titre de prépondérantes que sur de petites surfaces très bien exposées.

Selon toutes apparences, ces espèces sont arrivées à la Vallée en même temps et sous les mêmes conditions générales que les espèces sylvatiques sensus lato. Habitantes des localités les mieux exposées, elles ont de suite pris possession de celles-ci au fur et à mesure de l'amélioration du climat ; l'envahissante forêt les aura chassées de nombreuses localités, mais leur aura toutefois permis de se réfugier en des points à elle défendus par la siccité du sol. Toutefois, à ce propos, nous rappelons encore une fois l'influence considérable qu'ont certainement exercée dans

les temps historiques les agissements de l'homme sur la dispersion de ces espèces.

Maintenant quelques considérations générales pour terminer ce sous-élément xérophile :

Les terrains découverts de la Vallée, exception faite des pâturages qui se revêtiraient bientôt de bois épais s'ils étaient abandonnés à eux-mêmes, occupent une trop petite surface, le nombre des espèces qui fuient absolument la forêt est trop restreint, leur dissémination trop grande, pour qu'il soit possible de faire intervenir dans l'histoire de la flore de la contrée, un moment où la végétation présentait le caractère d'une prairie étendue rappelant celui de la steppe, sans espèces arborescentes, et cela même sous l'influence d'un climat plus chaud. Plusieurs de nos espèces xérophiles sont cependant citées par Kerner (Engler. *Entw. gesch.*, p. 187 et 188) comme faisant partie de la flore des steppes hongroises, ainsi : *Senecio campestris* (Retz.) DC., *Centaurea Scabiosa* L., *Euphorbia verrucosa* L., *Verbascum Lychnitis* L., mais ces espèces peuvent s'adapter à des conditions biologiques fort diverses. Chez nous, elles croissent sur un sol calcaire très sec, mais supportent un régime de pluies intense. Le climat de la steppe est tout différent : précipités atmosphériques plus faibles, et de beaucoup, mais probablement humidité du sol plus grande.

#### *Appendice à l'élément sylvatique : élément aquatique.*

Quand dans la Vallée de Joux, les glaciers commencèrent à se retirer, il en résulta des cours d'eau, l'Orbe puis le lac de Joux qui se forma, selon toutes probabilités, par l'obstruction des entonnoirs servant d'écoulement à l'Orbe ; ceux-ci furent habités peu à peu par des espèces que nous comprendrons sous le nom de *élément aquatique*, qui doivent nécessairement faire l'objet d'un paragraphe spécial car les conditions d'immigration et d'existence des végétaux aquatiques sont essentiellement différentes de celles des plantes de terre ferme. Nous ne réunissons pas ces espèces en un « élément aquatique » pouvant être mis en parallèle avec les éléments glaciaire, xérothermique ou sylvatique, car leur existence ou leur immigration dans un territoire ne correspond pas comme les composants des éléments cités ci-dessus, à un régime climatérique particulier, mais dépend le plus souvent bien plus de la configuration topographique du sol ou du hasard.

Les cours d'eaux d'un pays charrient toujours un nombre plus ou moins grand de graines ou de fruits, surtout d'espèces aquatiques, et dans la majorité des cas, les migrations de ces dernières doivent avoir lieu par eau.

A la Vallée, rien de semblable n'a pu s'effectuer; au temps des glaciers déjà, la Vallée avait sa tectonique actuelle; elle est située entre plusieurs lignes de partage des eaux et aucune plante n'a pu arriver dans ses limites par voie fluviale. Comment donc s'est introduit, à la Vallée, ce groupe aquatique? Très probablement par l'intervention des oiseaux aquatiques, oiseaux de marais, qui, avant l'hiver, arrivent du nord, passent quelque temps chez nous, puis continuent leur voyage vers le sud. Ainsi, on voit à l'entrée de l'hiver de nombreux vols d'oies, de canards s'abattre dans la contrée; on signale aussi la présence momentanée d'oiseaux migrateurs, tels que: bécasses, bécassines, mouettes, etc.

Il est absolument certain que ces oiseaux jouent un rôle actif dans la dispersion des espèces aquatiques; la preuve en est dans la présence du rare *Potamogeton praelongus* Wulf. au lac d'Étallières (Neuchâtel), de formation historique (1418).

Cette espèce n'apparaît nullement dans les étangs ou cours d'eaux à plusieurs lieues à la ronde; elle est signalée par M. Magnin au lac St-Point, à l'étang de la Rivière, près Pontarlier, aux lacs de Bellefontaine et des Mortes. Evidemment *P. praelongus* a été amené au lac d'Étallières par le concours des oiseaux, depuis les lacs jurassiens cités ou les lacs alpins (Bretaye, Huttensee) plus au sud, plutôt que directement depuis le nord.

Les lacs et cours d'eau de la Vallée possèdent plusieurs *Potamogeton* rares, qui apparaissent dans la plupart des lacs et étangs de la zone franc-comtoise circumvoisine; la présence de ces espèces ne saurait être expliquée autrement que par l'intermédiaire des oiseaux aquatiques migrateurs:

*Potamogeton nitens* Nolte.

- » *marinus* L. = *P. filiformis* Pers.
- » *zosterifolius* Schum. = *P. compressus* L. (Lac des Rousses).
- » *Zizii* Mert. et Koch.
- » *heterophyllus* Schreb.

A citer encore quelques plantes rares des lacs:

*Ceratophyllum submersum* L. (lac Ter).

*Nymphaea alba* L. (lac des Rousses).

*Teucrium Scordium* L. (lac Brenet).

L'immigration des espèces communes et répandues s'explique de la même manière. On ne peut se figurer qu'elles soient arrivées à la Vallée autrement que par l'aide des oiseaux. Les fruits et graines de la plupart des plantes aquatiques ont un poids spécifique élevé, elles manquent d'appareils de suspension dans l'air, aussi le vent doit être un facteur très secondaire de leur dissémination.

#### 4° Élément adventice.

Quand l'homme prend possession d'un terrain jusqu'alors inhabité, il en modifie plus ou moins profondément les conditions biologiques, partant la végétation ; certaines espèces disparaissent ou sont reléguées en des stations particulières ; d'autres, au contraire, s'installent dans le pays en vertu des conditions nouvelles créées par l'établissement des hommes.

Ces dernières constituent un groupe étranger que nous appellerons *l'élément adventice*. Ses composants habitent de préférence les lieux incultes, les décombres, les pierriers, les talus, d'autres plus spécialement les cultures, les moissons ; les premiers forment la *flore ruderale* ; les seconds, les *mauvaises herbes*. On ne saurait cependant pas établir de limite absolue entre ces deux catégories de plantes, car suivant les lieux, la même espèce peut apparaître dans les localités incultes ou dans les cultures.

L'élément adventice est bien celui dont l'immigration est la plus récente ; règle générale, ses composants n'apparaissent que sur les sols artificiels créés par l'homme ou dans les lieux qu'il habite, et ne se rencontrent nullement dans les forêts, les pâturages. La végétation adventice disparaîtrait en partie et rapidement si l'homme quittait la Vallée de Joux et laissait l'épicéa reprendre le dessus.

Les types adventices sont d'origine étrangère ; pour beaucoup celle-ci doit être cherchée dans le bassin méditerranéen, le sud-est de l'Europe, l'Asie centrale.

Parlent en faveur de cette hypothèse : 1° la croissance spontanée d'une foule de plantes adventices dans les territoires énumérés ; 2° leur position systématique isolée au milieu des espèces de la flore boréale-tempérée de l'Europe centrale ; 3° la parenté souvent très étroite qui les relie avec des types méditerranéens ou d'autres pays exotiques.

Ainsi *Vaccaria parviflora* Mönch, spéciale aux moissons en

Suisse, appartient aux déserts sibériens (Keller: *Flora v. Winterthur*, II, p. 53), *Papaver Rhoeas* L. et *Echium vulgare* L. vivent à l'état spontané dans la partie est du bassin méditerranéen.

Cependant, pour plusieurs de nos espèces adventices, il est impossible de reconnaître aujourd'hui des stations où elles vivent à l'état spontané; répandues sur la plus grande partie du globe, partout elles croissent dans le voisinage de l'homme. Exemple: les *Sonchus* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Convolvulus arvensis* L., *Stellaria media* (L.) Cirillo, etc.

Avant d'énumérer nos espèces adventices, nous consacrerons quelques lignes à un certain nombre d'espèces, qui existent à la Vallée d'une façon parfaitement naturelle, mais qui ont vu leur area augmenter dans cette contrée par le fait de l'habitation de l'homme; ce sont d'abord des espèces qui, tout en croissant dans les stations les plus naturelles, se développent surtout abondamment dans les lieux défrichés ou déboisés.

<i>Geranium Robertianum</i> L.	<i>Scrophularia nodosa</i> L.
» <i>pyrenaicum</i> L.	<i>Veronica chamaedrys</i> L.
<i>Rubus idaeus</i> L.	» <i>officinalis</i> L.
<i>Epilobium angustifolium</i> L.	<i>Verbascum Thapsus</i> L.
<i>Sambucus ebulus</i> L.	<i>Ajuga reptans</i> L.

Puis d'autres qui prennent une part considérable à la composition des prairies semi-artificielles ou champs.

<i>Trifolium pratense</i> L.	<i>Festuca pratensis</i> Huds. = <i>F. elatior</i> L.
» <i>repens</i> L.	
<i>Cerastium arvense</i> L.	<i>Poa pratensis</i> L.
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	» <i>annua</i> L.
<i>Dactylis glomerata</i> L.	<i>Lolium perenne</i> L.
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	<i>Bromus tectorum</i> L.
<i>Trisetum flavescens</i> (L.) Pal.	<i>Agropyrum repens</i> (L.) Pal.

Vient maintenant la liste des espèces que nous rangeons dans l'élément adventice <sup>1</sup>.

<i>Ranunculus arvensis</i> L., moissons, rare.
» <i>repens</i> L., décombres, commun.
<i>Papaver Rhœas</i> L., » débris, rare.
<i>Chelidonium majus</i> , L., vieux murs, »

<sup>1</sup> Les espèces marquées + apparaissent exclusivement dans les cultures, moissons, et ont été introduites avec les semences de céréales. O distingue les espèces très rares, inconstantes.

- Fumaria officinalis* L., cultures, etc., commun.  
*Barbarea vulgaris* R. Br., » décombres, commun.  
*Brassica oleracea* L. » » »  
*Sinapis arvensis* L. }  
   » *alba* L. } » débris, »  
*Alyssum calycinum* L., talus, décombres, très commun.  
*Neslea paniculata* (L.) Desv., moissons, rare.  
*Viola tricolor* L., cultures, etc., commun.  
*Reseda lutea* L., décombres, rare.  
*Thlaspi arvense* L., cultures, talus, etc., assez commun.  
*Lepidium sativum*, » débris, » »  
*Capsella Bursa-pastoris* (L. Mönch.), débris, talus, très commun.  
 +o *Agrostemma Githago* L., moissons, assez rare.  
 +o *Vaccaria parviflora* L., » rare.  
*Cerastium triviale* Link. = *C. caespitosum* Gil., débris, etc., com.  
*Stellaria media* (L.), Cirillo, partout, très commun.  
*Arenaria serpyllifolia* L., décombres, talus, etc., commun.  
*Melandrium album* Gacke, lieux déboisés, rare.  
*Linum catharticum* L., » » etc., commun.  
*Malva neglecta* Wallr., bords des chemins, assez commun.  
   » *moschata* L. » » assez rare.  
*Geranium dissectum*, L., décombres, » »  
*Medicago lupulina* L., cultures, décombres, commun.  
 +o *Vicia sativa* L., moissons, rare.  
*Sherardia arvensis* L., cultures, commun.  
*Potentilla anserina* L., places, décombres, assez commun.  
   » *reptans*, L., » » commun.  
*Valerianella olitoria*, (L.) Poll., » »  
 o » *Morisonii* Koch, talus, rare.  
*Senecio vulgaris* L., partout, très commun.  
   » *viscosus* L., décombres, etc., assez rare.  
*Achillea millefolium* L., » commun.  
 o *Chrysanthemum inodorum* L., décombres, etc., assez rare.  
*Erigeron acer* L., bords des chemins, » »  
*Bidens tripartita* L., débris, rare.  
*Cirsium arvense* (L.) Scop., tas de terre, décombres, etc., com.  
   » *lanceolatum* (L.) Scop., » » »  
*Carduus crispus* L., » » »  
   » *nutans* L., » » »  
*Sonchus asper* L., cultures, commun.  
   » *oleraceus* L., » »  
 +o *Centaurea Cyanus* L., moissons, rare.  
*Campanula rapunculus* L., » assez rare.  
*Convolvulus arvensis* L., décombres, assez commun.  
*Echium vulgare* L., » » »

- o *Symphytum officinale* L., » rare.  
*Myosotis intermedia* Link., décombres, etc., très commun.  
o *Solanum Dulcamara* L., pierriers, rares.  
o *Atropa Belladonna* L., lieux déboisés, passagère.  
*Linaria vulgaris* Mill., pierriers, décombres, commun.  
» *minor* (L.) Desf., » » »  
*Scrophularia Neesii* Wirtg., talus, très rare.  
*Veronica arvensis* L., cultures, commun.  
» *hederaefolia* L., cultures, assez commun.  
*Alectorolophus hirsutus* All., moissons, » »  
*Lamium purpureum* L. }  
» *maculatum* L. } bords des chemins, pierriers, communs.  
» *amplexicaule* L., cultures, rare.  
» *album* L., cultures, assez rares.  
*Caleopsis Tetrahit* L., cultures, terrains vagues, très commun.  
*Ajuga genevensis* L., talus de routes, rare.  
*Glechoma hederacea* L., bords des chemins, assez rare.  
o *Anagallis arvensis* L., cultures, rare.  
*Plantago major* L., places, décombres, etc., très commun.  
*Chenopodium Bonus-Henricus* L., décomb., etc., très commun.  
» *album* L., cultures, » » » »  
*Rumex acetosella* L., placés, terrains vagues, assez commun.  
» *obtusifolius* L., bords des chemins, » »  
*Polygonum convolvulus* L. }  
» *aviculare* L. } cultures, décombres, etc., commun.  
» *persicaria* L. }  
o *Euphorbia stricta* L., talus, rare.  
» *Helioscopia* L., cultures, très commun.  
o » *exigua* L., talus, rare.  
*Urtica urens* L., murs, décombres, très commun.  
» *dioïca* L., bords des chemins, etc., très commun.  
o *Cannabis sativa* L., pierriers, décombres, etc., rare.  
+o *Ornithogalum umbellatum* L., cultures, »  
*Gagea arvensis* (Pers.) Schult. » »  
*Juncus bufonius* L., bords des chemins, commun.  
+o *Phalaris canariensis* L., tas de terre, rare.  
*Bromus mollis* L. }  
» *sterilis* L. } décombres, etc., commun.

Plusieurs de ces espèces marquées O sont très rares, inconstantes et doivent être regardées comme les éléments de la flore les plus récemment immigrés.

Citons encore quelques espèces observées ici ou là dans le voisinage des habitations et qui ont tout à fait l'allure de s'être échappées des cultures :

Arabis albida	Borrago officinalis L.
Hesperis matronalis L.	Linaria cymbalaria (L.) Mill.
Ribes grossularia L.	Polemonium coeruleum L.
» rubrum L.	

Enfin d'autres espèces, en vertu de certains caractères qu'elles présentent, méritent une mention individuelle.

*Geum urbanum* L. est regardée par plusieurs botanistes, Christ entre autres, comme une plante rudérale. A la Vallée, elle est rare ; on la rencontre ici et là, le long des haies du Rocheray, des Esserts de Rive, de la Tornaz, puis dans la Combe très boisée qui descend du Pré de l'Hault sur Montricher (1200 m.) ; au haut du grand couloir de la Dent de Vaullion (1450 m.) ; disséminée dans les terrains cyclonés de Praz-Rodet, Campe, Abbaye ; enfin, assez répandue dans les forêts au-dessus du Brassus (Lande) et du Carroz. Cette dernière localité surtout est importante, car *G. urbanum* L. y croît en pleine forêt, en individus nombreux, sous le couvert d'un bois épais, recouvrant des pentes très rapides, presque impraticables au bétail et peu visitées des promeneurs. Cette forêt du Carroz est attenante à la zone cyclonée où les framboisiers, bois blancs, etc., dominant à l'heure actuelle ; mais *G. urbanum* L. est relativement peu répandue dans cette zone, et il semble peu probable qu'elle ait atteint de là la forêt attenante pour s'y répandre en quantité aussi considérable d'individus et à une distance aussi grande.

*G. urbanum* L. ne pourrait-elle pas être une espèce forestière plutôt que rudérale, et sa station primitive : la forêt ? Elle en serait sortie pour se fixer en des localités présentant des conditions biologiques semblables ou à peu près, comme les haies, puis elle aurait atteint les lieux déboisés et autres, surtout à cause du manque de concurrence.

*Thlaspi perfoliatum* L. Gremlé (*Flore de la Suisse*) mentionne cette espèce « partout ». A la Vallée, nous l'avons rencontrée surtout sur les collines sèches de la partie inférieure du versant ouest, dans le gazon où *Bromus erectus* Hud. domine. Sur les bancs de gazon, alternant avec de petites parois de rochers, de la Rochette près Le Sentier, elle est particulièrement abondante. R. Keller (*Fl. v. Winterthur*) regarde *Th. perfoliatum* comme d'origine sibérienne ; en Sibérie elle vit de préférence sur les rochers (*Felsenpflanze*). *Th. perfoliatum* L. est incontestablement une espèce rudérale ; mais la localité de la Rochette et autres

semblables constituent une station naturelle dont les conditions biologiques doivent rappeler dans une certaine mesure celles du pays où la plante croît spontanément. Cela nous montre qu'il n'existe pas d'espèces exclusivement rudérales et que toute plante rudérale, qui se propage donc surtout grâce à des conditions artificielles, peut se fixer sur un sol naturel, lorsque celui-ci présente des conditions d'existence rappelant celles des lieux où elle croît spontanément.

*Lithospermum officinale* L. Nous avons observé cette boraginée deux fois seulement dans nos limites : 1° le 30 juillet 1897, sur le pâturage formant lisière au bas de la côte de Praz-Rodet, sur un terrain gazonné de graminées et autres espèces ; dix à quinze individus au plus. 2° le 20 septembre 1898, au Marchairuz, à 1300 m., également sur un pâturage sec, semé de buissons ; un seul pied. Quoiqu'elle apparaisse en compagnie d'espèces indigènes et au milieu de la flore des pâturages, cette plante n'en doit pas moins être considérée comme une étrangère, une espèce non acclimatée ; aussi, bien que ne faisant pas partie de la flore rudérale, elle a sa place dans l'élément adventice de la Vallée.

*Möhringia trinervia* (L.) Clairv., est indiquée par le Dr R. Keller (*Fl. v. Winterthur*) comme une espèce rudérale, puis d'après le même auteur, à l'état spontané, en Dalmatie (Bergwälder), Sibérie (Waldpflanze), Japon et Espagne.

A la Vallée, à part quelques lieux découverts, tas de terre, etc., nous avons observé *M. trinervia* dans la forêt du Risoux, disséminé il est vrai, mais point rare, en des lieux dont le sol est riche en humus et où habitent, par exemple :

<i>Astrantia major</i> L.	<i>Prenanthes purpurea</i> L.
<i>Ranunculus platanifolius</i> L.	<i>Asperula odorata</i> L.
<i>Ajuga reptans</i> L.	<i>Geranium sylvaticum</i> L.
<i>Crepis paludosa</i> L.	<i>Lysimachia nemorum</i> L.

(manquent en ces localités : les rudérales ubiquistes, telles que *Stellaria media* (L.) Cirillo, etc.)

Au surplus, la flore du Risoux comprend très peu d'espèces rudérales ; cette forêt n'a jamais subi de coupes réglées, l'influence de l'homme y est encore actuellement minimum ; aussi elle n'a probablement pas beaucoup changé depuis quelques centaines ou milliers d'années.

*M. trinervia* (L.) Clairv. serait donc une espèce spontanée des forêts du Jura ; mais grâce au défaut de concurrence et à la fertilité de certains sols artificiels elle se serait peu à peu établie

sur les terrains remués, tas de terre, cultures, etc., et habituée à vivre sous la dépendance de l'homme.

*Galium verum* L. n'est pas une espèce rudérale dans les lisières sous-jurassiques ; au contraire, on la rencontre dans les formations de *Bromus erectus* Huds, avec *Trifolium montanum* L., *Dianthus carthusianorum* L., *Asperula cynanchica* L., *Prunus spinosa* L., etc. A la Vallée, cette espèce est plutôt rare ; nous l'avons observée ici et là, le long des talus de la route Pont-Orient-Brassus, où sans contredit elle est tombée des voitures transportant du foin ou d'autres denrées. Outre cela, *Galium verum* L. croît ici et là, mais très disséminée, sur les pâturages secs, ainsi au Mollendruz, à la Têpaz et principalement sur le gazon extra sec de la prairie qui entoure le lapiaz des Amburnex, à 1330 m. et au-dessus, en compagnie des *Veronica spicata* L., *Genista pilosa* L., *Daphne cneorum* L., *Asperula cynanchica* L., etc., station qui sous certains caractères présente quelque analogie avec les gazons secs à *Bromus erectus* Huds. de la lisière sous-jurassique. Tout cela tend à confirmer que *Galium verum* L. appartient à la flore indigène de la Vallée et que son arrivée dans les localités citées en dernier lieu n'est point accidentelle ; très probablement elle trouve sa place dans le sous-élément xérophile traité plus haut.

*Ranunculus Ficaria* L., connue en deux localités seulement à la Vallée, au-dessus du Campe et à Combenoire, ici comme là sur le terrain fumé par le bétail, autour des chalets. La présence de *R. Ficaria* dans ces deux stations, distantes de 6-7 km., ne peut être autre qu'accidentelle.

*Lappa tomentosa* Lam. Quelques pieds de cette composée existaient encore en 1897 sur un tas de terre attenant à une maison d'habitation, au Rocheray. La station ayant été bouleversée, la plante a disparu.

*Melilotus officinalis* (L.), A. et G. et *albus* Desr. sont d'immigration toute récente. En effet, on ne les observe que le long des routes et chemins et encore sont-elles très inconstantes.

#### Résumé du chapitre IV.

1. Dans l'époque quaternaire, le climat de l'Europe centrale a été deux fois au moins plus sec et plus chaud qu'actuellement. Une des périodes interglaciaires, la deuxième très probablement, a été surtout plus chaude et plus sèche que la période actuelle, et il est probable que la dernière glaciation a été suivie d'une

époque chaude et sèche appelée xérothermique ou aquilonaire, qui a favorisé le développement des steppes dans le sud-est et le centre de l'Europe, ainsi que l'extension vers le nord de plantes méditerranéennes.

2. La Vallée de Joux a subi une glaciation uniquement locale qui n'a probablement pas anéanti complètement toute végétation.

3. L'élément glaciaire de la flore de la Vallée de Joux, c'est-à-dire celui formé par les espèces n'ayant pu immigrer que sous l'influence d'un climat plus froid régnant lors du retrait des glaciers, comprend quelques espèces localisées dans le haut-marais ou dans les parties les plus fraîches, à exposition septentrionale, de la région supérieure.

Plusieurs espèces à floraison précoce et à cycle annuel très court, ainsi que d'autres s'avancant très loin vers le nord ont pu arriver à la Vallée de Joux dans les mêmes conditions que les précédentes.

4. La période xérothermique ou aquilonaire n'a pas laissé de traces de son passage à la Vallée de Joux. Les espèces méridionales localisées à la Dôle, aux Amburnex ou en d'autres lieux encore ne sont pas d'origine xérothermique ; leur immigration s'est vraisemblablement effectuée dans les circonstances climatiques actuelles.

5. L'élément sylvatique, divisible en sous-éléments, comprend un très grand nombre d'espèces adaptées au régime climatérique des forêts qui se sont substituées à la flore glaciaire sous l'influence de l'amélioration du climat. Le bouleau et le pin montagnard sont probablement les arbres qui sont arrivés les premiers à la Vallée de Joux après la glaciation ; avec les espèces des localités froides et humides du fond de la Vallée, ils forment un premier sous-élément subglaciaire. L'épicéa, le sapin blanc et les nombreuses espèces vivant sous la dépendance de ces conifères constituent un deuxième sous-élément forestier, d'immigration postérieure au précédent.

Le hêtre, ainsi que les espèces habitant les lisières bien exposées des forêts, représentent un groupe plus tempéré de ce sous-élément. Un troisième sous-élément xérophile comprend des plantes qui fuient la forêt, vivent dans des lieux secs ; les unes sont immigrées avant le sapin rouge, d'autres en même temps, mais l'extension constante de ce dernier les a reléguées en des stations où la forêt n'accède que difficilement. Pour plusieurs d'entre elles, assez répandues, l'établissement de l'homme et le

défrichement ont exercé une influence considérable sur leur dispersion.

6. L'immigration du sapin rouge est probablement antérieure à la période xérothermique ; celle-ci n'aura eu pour effet sur cette espèce que d'exhausser sa limite inférieure et supérieure.

7. Vu la configuration topographique de la Vallée de Joux, l'immigration des espèces aquatiques a été causée principalement par les oiseaux migrateurs.

8. L'élément adventice est formé des espèces dont l'établissement à la Vallée de Joux a été provoqué par le défrichement et les agissements de l'homme voué à l'agriculture.

## CHAPITRE V

### SYNTHÈSE DE LA FLORE

PLAN : Etude des deux questions suivantes : A. D'où et par quels chemins est arrivée la flore du Jura et plus spécialement celle de la Vallée de Joux, après le retrait des glaciers ? — B. Comparaison de la flore de la Vallée de Joux avec celle des contrées voisines, place qu'elle occupe dans celle du Jura.

#### A. D'où et par quels chemins est immigrée la flore de la Vallée de Joux après le retrait des glaciers ?

##### a) GÉNÉRALITÉS.

Nous avons vu dans le chapitre précédent que la flore de la Vallée de Joux, sauf peut-être quelques exceptions, est d'immigration postglaciaire. Pendant le retrait des glaciers le sol fut successivement habité par des plantes adaptées à des régimes climatiques divers et que nous avons classées en éléments glaciaire, etc. Il s'agit maintenant d'étudier le ou les points d'où elles sont parties et les voies qu'elles ont suivies.

Les lois de réimmigration des plantes à la Vallée de Joux sont naturellement celles auxquelles la chaîne du Jura a été soumise dans son ensemble. O. Heer a jadis émis l'hypothèse que la flore du Jura a été transportée du Valais dans cette chaîne, par les moraines et les blocs erratiques de l'ancien glacier du Rhône.

O. Heer basait son hypothèse sur la présence dans le Jura du *Rhododendron ferrugineum* L., spécial aux Alpes granitiques, et l'absence du *Rh. hirsutum* L., particulier aux Alpes calcaires. Christ (*Pflanzendecke des Juragebirges*, p. 20), réfute l'opi-

nion de O. Heer en écrivant : « ...so ist das Fehlen der behaarten (Alpenrose), das Auftreten der rostigen Alpenrose, im Jura kein Beweis des Ursprungs der jurassischen Alpenflora aus dem Wallis. Denn es fehlt den süd-westlichen Alpen, an welche der Jura sich anlegt, die haarige Alpenrose, ebenso, ja noch vollständiger als dem Wallis, während in jenen Alpen, von Môle und Brizon bei Genf bis zu den Seealpen ob Nizza, die rostfarbene Art gemein ist. Und wie der Jura sich als Nebenkette von den Alpen der Chartreuse ablöst, so verdankt er auch, wie ich glaube, diesen Alpen und nicht dem Wallis, seine Alpenrosen und seine Alpenflora ».

Si le Rhodod. du Jura était originaire du Valais, nous devrions le rencontrer le plus fréquemment dans la partie de la chaîne la plus voisine du Valais, c'est-à-dire la zone qui s'étend du Chasseron au Mont-Tendre. Or, ce n'est pas le cas. D'après Godet, *Rh. ferrugineum* L. n'existerait pas au Chasseron; nous en avons observé deux petites localités : à l'Aiguille-de-Baulmes et au Suchet; dans cette dernière, l'espèce a probablement été introduite. Au Mont-Tendre, elle est assez abondante. A partir de cette sommité les stations de *Rh. ferrug.* deviennent de plus en plus nombreuses à mesure que l'on se dirige vers le sud. A la Dôle, la plante est abondante en plusieurs points; plus abondante encore à la Faucille, au Crêt de la Neige, au Reculet. Enfin Christ l'indique fréquente depuis le Môle et le Brizon, jusque dans les Alpes maritimes; par contre, elle manque dans le Jura bugésan, fait qui ne doit pas étonner, vu la faible altitude des chaînes.

En somme, dans le Jura proprement dit (au nord du Credo) *Rh. ferrug. L.* devient de plus en plus rare à mesure que l'on s'avance vers le nord. Cela démontre d'une manière évidente que l'espèce s'est avancée du SW. au NE., et provient des Alpes occidentales.

« Au moment du retrait définitif du glacier du Rhône, écrit Briquet (*Recherches*, p. 31), trois éléments de flore se trouvaient mélangés autour de ses moraines ou sur les cimes de la partie inférieure de la vallée : 1° Un reste sans doute peu considérable de la flore des Alpes du Valais; 2° Les éléments des parties de la zone granitique qui rentrent dans le bassin du Rhône; 3° enfin la flore du district savoisien et du district jurassique franco-suisse jusqu'au Mont-Tendre à peu près. »

C'est de ce territoire de refoulement que la Vallée de Joux, ainsi qu'une bonne partie du Jura, a reçu sa flore alpine et sub-

alpine. Ce point de géographie botanique a été traité de main de maître par Briquet (*Recherches*, etc., chap. IV et V), aussi nous nous contenterons de transcrire ici ses conclusions, pages 36 et suivantes :

1° *A hauteur égale et en tenant compte des stations, le fond de la végétation juranienne et du district savoisien est le même.*

2° *Au point de vue de la distribution verticale, le maximum d'identité entre les chaînes juraniennes et le district savoisien se trouve dans les deux régions inférieures.*

3° *Au point de vue de la distribution horizontale, le maximum d'identité entre la flore des chaînes juraniennes, celle du district savoisien et celle de leur point de départ commun est en raison directe du rapprochement de ce point de départ initial ; autrement dit, l'identité diminue à mesure que l'on s'éloigne de la Grande-Chartreuse et augmente lorsqu'on s'en rapproche.*

4° *En dehors des règles ci-dessus posées, les parties du district savoisien qui offrent le plus d'analogie avec la flore juranienne sont celles qui en sont le moins éloignées, donc les chaînons septentrionaux latéraux.*

5° *Les espèces qui croissent d'une part dans le district jurassique, d'autre part dans la zone granitique se retrouvent à peu près toutes dans le district savoisien.*

6° *Les parties de la zone granitique situées dans le bassin valléculaire rhodanien sont plus pauvres en espèces que le district savoisien.*

7° *Les restes de l'ancienne flore austro-occidentale rhodanienne et valaisanne ont laissé sur leur passage dans la voie valléculaire rhodanienne des débris plus ou moins isolés.*

Briquet n'admet la provenance sud-occidentale de la flore du Jura que pour la partie de cette chaîne située au sud du Mont-Tendre, car (*Recherches*, p. 36) il écrit : « Le Jura central et le Jura septentrional ont eu en général d'autres voies valléculaires que la vallée du Rhône ». Plus loin (p. 49) : « Faisons par la pensée abstraction des espèces xérophiles juraniennes qui se retrouvent dans les parties septentrionales du district jurassique franco-suisse et comparons les chaînes qui s'étendent du Mont-d'Or au Rhin, avec le district occidental suisse de la chaîne extérieure. Nous trouvons alors une ressemblance entre ces deux divisions, toute aussi grande qu'entre les chaînes juraniennes et savoisiennes. La raison en est que, avec des différences de détail dues à ce que la configuration topographique n'est pas

la même, plusieurs des lois d'immigration de la voie valléculaire formée par la branche orientale du glacier rhodanien sont semblables à celles que nous avons établies pour la branche occidentale. Des deux côtés de la ligne médiane de la voie valléculaire, on trouve non seulement les *Ranunculus Thora*, *Arabis brassicaeformis*, *Kernera saxatilis*, *Cotoneaster tomentosa*, etc., mais encore de grandes raretés, comme : *Nuphar pumilum*, *Cardamine trifolia*, *Androsace lactea*. » Quelques lignes plus bas encore dans Briquet, nous lisons : « C'est de la ligne de refoulement des espèces alpines par les glaciers du Jura, du Rhône, de l'Aar, du Rhin, etc., en Bavière, en Wurtemberg, etc., que cette espèce — *Androsace lactea* — a repeuplé, par migration passive, divers points de la zone septentrionale. »

L'hypothèse de Briquet a beaucoup de vraisemblance. En effet, le Jura neuchâtelois et bernois a été influencé par la branche orientale du glacier du Rhône, laquelle a poussé ses moraines frontales jusqu'au confluent de l'Aar et du Rhin. D'autre part, le glacier du Rhin s'est avancé jusqu'à Strassbourg ; aussi lorsque les glaciers qui couvraient le nord et le nord-ouest de la Suisse se retirèrent, la flore qui envahit cette partie de notre pays dut provenir du sud et sud-ouest de l'Allemagne. A titre d'exemple, Briquet cite le cas de *Androsace lactea* L., très répandue dans le Jura bernois, neuchâtelois et vaudois jusqu'au Mont-d'Or, par contre inconnue plus loin : Mont-Tendre, Dôle, Reculet, Jura bugésan, Savoie. Briquet regarde comme impossible que l'aire jurassique de cette espèce se rattache à l'aire dauphinoise, distante de plusieurs centaines de kilomètres, sans aucune localité intermédiaire ; au contraire, il relie l'aire jurassique à celle de l'espèce dans l'Allemagne du Sud.

D'autres plantes laissent entrevoir la même solution :

*Thlaspi montanum* L., se rencontre du Creux-du-Van à Schaffhouse, puis en quelques localités très isolées des Alpes extérieures suisses (Pilate), dans les Vosges, la Bohême, enfin dans le Dauphiné.

*Primula Auricula* L., apparaît au Mont-du-Chat (Bern. dans Godet) et de là, manque à tout le Jura méridional et central. Nous la retrouvons dans le Jura bernois, soleurois et argovien (Ramsfluh), puis dans les Alpes extérieures et autrichiennes.

La présence des *Salix reticulata* L. et *Rhod. ferrugineum* L., au Chasseral (Godet), manquant au Jura central (neuchâtelois) doit être aussi attribuée à la réimmigration des espèces à partir de la zone de refoulement des glaciers du Rhin et de la branche

orientale de celui du Rhône. Le cas de *Erinus alpinus* L., qui fait défaut de la Dent-de-Vaulion jusqu'aux Cluses de la Birse dans le Jura bernois et apparaît de nouveau du Weissenstein jusqu'à la Ramsfluh (Christ), semble pouvoir s'expliquer de la même manière.

Le nombre relativement faible d'exemples que l'on peut mettre en avant pour soutenir l'hypothèse de Briquet, ne doit pas être considéré comme un point faible en faveur de celle-ci. Les cas de *Androsace lactea* L., *Thlaspi montanum* L., *Primula auricula* L., disent bien nettement qu'il y a eu immigration dans le Jura septentrional et central, par une voie NE.-SW.

En résumé, pendant le retrait des glaciers, le Jura a été envahi par une flore alpine provenant d'une part du SW. et W., d'autre part du NE. et N. Les espèces propres au Jura méridional proviennent du SW., tandis que celles du Jura central et septentrional ont suivi une voie contraire.

La grande similitude qui règne entre les types subalpins de ces deux districts provient sans contredit de la ressemblance qui devait exister déjà pendant la période glaciaire dans la zone de refoulement des glaciers cisalpins. Tout le long de la chaîne, on rencontre, en effet, les *Ranunculus aconitifolius* L. et *platanifolius* L., *Homogyne alpina* (L.) Cass., *Bellidiastrum Michellii* Cass., *Sorbus chamaemespilus* (L.) Crantz, etc., etc. Et ce fait s'explique parce que ces espèces existaient aussi bien dans le voisinage des moraines frontales de la branche orientale que dans celui de la branche occidentale du glacier du Rhône.

Nous savons que plusieurs espèces des montagnes du sud de l'Europe apparaissent dans toute la chaîne jurassique, mais par contre manquent ou sont très rares dans les Alpes suisses. Briquet en conclut : « L'extension des espèces juraniennes dans tout le district jurassique franco-suisse et leur maintien dans les limites du district savoisien sont les conséquences de l'action de la période xérothermique dans les Alpes occidentales. » (*Recherches*, etc., p. 51.) Pour ce qui nous concerne, nous ne pouvons que renvoyer aux conclusions émises à la fin du paragraphe traitant de l'élément xérothermique.

*b)* ETUDE DE LA PROVENANCE DE LA FLORE DE LA  
VALLÉE DE JOUX ET DES VOIES SUIVIES  
DANS SA RÉIMMIGRATION PENDANT ET APRÈS LE RECUL  
DES GLACIERS

Les lois dont nous avons parlé plus haut, énoncées par Bri-

quet, ont une portée générale ; aussi il est nécessaire que nous nous occupions plus en détail de la Vallée de Joux et que nous cherchions à montrer de façon évidente la provenance de sa flore et les voies suivies par elle dans son immigration pendant et après le retrait des glaciers.

### 1. *Espèces méridionales.*

Dans le tableau II, nous avons réuni un certain nombre d'espèces répandues surtout dans le sud de l'Europe, et habitant à la Vallée les localités sèches, et ordinairement exposées au midi. Un simple coup d'œil jeté sur ce tableau nous fait voir les points suivants :

1° Ces espèces manquent, ou sont très rares, dans le Valais (en amont de St-Maurice, Valais intérieur) ou d'une façon plus générale dans la zone des Alpes granitiques centrales suisses ; *Cerinte alpina* seul apparaît en quelques localités du Valais intérieur ; 2° dix (marquées +) atteignent les Alpes lémaniques ; trois seulement (marquées 0) franchissent la Vallée du Rhône et apparaissent dans les Alpes vaudoises ou fribourgeoises ; 3° fait capital, toutes nos espèces, sauf *Daphne cneorum* L. se trouvent en une ligne presque continue de localités par la Dôle, le Reculet, le Bugey, le Salève, les Alpes d'Annecy, jusque dans le massif de la Grande-Chartreuse et les Alpes du Dauphiné, où leur dispersion est considérable. Ces constatations permettent de conclure : Les espèces précédentes, qui sont des caractéristiques xérophiles du Jura méridional sont venues dans le Jura vaudois et plus au nord encore par une voie SW.-NE. A partir de la Grande-Chartreuse, elles se sont avancées le long des chaînes calcaires courant du sud au nord, qui relie ce massif au Jura proprement dit. Cependant quelques-unes d'entre elles ont bifurqué au NE. par les Alpes d'Annecy et ont atteint la Dent-d'Oche, le Grammont, etc., grâce à l'analogie des stations qui existe entre le district des Alpes lémaniques et le Jura. La Vallée du Rhône a été pour la plupart un obstacle infranchissable. Pour de plus amples détails sur l'extension savoisienne et alpine de cet élément xérophile, nous renvoyons à l'ouvrage précité de Briquet *Recherches*, etc., p. 50).



	ALPES				Plateau suisse	Bugey Lyonnais	Vuache	Salève	JURA	
	Lémaniques	Vaudaises	Valaisannes	Centrales et orientales suisses					Genevois (du Grêdo au Mont-Tendre)	Central septentrional
<i>Hypericum Richeri</i> Vill. +	— La Grave Mont de Lans Viso Revel Gap	— Cenis Tournette Charvin Vergy Mont-du-Chat	— Dent d'Oche Col de Chézery	— Valais infér. Alpes de St-Maurice Valère	—	—	—	—	—	↑ Chasseron
<i>Anthyllis montana</i> L. +	— Rachais Moucherolle Charance Col de l'Arc Gap Briançon	— Tournette Soudine Aix Mont-du-Chat	— Mont Chauffé	—	— Bugey (fréquent) (Boss) Mont-d'Ain	—	—	—	Colombier Dôle	Cr. du Van
<i>Rosa pimpinellifolia</i> L. + 0	— Rachais Comboire Gap	— Annecy Chambéry Mont-du-Chat	—	—	— Nantua Mont-d'Ain Albarine	—	—	—	Reculet ↑ Dôle Dent de Vaulion	Neuchâtel ↑ Schaffhouse
<i>Bupleurum longifolium</i> L.	— Chamechaude Lautaret Gap	— Semnoz Treloz	—	—	— G. Colombier	—	—	—	Reculet ↑ Dôle Marchairuz Dôle ↑ Marchairuz	Cr. du Van ↑ Lägern Neuchâtel
<i>Cerintho alpina</i> Kit. + 0	— Naves	— Tournette Charvin Isère Reposoir Méry	— Dent d'Oche	— Valais infér. calcaire.	—	—	—	—	—	—
<i>Scrophularia Hoppei</i> Koch.	— Col de l'Arc Moucherolle Drac	—	—	—	— St-Rambert	—	—	—	Reculet Colombier Faucille Dôle Lacs de Joux	Cr. du Van Soleure

	ALPES							JURA		
	Lémaniennes	Vaudaises	Valaisannes	Centrales et orientales suisses	Plateau suisse	Bugey Lyonnais	Vuache	Salève	Genevois (du Crêdo au Mont-Tendre)	Central et septentrional
<i>Linaria petraea</i> Jord. . . +									Reculat Faucille Dôle	Cr. du Van
<i>Sideritis hyssopifolia</i> L.									Lacs de Joux Reculat Colombier Dôle	—
<i>Androsace villosa</i> L. . .									Reculat Dôle	—
<i>Daphne cneorum</i> L. . .									Marchairuz Amburnex	Brévine Soleure Eglsau

+ = espèces qui atteignent les Alpes Lémaniennes (limitées à l'ouest par l'Arve, au nord par le Léman, à l'est par le Rhône, au sud par la lisière, séparant les terrains primitifs des sédimentaires). 0 = espèces qui atteignent les Alpes vaudoises ou fribourgeoises.

2. *Espèces alpines.*

L'hypothèse émise ci-dessus se vérifie aussi, et de la même manière pour les espèces alpines et subalpines. Nous avons groupé en un tableau III un certain nombre d'espèces alpines, les plus intéressantes. Parmi celles-ci, douze ne dépassent pas au nord la Vallée de Joux dans le Jura (marquées +) et encore pour quelques-unes parmi celles qui atteignent le Jura septentrional, le nombre des localités est-il extrêmement restreint. Par contre, toutes sauf deux — *Salix arbuscula* Wahlenb. et *Trifolium spadicum* L. — apparaissent dans la haute chaîne du Reculet à la Faucille, puis en de nombreuses localités des Alpes savoisiennes, spécialement dans la zone d'Annecy ; douze (marquées 0) dans la zone Salève-Voirons-Môle ; enfin toutes font partie de la flore des massifs de la Grande-Chartreuse, du Dauphiné, des Hautes-Alpes. D'un autre côté, aucune ne manque aux Alpes valaisannes, vaudoises ou bernoises ; sauf deux exceptions — *Pinguicula alpina* L. et *Tofieldia calyculata* (L.) Wahlenb ; elles manquent dans le Plateau suisse.

Cependant, toutes sauf cinq (marquées 1) font défaut dans le Jura bugésan. Cela n'a rien de très étonnant vu la faible altitude, partant l'absence de stations favorables de ce dernier.

Ainsi, point essentiel, nos espèces apparaissent en une ligne assez continue de localités depuis la Vallée de Joux jusque dans les Alpes du Dauphiné, puis dans toutes les chaînes du bassin du Rhône.

Cette distribution correspond parfaitement aux conclusions de Briquet et il est aisé de saisir que l'aire jurassique de ces espèces se rattache aux Alpes occidentales. Lorsque le glacier du Rhône commença à se retirer, les espèces qu'il avait refoulées lors de son exode, ou qui provenaient du nord, le suivirent pas à pas, principalement par migration passive, prenant possession du terrain à mesure que la neige et la glace se retiraient et que l'état du sol permettait l'habitation par les espèces alpines. Dans ce mouvement de recul, ces dernières, ainsi que d'autres, ont remonté la Vallée du Rhône, ainsi que les vallées latérales ; elles se sont aussi avancées le long des flancs et des vallons jurassiques. Ainsi, c'est à la retraite de l'ancien et gigantesque glacier du Rhône que la Vallée de Joux est redevable de la présence de ses espèces alpines, lesquelles ne se sont cependant maintenues qu'en des stations éminemment favorables, parfois très disséminées.

Il ne faut pas songer à une immigration directe de ces types alpins depuis le Valais, car lors du recul du glacier rhodanien, ce district a dû recevoir sa flore alpine simultanément au Jura et en bonne partie de la même source, c'est-à-dire du sud-ouest. Un transport direct d'espèces dans les temps postglaciaires, à partir du Valais, s'exclut absolument.

Le plateau suisse s'oppose à des migrations de ce genre, et des vents d'est et sud-est soufflent très rarement dans la partie du Jura qui comprend la Vallée de Joux.

Un nouveau point qui milite en faveur de l'hypothèse soutenue est celui de la richesse relative de la haute chaîne du Reculet au Colombier (1720 m.) en espèces alpines; on y observe non seulement les espèces précédentes, mais beaucoup d'autres qui ne s'avancent pas plus au nord dans le Jura, entre autres: *Veronica saxatilis* Scop. = *S. fruticans* Jaq., *Saxifraga aizoides* L. et varians Sieb. = *S. moschata* Wulf., *Gypsophila repens* L., *Oxytropis montana* (L.) DC., *Hutchinsia alpina* (L.) R. Br.<sup>1</sup>, *Pinguicula grandiflora* Lam., etc., plus des espèces méditerranéennes, comme: *Ligusticum ferulaceum* All., *Dianthus monspessulanus* L., etc.

Donc, comme les espèces méridionales vues sous lettre *a* et tableau II, les plantes alpines de la Vallée de Joux ont suivi une voie SW.-NE. pour arriver dans cette contrée; elles sont parties du territoire de refoulement des espèces alpines par l'ancien glacier du Rhône et se sont avancées le long des chaînes courant d'abord du sud au nord, puis du sud-ouest au nord-est, qui relie le Jura avec les Alpes occidentales.

*Remarques concernant les tableaux II et III*: Le signe | dans une colonne indique que l'espèce est distribuée dans l'ensemble du territoire désigné. Pour le Dauphiné et la Savoie, nous avons ajouté les noms de maintes localités, car l'ensemble de ce territoire est trop vaste pour se contenter d'une désignation générale; pour la Savoie, nous avons cité toutes les localités situées sur ou à proximité de la ligne Reculet-Chartreuse, qui importent surtout pour notre étude. Le signe — indique que la plante manque dans le territoire considéré. Le signe → signifie qu'une espèce est répandue: de... jusqu'à...; exemple: du Reculet à la Dôle.

Les indications relatives au Valais sont tirées de la *Flore du Valais*, de Jaccard; celles concernant les autres territoires: de flores et publications diverses dont la liste est contenue dans l'énumération des ouvrages consultés.

<sup>1</sup> Observée à la Faucille (1320 m.) le 3 août 1900.

Tableau III

indiquant la distribution des espèces alpines de la Vallée de Joux dans les territoires jurassiques et alpins circumvoisins, à partir du Dauphiné :

	Dauphiné (Chartreuse)	Savoie	ALPES		Plateau suisse	Bugey	Salève, Voirons Môle	JURA	
			Vaudaises	Valaisannes				Genevois	Central et septentrional
Anemone alpina L. . . . . o	Lautaret C. de l'Arc Viso Chamechaude Chartreuse etc.	Charvin Semnoz Tournette Dent d'Oche etc.	Commun	Commun partout	—	—	Môle	Reculet Colombier Dôle Mont-Tendre etc.	Suchet Chasseron C. du Van Chasseral
Trifolium spadicum L. . . . . o	Lautaret Villars de Lans Forêt de Porte St-Pierre de Chartreuse etc.	Léchaux Charvin Brizon Reposoir etc.	Ornonts Mosses	Morgins Trient Valorcine Conches	—	—	Voiron	Solliat	Tourbières du Bélieu (Doubs)
Trifolium Thalii Vill. . . . . +	Lautaret C. de l'Arc Mouherolle Chamechaude etc.	Frelod Soudine Charvin Vergy Mery	Commun	Ch. calcaire » bernoise » pennine (rare)	—	—	—	Reculet Colombier Faucille Dôle Mont-Tendre etc.	—
Dryas octopetala L. . . . . + o	Chartreuse Lautaret Gap Monche-oll Chamechaude Chartreuse etc.	Soudine Charvin Parmelan Tournette Brizon, Vergy	Commun	Commun Tout le pays	—	Bugy (Bossy)	—	Reculet Dôle Mont-Tendre Dent de Vaulion	C. du Van Chasseral



	Dauphiné (Chartreuse)	Savoie	ALPES		Plateau suisse	Bugey	Salève, Voirons Môle	JURA	
			Vandoises	Valaisannes				Genevois	Central et septentrional
<i>Gnaphalium Hoppeanum</i> Koch. +	Nul d'après Verlot	Joly Meri	—	Fin-Haut Salvan Fully Col Fenêtre Saas Furka Commun	—	—	—	Mont-Tendre	—
<i>Senecio Doronicum</i> L. . . . .	Viso, Gap Lautaret C. de l'Arc Chamechaude Moucherolle Gap salette Chamechaude Chartreuse Briançon Gap	Soudine Charvin Semnoz Tournette Brizon   Brizon	Assez commun	Commun	—	—	—	Reculet Colombier Dôle	Suchet
<i>Serratula monticola</i> Bor. +	Chamechaude Chartreuse Briançon Gap	Charvin Val de Thones Tournette Vergy, Meri Grammont Cornettes	Crax Cape de Moine Verraux	Tannay Morgins Dent de Valère	—	—	—	Reculet Dôle Amburnex	—
<i>Crepis montana</i> L. Tausch . . . . .	Lautaret Abris Revel Moucherolle Lautaret Gap Col de l'Arc Moucherolle Chartreuse	Aravis Léchaux Tournette Meri, Brizon   Aravis Reposoir Brizon	Assez comm.	Alpes calcaires	—	—	—	Reculet Dôle	Chasseron
<i>Gentiana nivalis</i> L. . . . .	Lautaret Abris Revel Moucherolle Lautaret Gap Col de l'Arc Moucherolle Chartreuse	Aravis Léchaux Tournette Meri, Brizon   Aravis Reposoir Brizon	Assez comm.	Surtout chaîne sud	—	—	—	Mont-Tendre	Chasseral (Godel)
<i>Veronica fruticulosa</i> L. . . . . +	Lautaret Abris Revel Moucherolle Lautaret Gap Col de l'Arc Moucherolle Chartreuse	Aravis Léchaux Tournette Meri, Brizon   Aravis Reposoir Brizon	Morceles Jaman Sarine	Chaîne cal- caire : rare ailleurs	—	—	Môle	Reculet Colombier Dôle Noirmont Sallaz	—

	Dauphiné (Chartreuse)	Savoie	ALPES		Plateau suisse	Buges	Salève, Voirons Môle	JURA	
			Vaudaises	Valaisannes				Genevois	Central et septentrional
<i>Veronica aphylla</i> L. . . . . +	Lautaret Gap, Viso C. de l'Arc Chamechaude Mouch-rolle Gâ Som Chartreuse Briançon Viso Lautaret Chartreuse	Soudine Charvin Semnoz Brizon Vergy    Trelod Reposoir    Grenier Soudine Parmelan Semnoz Mont du Chat etc.	Assez commun	Assez commun	—	Gr Colombier	—	Reculat Dôle Noirmont Mont-Tendre	—
<i>Pedicularis foliosa</i> L. . . . .	Lautaret Lautaret Abris Chartreuse	Trelod Reposoir    Grenier Soudine Parmelan Semnoz Mont du Chat etc.	Assez commun	Cb. calcaire Manque à l'est de la Gemmi	—	—	—	Reculat (Godel) Noirmont	Chasseral
<i>Pinguicula alpina</i> L. . . . . o	Lautaret Abris Chartreuse	Grenier Soudine Parmelan Semnoz Mont du Chat etc.	Bassins: Rho- danien et sarinien	Assez commun partout	S/Vevey	Mont de Sion (Reuter)	—	Reculat Dôle Dent de Vaulion	Boudry (Godel)
<i>Soldanella alpina</i> L. . . . . o	Gap, Briançon Lautaret Gâ Som Chartreuse etc. Gap Lautaret Chartreuse etc. granit Lautaret Viso, Revel etc.	Tournette Soudine Parmelan Semnoz Brizon, etc.   Charvin Parmelan Tournette Brizon, etc. Soudine Tournette Brizon Vergy, Méri	Commun	Assez commun partout	—	—	Môle	Reculat Colombier Dôle Noirmont Mont-Tendre Reculat Dôle	Suchet
<i>Plantago alpina</i> L. . . . . + o	Lautaret Chartreuse etc. Gap Lautaret Chartreuse etc. granit Lautaret Viso, Revel etc.	Charvin Parmelan Tournette Brizon, etc. Soudine Tournette Brizon Vergy, Méri	Assez commun	Commun tout le pays	—	—	— Voirons	—	—
<i>Salix reticulata</i> L. . . . . o	Lautaret Chartreuse etc. granit Lautaret Viso, Revel etc.	Charvin Parmelan Tournette Brizon, etc. Soudine Tournette Brizon Vergy, Méri	Commun	Commun calcaire	—	—	Môle	Reculat Mont-Tendre	Chasseral (Godel)

	Dauphiné (Chartreuse)	Savoie	A L P E S		Plateau suisse	Bugy	Salève, Voirons	J U R A	
			Vaudais	Valaisannes				Genevois	Central et septentrional
<i>Salix arbuscula</i> Wahlbg. . . . .	granit Lautaret Briançon Viso Gap	Tournette Cornettes Hautforts	Rare	Assez commun, sauf ch. bernoise	—	—	—	Noirmont	—
<i>Orchis sambucina</i> L. . . . . o	Lautaret Chartreuse	Aravis Grenier Reposoir	B. rhod. rare B. sarvien commun	Commun Martigny Simplon, rare ailleurs Répandu	—	Gd Colombier	—	Reculet Dôle	Loges (Neuchâtel) (Godet)
<i>Gymnadenia albida</i> (L.) Rich. . . . . o	Répandu Chartreuse	Brizon Vergy Méri	Assez commun	Répandu	—	Mont d'Ain	—	Reculet → Dôle Mont-Tendry, etc.	Schafmatt (Soleure)
<i>Paradisialiastrum</i> (L.) Bert. . . . .	Gap Lautaret Revel Chartreuse etc.	Soudine Tournette Reposoir Vergy	Assez répandu	Répandu	—	—	—	Reculet → Dôle	Bienne (Godet)
<i>Tofieldia calyculata</i> (L.) Wahlb. . . . . o	Répandu Chartreuse	Soudine Charvin Mont du Chal	Répandu	Répandu	—	—	—	Reculet Dôle Noirmont Bent de Vaulion etc.	C. du Van Val de Ruz
<i>Carex ferruginea</i> Scop. . . . . + o	Lautaret Gap Chartreuse	Soudine Charvin Tournette Parmelan Brizon, Méri Semnoz	Assez rare	Commun	Vevey Puidoux Prangins Aubonne	—	—	Reculet Dôle	—

+ = espèces qui au nord ne dépassent pas la Vallée de Joux, dans le Jura (sauf de rares exceptions).

o = espèces qui apparaissent dans la zone Voirons-Môle-Salève.

l = apparaissent dans le Bugy.

**Tableau IV**

indiquant la distribution des espèces subalpines de la Vallée de Joux dans les territoires jurassiques et alpins circumvoisins, à partir du Dauphiné.

	ALPES		Plateau suisse	Bugy	Salève	Vauche	JURA	
	Vaudaises	Valaisannes					Genevois	Central et septentrional
<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L. . . . .		rép.			Voirons			
<i>Ranunculus aconitifolius</i> L. . . . .		rép.						
— <i>platanifolius</i> L. . . . .		rép.			Voirons			
— <i>montanus</i> b. <i>gracilis</i> Schleich. . . . .		rép.					→ Hasenmatt	
— <i>lanuginosus</i> L. . . . .		rép.		rare				
<i>Trollius europaeus</i> L. . . . .		commun					rare au nord	
<i>Dentaria digitata</i> Lam. . . . .		Bas-Valais	rr		Voir.			
— <i>pinnata</i> Lam. . . . .		Valais ouest	rr		Voir.			
<i>Kernera saxatilis</i> (L) Rechb. . . . .		Val. calcaire com. ouest			Môle			
<i>Möhringia muscosa</i> L. . . . .		Commun						
<i>Linum alpinum</i> L. . . . .		Val. calcaire					→ M. Tendre	
<i>Geum rivale</i> L. . . . .		Commun	r					
<i>Potentilla aurea</i> L. . . . .		Commun, calcaire			Voir.		→ Chasseral	
— <i>salisburgensis</i> Hänk. = <i>P. villosa</i> Crantz . . . . .		Commun, calcaire					o Jura Berne	



	ALPES					JURA				
	Dauphiné Charvaise	Savoie	Vaudaises	Valaisannes	Plateau suisse	Bugey	Salève	Vauche	(Genevois)	Central et septentrional
<i>Campanula latifolia</i> L. . . . .				Val. calc. rare						→ Weissenst.
— <i>thyrsoides</i> L. . . . .				Val. calc.; r. aill <sup>es</sup>						→ Chasseron
<i>Gentiana lutea</i> L. . . . .				Val. infer.; r. aill.	rr					o Jura argovien
— <i>verna</i> L. . . . .				Commun	r					Rare Argovie
<i>Veronica latifolia</i> Koch. . . . .				Commun	rr					→ Lägern
<i>Erinus alpinus</i> L. . . . .			r	Val. calc.; rare aill <sup>eurs</sup>	r					→ Argovie Passwang
<i>Euphrasia minima</i> Jacq. . . . .		Mont du Chat		Répandu						→ Chasseral
<i>Satureja alpina</i> Schreb. . . . .				Commun						→ Weissenstein
<i>Plantago montana</i> Lam. . . . .				Commun						→ Chasseron
<i>Salix grandifolia</i> Ser. . . . .				Commun	rr					
<i>Orchis globosa</i> L. . . . .				Commun ouest; rare aill <sup>eurs</sup>	rr					Rare au nord
<i>Nigritella angustifolia</i> Rich. . . . .				Val. calc.; gr rare						→ Weissenstein
<i>Crocus vernus</i> L. . . . .				Commun	r					
<i>Carex sempervirens</i> Vill. . . . .				Commun						
<i>Phleum alpinum</i> L. . . . .				Commun						→ Chasseral

Le signe | indique que l'espèce est distribuée dans l'ensemble du territoire considéré; — qu'elle y fait défaut; → signifie espèce répandue dans le Jura du sud-ouest au nord-est jusqu'à...; o la plante manque; rr = très rare; r = rare.

Toutes les espèces précédentes (tab. IV) étant répandues en abondance dans les montagnes de la Savoie, du Dauphiné et dans le Bugey, nous nous sommes dispensé de citer des localités.

### 3. *Espèces subalpines.*

On vient de voir dans le tableau IV la continuité parfaite de leurs localités depuis les Alpes du Dauphiné jusqu'à la Vallée de Joux. Quoique apparaissant dans les Alpes valaisannes, vaudoises et bernoises, leur voie d'immigration à la Vallée de Joux a certainement été la même que celle des espèces méridionales et alpines.

### 4. *Espèces localisées dans les tourbières (haut-marais).*

Assez probablement, celles-ci se sont avancées par une route SW.-NE., au fur et à mesure de la disparition des glaciers rhodaniens et jurassiques. En effet, dans les marais du Lyonnais et du Forez, Magnin a signalé toute une série d'espèces appartenant soit à la flore glaciale, soit à la flore subglaciale, et fournissant une preuve assez certaine de leur existence jadis à proximité du glacier du Rhône; ainsi: *Empetrum nigrum* L., *Oxycoccus palustris* Pers., *V. uliginosum* L., *Andromeda polifolia* L., *Eriophorum alpinum* L. = *Trichophorum alpinum* (L.) Pers., et *vaginatum* L., *Carex pauciflora* Lightf. et *limosa* L., etc.

Toutefois, il est assez possible que ces espèces et d'autres aient pu atteindre la Vallée de Joux par une voie NW.-SE. ou W.-E., depuis les plaines de la Franche-Comté.

En effet, cette zone dut avoir une glaciation relativement faible. Si l'on en croit la carte de Falsan (*La période glaciaire*), la branche sud du glacier du Rhône n'a pas dépassé Bourg en Bresse; de Belley vers le nord, elle a été arrêtée par la chaîne du Jura la plus orientale: cependant elle a poussé une pointe par le Val de Travers (Neuchâtel) jusque près de Salins et Ornans; aussi toute la zone comprise entre la haute chaîne jurassique orientale et la ligne Bourg-Mâcon-Salins ne fut pas recouverte par le glacier du Rhône. Elle eut toutefois ses glaciers locaux, jurassiques, comme l'indique la carte de Falsan. Mais en vertu de la faible altitude des chaînons jurassiques de cette contrée, les glaciers de celle-ci ne durent jamais être bien considérables et des espaces libres plus ou moins grands furent habités par une flore glaciale et subglaciale dans laquelle les

formes de provenance arctique prédominèrent certainement à cause de la proximité de cette zone avec le sud-ouest et le centre de l'Allemagne, où la flore glaciaire arctique régna en maîtresse incontestée durant la période glaciaire.

Il est assez certain que la flore glaciaire du territoire compris entre les glaciers du nord des Alpes et ceux de la Scandinavie dut comprendre un nombre restreint d'espèces d'origine alpine, relativement aux espèces de provenance arctique, car le développement des premières exige dans la règle une insolation intense, des stations rocheuses, toutes conditions qui n'étaient pas réalisées dans le centre de l'Allemagne lors de l'extension maximale des glaciers. Comme plusieurs botanistes l'ont affirmé, ce territoire possédait le caractère de la « tundra ».

Comme pour le Lyonnais et le Forez, les localités d'espèces glaciales sont assez nombreuses dans la Franche-Comté. Voici quelques exemples tirés de la flore du Jura, de Magnin et Hé-tier :

Tourbière du lac du Trouillot, près de Mouthe, altitude 1000 mètres.

*Drosera longifolia* auct. = *D. anglica* Huds, *Saxifraga Hirculus* L., *Scheuchzeria palustris* L.

Mouthe : *Betula nana* L.

Foncine, 886 m. : *Calamagrostis neglecta* Fl. Wett.

Abbaye, 879 m. : *Alsine stricta* Wahlenb.

Bellefontaine, 1088 m. : *Eriophorum alpinum* L. = *Trichophorum alpinum* (L.) Pers. et *vaginatum* L., *Carex pauciflora* Lightf. et *chordorhiza* Ehrh., *Scheuchzeria*, *Calamagrostis neglecta* Fl. Wett., *Empetrum nigrum* L.

Tourbière de Bélieu : *Carex chordorhiza* Ehrh. (Contejean).

*Carex limosa* L. se rencontre dans le voisinage des lacs suivants : Malpas (955 m.), Trouillot (1000), Foncine (886), Fort du Plâne (855), Rouges-Truites (915), Perrets (879), Fauges (900), Censièrre (790).

*Juncus squarrosus* L. : à Bief du Bourg.

*Lycopodium inundatum* L. : Malpas, Pont de Vaux.

*Scheuchzeria* : St-Point, la Plaine, Pontets, Abbaye, Rouges-Truites.

Cependant, il ne faut point oublier que les oiseaux jouent un rôle important dans la dissémination de ces espèces.

5. *Espèces diverses.*

Reste maintenant à dire quelques mots des espèces répandues plutôt dans la région inférieure de la Vallée; il n'y en a qu'un petit nombre dont nous puissions, avec quelque certitude, reconnaître les voies d'immigration; ce sont des plantes communes dans la plaine suisse, mais rares à la montagne. Il est assez naturel de croire qu'elles sont entrées à la Vallée de Joux, comparable à une immense baignoire, par les points les plus bas. A son extrémité nord, la Vallée s'ouvre sur Vallorbes par deux seuils, celui de la Torne à 15 m. et celui des Epoisats à 50 m. au-dessus du niveau du lac de Joux. Or c'est justement dans cette partie du territoire, spécialement dans le vallon du lac Brenet, que croissent certaines plantes assez répandues dans la plaine suisse, nulles ou rares ailleurs dans la Vallée :

Anemone ranunculoïdes L.	+ Vinca minor L.
Corydalis cava (L.) Schwygg et K.	Teucrium Botrys.
+ Lunaria rediviva L.	+ Mentha sylvestris L. = M. longifolia Huds.
+ Ilex aquifolium L.	+ Arum maculatum L.

Les espèces désignées + apparaissent sûrement dans le vallon de Vallorbe.

Evidemment, ces espèces ne peuvent être arrivées à la Vallée de Joux par une voie autre que celle des « cols » de la Tornaz et des Epoisats. Ces localités sont on ne peut plus favorables, protégées de la bise par des rochers et des forêts; mais il y a, en d'autres points de la Vallée, des stations tout aussi favorisées, Esserts de Rive, Praz-Rodet, etc., où l'on devrait, semble-t-il, les retrouver (quelques pieds d'Arum ont été observés à Praz-Rodet par M. L<sup>d</sup> Piguët), si elles avaient immigré par une voie SW. ou S.

Une autre espèce, *Anemone nemorosa* L., est aussi intéressante à ce point de vue. On la rencontre exclusivement sur le versant oriental; d'abord autour et dans les bouquets de bois au-dessus du village du Pont et de chaque côté de la route de Petrafelix, puis dans les pâturages et bois clairs au-dessus de l'Abbaye, des Bioux, de l'Orient, jusqu'à 1500 m. au pied du Mont-Tendre. La station terminus vers le sud est le Pré de Denens à 3 km. au NE. du Marchairuz. *A. nemorosa* L. est surtout abondante le long de la Combe du pied du Mont-Tendre qui vient s'ouvrir sur le col de Mollendruz à 1180 m.

A. nemorosa L. est répandue sur le versant oriental du Jura vaudois (Durand et Pittier l'indiquent « commune » dans les districts molassique, subjurassique et jurassique vaudois). Aussi, il est de toute probabilité que cette espèce est arrivée à la Vallée de Joux par Mollendruz ; d'autre part, il est certain que depuis quelques années et grâce au déboisement, elle s'est étendue le long du versant oriental.

Les espèces précédentes, vues sous chiffre 5 laissent reconnaître d'une façon assez précise leur voie d'immigration à la Vallée de Joux, et il est assez probable que la plupart des formes tempérées limitées à la région inférieure, à la lisière des forêts, ont suivi le même chemin, c'est-à-dire celui des échan-crures ou cols de l'extrémité septentrionale, par lesquels la Vallée de Joux est le plus directement mise en communication avec le plateau suisse.

## B. Position botanique de la Vallée de Joux vis-à vis des Alpes, du Jura, etc.

### a) POSITION DU JURA VIS-A-VIS DES ALPES.

Les éminents travaux de Perrier et Songeon, Christ, Engler Briquet, etc., tendent à distinguer dans les Alpes occidentales trois zones de végétation :

- 1° La zone des Alpes septentrionales extérieures (Engler).
- 2° La zone des Alpes granitiques centrales (Perr. et Song.).
- 3° La zone des Alpes austro-occidentales (Briquet).

Il n'entre pas dans le cadre de ce travail de donner les limites et l'analyse de chacune de ces trois zones ; nous nous contenterons de dire quelques mots de la zone extérieure, c'est-à-dire la première. Briquet (*Recherches*, p. 53) trace ses limites de la façon suivante : « Plaines de la Franche-Comté, de la Bresse et du Lyonnais à l'ouest ; ligne passant par Arvillars, Aiguebelle, Albertville, Ugines, les Contamines, Servoz, Evionnaz au sud-est ; limite occidentale à Grenoble ; limites orientales extrêmes dans les Alpes calcaires septentrionales d'Autriche. » Le même auteur (*Rech.*, p. 7 et suiv.) indique par formations toute une série d'espèces — 92 — qui caractérisent les Alpes extérieures en regard de la zone des Alpes granitiques centrales. Nous renvoyons donc à la source. Parmi ces 92 espèces, 75 environ font partie de la flore du Jura, tandis qu'aucune des caractéristiques de la zone granitique n'apparaît dans le Jura ; de plus, toutes

les espèces alpines et subalpines du Jura se rencontrent dans la zone des Alpes extérieures.

La chaîne jurassique est manifestement une dépendance des Alpes extérieures, un rameau secondaire de celles-ci. Tous les botanistes qui se sont occupés du Jura sont d'accord sur ce point; seul, Engler (*Entwicklungsges.*, II, p. 336) place le Jura dans la province des montagnes moyennes de l'Europe centrale, avec les Vosges, la Forêt-Noire. L'opinion de Engler est fautive, car la flore jurassique n'offre que très peu de rapports avec celle de ces montagnes. (Voir à ce sujet dans Thurmann: *Phytostatique du Jura*, une étude comparative des deux groupes de chaînes, et Christ: *Pflanzenleb. der Schw.*, p. 399 et suiv.)

Les chaînons du Jura bernois sont dirigés de l'est à l'ouest, mais plus nous avançons vers le sud, plus ceux-ci s'infléchissent vers le sud-ouest; à partir du Fort de l'Ecluse, même avant, la direction des chaînes est nord-sud et nous observons de plus en plus un enchevêtrement de ces dernières, avec les chaînes des Alpes savoisiennes et dauphinoises.

Un voyageur qui prendrait, à partir du Reculet, la direction du sud en suivant les chaînes qui forment la prolongation de cette sommité, arriverait après avoir franchi le Rhône à Culoz, dans le massif alpin de la Grande-Chartreuse. « Là, écrit Christ (*Pflanzenleben der Schweiz*, p. 400), est le point où le Jura, tout comme une autre chaîne alpine secondaire, se détache de la chaîne principale des Alpes méridionales. »

Au point de vue orographique, le Jura est donc une simple ramification des Alpes extérieures qui se termine vers le nord au Lägern. « Le Jura, ainsi envisagé de Regensberg à Grenoble, forme un tout orographique et géognostique continu, isolé de toutes les contrées basses ambiantes, suffisamment séparé des Alpes comme relief et montrant cependant ses relations géologiques avec elles. » (Thurmann: *Phytost. du Jura*, I, p. 156.)

A partir des Alpes du Dauphiné, où commence le Jura au point de vue botanique? C'est là une question délicate qu'il est difficile, sinon impossible, de trancher d'une façon précise. Thurmann regarde le massif de la Chartreuse comme le point où la flore du Jura se confond avec celle des Alpes. Magnin est plus précis; il réunit au Jura le Vuache, le Gros-Foug, le Corsuet, le Mont du Chat, le Mont Lépine, le Petit-Bugey, et arrête cette chaîne « à la faille de Voreppe, à la ligne Chambéry, Couz-les-Echelles, limites déjà indiquées en 1860 par Chabert. »

« Le massif de la Chartreuse, situé au sud de cette ligne, véritable nœud topographique rattachant le Jura aux Préalpes savoisiennes et dauphinoises, se distingue nettement du massif jurassien, au triple point de vue orographique, géologique et botanique, par l'orientation des chaînes NE.-SW. (comme celles des Bauges et des Préalpes d'Annecy, Semnoz, Salève, etc.), par la présence de couches supérieures à J<sup>6</sup> et par l'apparition dans la flore de nombreux types alpins qui ne pénètrent pas dans le Jura. » (Magnin: *Végétation des monts Jura*, p. 28 et 29.)

Briquet (*Recherches*, p. 58, sous-district du Bugey) limite le Jura au sud par le Rhône — Culoz serait ainsi le point terminus de la chaîne — et range le Mont du Chat dans le sous-district de la Grande Chartreuse. Mais dans un travail plus récent (*Le Mont Vuache*, p. 68), le même auteur, sans combattre l'hypothèse de Magnin, la laisse du moins en suspens.

Malgré le grand nombre d'espèces que le Jura et les Alpes ont en commun, la flore du premier se distingue cependant d'une façon très nette de celle des secondes. La sécheresse du sol jurassique imprime à la végétation un caractère propre, soit par l'habitus des espèces, soit par leurs associations, soit encore par la prédominance de telle espèce sur de vastes étendues. Il n'est pas difficile d'élaborer une liste d'espèces caractérisant le Jura dans son ensemble. Thurmann (*Phytost.*, I, p. 193) caractérise le Jura par les douze espèces suivantes (les noms soulignés sont ceux d'espèces habitant la Vallée de Joux) :

<i>Buxus sempervirens</i> L.	<i>Draba aizoides</i> L.
<i>Helleborus foetidus</i> L.	<i>Arabis alpina</i> L.
<i>Fagus sylvatica</i> L.	<i>Alchemilla alpina</i> L.
<i>Daphne Laureola</i> L.	<i>Poa alpina</i> .
<i>Gentiana lutea</i> L.	<i>Heracleum alpinum</i> L.
<i>Abies pectinata</i> D. C. = <i>A. Alba</i>	<i>Androsace lactea</i> L.
Mill.	

Christ (*Pflanzenleben*, p. 390) donne aux plantes suivantes la même signification :

<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	<i>Buxus sempervirens</i> L.
<i>Prunus Mahaleb</i> (L.)	<i>Amelanchier ovalis</i> D. C.
<i>Helleborus foetidus</i> L.	<i>Carex humilis</i> Laysser.
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	» <i>alba</i> Scop.
» <i>verrucosa</i> L.	<i>Daphne Laureola</i> L.
<i>Bupleurum falcatum</i> L.	<i>Sesleria coerulea</i> (L.) Ard.
<i>Melittis melissophyllum</i> L.	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.

<i>A</i> <i>sarum europaeum</i> L.	<i>Rhamnus alpina</i> L.
<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich.	<i>Draba aizoides</i> L.
<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich.	<i>Arabis alpina</i> L.
<i>Convallaria polygonatum</i> L. =	<i>Coronilla vaginalis</i> Lam.
<i>Polygonatum officinale</i> All.	<i>Androsace lactea</i> L.

b) DIVISION DU JURA EN ZONES DE VÉGÉTATION.

Le Jura, dans son ensemble, a été divisé en plusieurs zones. Voici d'abord la division de M. Magnin (*Végét. des Monts Jura*, p. 50 et suiv.) :

I. **Jura oriental**, comprenant toutes les hautes chaînes du front oriental du massif, de l'Aar à la Valserine, divisé à son tour en : 1° *Jura septentrional*, compris entre le Rhin, l'Aar et la ligne St-Ursanne-Bienne ; 2° *Jura central*, plus au sud, comprenant encore la Vallée de Joux ; 3° *Jura austro-oriental*, de cette dernière au Reculet.

II. **Jura occidental** : toute la partie du massif située à l'ouest de la ligne Bâle-Sylans et au nord de la ligne flexueuse Pont d'Ain-Arinthod-Nantua. Il comprend le *Jura bâlois et alsatique*, le *J. bisontin*, le *J. sabinois et lédonien*, le *Revermont*.

III. **Jura méridional**, limite nord passant par Bellegarde, Nantua, remontant dans la vallée de l'Ain par Thoirette, peut-être même jusqu'à Arinthod, et descendant ensuite le Revermont au-dessus de Pont d'Ain. Il est divisé en *Haut-Bugey*, *Bas-Bugey* et *Jura savoisien*.

Briquet (*Recherches*, p. 58 et suiv.) divise le Jura en sous-districts, qui sont les suivants :

I. **Jura bugésan**, au nord jusqu'au Credo et lac de Nantua ; enclave : le Vuache.

II. **Jura genevois**, jusqu'au lac des Rousses et le Mont-Tendre.

III. **Jura occidental** : limité au sud par les précédents ; à l'ouest par les plaines de la Bresse et de la Lorraine ; au nord par une ligne allant de Montbéliard à St-Hippolyte ; à l'est, une ligne passant par Morteau, Pontarlier, Hautes-Joux, St-Laurent et Morez.

IV. **Jura central**, limité au sud et à l'ouest par les deux précédents ; à l'est le lac de Neuchâtel, et au nord une ligne vague de Bienne à St-Hippolyte.

V. **Jura septentrional**, limité par : à l'ouest, le Jura central ; au nord, le Rhin et les Vosges ; au sud, le lac de Biemme et le plateau suisse ; à l'est, l'Aar.

Le Jura oriental de Magnin est directement comparable aux sous-districts II, III et IV de Briquet, car il comprend, comme ceux-ci, les plus hautes chaînes de la partie orientale situées surtout sur territoire suisse. Pour établir ses sections du Jura oriental, Magnin s'est surtout basé sur les tourbières à types arctiques, tandis que Briquet a eu égard avant tout aux espèces alpines et méridionales. Si l'on se place au point de vue de la dépendance botanique du Jura vis-à-vis des Alpes, exclusivement, une classification ayant à sa base la distribution des espèces alpines semble plus naturelle, parce que ce sont ces espèces-là qui montrent le plus clairement les rapports floristiques qui existent entre les Alpes et le Jura ; par contre, plusieurs espèces des tourbières (*Saxifraga Hirculus* L., *Betula nana* L., *Carex chordorhiza* Ehrh., *Alsine stricta* Wahlbg.) manquent aux Alpes ; ces dernières ne peuvent guère servir qu'à comparer les différentes parties du Jura entre elles, sans s'inquiéter de leur parenté floristique avec d'autres chaînes.

### c) POSITION DE LA VALLÉE DE JOUX DANS LE JURA.

#### 1. *Par les espèces des tourbières.*

Par rapport à la flore de ses tourbières, la Vallée de Joux se rapproche effectivement du Jura neuchâtelois et appartient comme telle au Jura central de Magnin ; en effet, elle possède tous les types arctiques de ce dernier, moins *Carex chordorhiza* Ehrh. signalé dans les flores anciennes, mais introuvable aujourd'hui ; par contre, elle a en plus *Empetrum nigrum* L., très abondant. Dès le lac des Rousses, les types arctiques disparaissent ; *Betula nana* L. n'apparaît même plus à la tourbière des Rousses, sa limite sud doit être placée au Brassus, et c'est au lac des Rousses que M. Magnin arrête le Jura central.

#### 2. *Par les espèces alpines.*

Nous comparerons la flore alpine de la Vallée de Joux avec les chaînes jurassiques plus septentrionales d'une part, et avec celle des chaînes plus méridionales d'autre part.

Les espèces subalpines en général ne donnent aucun éclaircissement dans la question qui nous occupe, vu qu'elles sont répandues dans toute la haute chaîne jurassique orientale.

1° Vingt espèces alpines atteignent à la Vallée de Joux leur limite septentrionale jurassique, ce sont :

	Limite nord.
+ <i>Viola calcarata</i> L.,	Mont-Tendre.
+ » <i>biflora</i> L.,	Mont-Tendre, Dent de Vaulion.
+ <i>Linum alpinum</i> L.,	»
+ <i>Trifolium Thalii</i> Vill.,	»
» <i>spadiceum</i> L.,	Solliat.
+ <i>Lathyrus luteus</i> Peterm.,	Dôle.
+ <i>Sibbaldia procumbens</i> L.,	Mont-Tendre.
+ <i>Epilobium anagallidifolium</i> Link.,	Mont-Tendre.
+ <i>Saxifraga oppositifolia</i> L.,	Dent de Vaulion.
+ <i>Serratula monticola</i> Bor.,	Marchairuz.
+ <i>Leontopodium alpinum</i> Cass.,	Dôle, Reculet ( <i>Magnin</i> ).
<i>Gnaphalium Hoppeanum</i> Koch.,	Mont-Tendre.
+ <i>Veronica fruticulosa</i> L.,	Mont-Sallaz, Noirmont.
+ » <i>alpina</i> L.,	Dôle.
+ » <i>aphylla</i> L.,	Mont-Tendre.
+ <i>Plantago alpina</i> L.,	Dôle.
<i>Salix arbuscula</i> Wahlbg.,	Noirmont.
+ <i>Paradisialia liliastrum</i> (L.) Bert.,	Dôle.
+ <i>Carex ferruginea</i> Scop.	Dôle
+ <i>Luzula spicata</i> (L.) D. C.,	Dôle.

Parmi ces vingt espèces, dix-sept — marquées + — se retrouvent dans les chaînes qui s'étendent de la Dôle au Reculet. Les trois qui font exception, soit *Trifolium spadiceum*, *Gnaphalium Hoppeanum* et *Salix arbuscula*, ne sont connus dans tout le territoire de la Vallée de Joux qu'en une localité chacune ; cependant il est possible qu'on découvre de nouvelles localités en certains points très écartés des montagnes ; probablement aussi, on les découvrira dans les vallons les plus élevés de la haute chaîne encore incomplètement explorée qui s'étend de la Dôle au Reculet.

2° Six espèces alpines de la flore de la Vallée de Joux atteignent une limite septentrionale dans le Jura vaudois ; ce sont :

	Limite nord.
<i>Epilobium alsinefolium</i> Vill.,	Chasseron.
<i>Chaerophyllum Villarsi</i> Koch.,	Mont-d'Or.
<i>Senecio Doronicum</i> L.,	Suchet.
<i>Crepis montana</i> (L.) Tausch.,	Chasseron.
<i>Campanula thyrsoïdea</i> L.,	Chasseron.
<i>Soldanella alpina</i> L.,	Suchet.

Toutes apparaissent de la Dôle au Reculet.

3° Sept espèces n'apparaissent au nord du Mont-Tendre qu'en un très petit nombre de localités, souvent fort éloignées les unes des autres :

<i>Gentiana nivalis</i> L.,	Chasseral.
<i>Rhododendron ferrugineum</i> L.,	Chasseral, Aiguille de Baulmes, Creux du Van.
<i>Erinus alpinus</i> L.,	Jura bernois.
<i>Pedicularis foliosa</i> L.,	Chasseral.
<i>Pinguicula alpina</i> L.,	Boudry.
<i>Salix reticulata</i> L.,	Chasseral.
<i>Orchis sambucina</i> L.,	Loges (Neuchâtel).

*Gentiana nivalis* L. seule n'est pas signalée dans la chaîne du Reculet ; cela est très étonnant, car, à la Vallée de Joux, cette espèce, qui est commune au Mont-Tendre, au Marchairuz, croît au milieu de la flore des pâturages et descend parfois jusqu'à 1400 m.

4° Il manque à la flore de la Vallée de Joux plusieurs espèces alpines caractéristiques du Jura neuchâtelois et bernois :

*Androsace lactea* L., commune sur toutes les sommités jurassi-ques depuis le Hauenstein jusqu'au Mont-d'Or, crête qui fait pendant à la Dent-de-Vaulion, dont elle n'est séparée que par le vallon de Vallorbe.

Quoique faisant suite vers le nord à la chaîne du Risoux, le Mont-d'Or n'appartient plus à la Vallée de Joux ; ses eaux se déversent sur Vallorbe.

*Thlaspi montanum* L., ne dépasse pas vers le sud le Creux-du-Van.

*Gentiana asclepiadea* L., du Jura argovien au Chasseron.

*Primula auricula* L., Jura argovien, soleurois, bernois, jus-  
qu'aux Cluses de la Birse.

*Heracleum alpinum* L., Jura argovien, soleurois, bernois, jus-  
qu'à Pontarlier.

*Meum athamanticum* Jacq., Vosges, Jura bernois, neuchâte-  
lois, Creux-du-Van, Châteluz, Tourne, Chasseron, Ste-Croix.

*Ranunculus alpestris* L. existerait, d'après Thurmann, aux :  
Haasenmatt, Chasseral, Creux-du-Van, Chasseron, Suchet, Mont-  
d'Or, *Mont-Tendre*, Colombier, Reculet. Si jamais elle a existé  
au Mont-Tendre, la plante en est aujourd'hui totalement dis-  
parue.

*Arenaria grandiflora* All., du Suchet au Chasseral ainsi qu'au  
Colombier.

*Dianthus caesi* Sm., rochers du Jura central et septentrional, à partir du Chasseron (Suchet?), de plus au Reculet.

Les rares *Heracleum alpinum* et *Anthriscus torquata* Thom. du Jura central et septentrional, manquent également à la Vallée de Joux.

Les constatations qui précèdent nous permettent de conclure :

1° Au point de vue de sa flore alpine, la Vallée de Joux se rapproche beaucoup plus de la chaîne du Reculet que du Jura central et septentrional, puisqu'elle possède les terminus de seize espèces toutes présentes au Reculet, tandis qu'elle ne renferme aucune des espèces alpines caractéristiques du Jura central et septentrional.

2° A ce même point de vue, la haute chaîne de la Dôle au Mont-Tendre (inclusivement la Dent-de-Vaulion) peut être considérée comme la prolongation directe de celle du Reculet et le tout constitue une zone botanique naturelle : Jura genevois de Briquet.

3° Bien que le Suchet et le Chasseron offrent les terminus de sept espèces, le Mont-Tendre ou mieux la Dent-de-Vaulion, à cause de son *Saxifraga oppositifolia* L., marque la limite nord de ce Jura genevois. En effet, nous trouvons au Mont-Tendre (inclus : Marchairuz) les terminus des espèces suivantes :

<i>Viola calcarata</i> L.	<i>Epilobium anagallidifolium</i> Link
» <i>biflora</i> L.	<i>Serratula monticola</i> Bor.
<i>Linum alpinum</i> L.	<i>Veronica aphylla</i> L.
<i>Trifolium Thalii</i> Vill.	<i>Arctostaphylos alpina</i> (L.)
<i>Saxifraga oppositifolia</i> L.	Spreng <sup>1</sup> .
<i>Sibbaldia procumbens</i> L.	

On pourrait encore y joindre *Salix reticulata* L., qui au sud se retrouve dans la zone du Noirmont, à la Dôle, au Reculet, et dont on ne signale plus au nord que la station du Chasseral.

4° D'un autre côté, par l'absence de *Androsace lactea* qui du Mont-d'Or apparaît sur les sommités du Jura plus septentrionales, la Vallée de Joux se sépare nettement du Jura central. Bien que distant de cinq kilomètres de la Dent-de-Vaulion, au nord, le Mont-d'Or appartient déjà au Jura central.

Il est bien difficile de comparer entre elles les différentes sommités de la Vallée de Joux au point de vue de leurs espèces al-

<sup>1</sup> Trouvé au Mont-Tendre le 28 juin 1900.

pinces et de démontrer s'il y a progression dans le nombre de celles-ci du nord au sud, ce qui théoriquement doit être.

En effet, les sommités du Jura ne constituent pas une chaîne continue, mais bien une série de crêtes séparées par des plateaux, des dépressions plus ou moins profondes, couverts d'épaisses forêts dans lesquelles les espèces alpines se perdent pour reparaître plus loin. Puis, comme c'est surtout l'habitude dans le Jura, la distribution des espèces alpines dépend moins de l'altitude que des conditions biologiques des stations, lesquelles varient infiniment d'une sommité à l'autre. Les espèces alpines sont souvent réunies à plusieurs sur des stations d'une très petite étendue, mais avantagées par une exposition septentrionale, et une humidité suffisante; ainsi à la Dent-de-Vaulion, qui n'a que 1486 m. d'altitude, nous voyons au haut d'un couloir, à 20 ou 30 mètres au-dessous du point culminant, exposés au nord et sur une superficie de quelques mètres carrés seulement : *Dryas*, *Pinguicula alpina* L., *Saxifraga oppositifolia* L., *Anemone alpina* L., *Tofieldia calyculata* Wahlbg, *Gymnadenia odoratissima* (L.) Rich., espèces qui manquent au Mont-Tendre, mais croissent à la Dôle sauf *S. oppositif*. Le Mont-Tendre, grâce à ses creux profonds rappelant les « Schneethälchen » des Alpes, héberge les *Gnaphalium Hoppeanum* Koch, *Sibbaldia procumbens* L., *Epilobium anagallidifolium* Link, qui manquent ailleurs.

Le Noirmont, 1550 m., possède en propre *Pedicularis foliosa* L. et *Salix arbuscula* Wahlbg, dont nous n'avons trouvé qu'une seule colonie de pieds ♂. Si nous prenons la Dôle, la progression à laquelle on doit s'attendre se manifeste d'une façon évidente, car on y observe plusieurs espèces nulles ailleurs dans La Vallée, mais répandues à la Faucille, au Colombier, au Reculet; parmi celles-ci, *Veronica fruticulosa* L., s'avance jusqu'au Noirmont et la combe des Begnines. Au nord de la Dôle, *Veronica fruticulosa* L. et *Rhododendron ferrugineum* L. sont les seules espèces alpines qui offrent un area régulier et presque continu dans tout le Jura genevois.

Les principales espèces alpines qui trouvent à la Dôle leur station terminus dans le Jura genevois, et pour la plupart d'entre elles aussi dans le Jura tout entier, sont :

*Lathyrus luteus* Peterm.

*Aster alpinus* L.

*Bupleurum ranunculoïdes* L.

*Leontopodium alpinum* Cass.

Senecio Doronicum L.	Plantago alpina L.
Crepis montana (L.) Tausch.	Orchis sambucina L.
Hieracium vogesiacum Mong.	Paradisialia liliastrum (L.) Bert.
» bupleuroïdes Gmel.	Luzula spicata (L.) D. C.
» pseudoporrectum Christn.	Carex tenuis Host.
» cymosum L.	» ferruginea Scop.
Veronica alpina L.	Phleum Michelii All.

Enfin nous citerons les espèces alpines du Jura genevois qui n'atteignent pas la Dôle :

Aconitum paniculatum Lam.	Eryngium alpinum L.
Hutchinsia alpina (L.) R. Br.	Ligusticum ferulaceum All.
Gypsophila repens L.	Cephalaria alpina Schrad.
Heliosperma quadrifida (L.) R. Br.	Petasites niveus (Vill.) Baumg.
Alsine verna (L.) Bartl.	Gnaphalium supinum L.
Sieversia montana Sprlg.	Veronica saxatilis Scop. = V. fruticans Jaq.
Oxytropis montana (L.) D. C.	Pinguicula grandiflora Lam.
Saxifraga aizoides L.	Allium montanum Schmidt. = A. Senescens L.
» varians sub. = S. mos- chata Wulf.	

etc.

### 3. *Par les espèces jurassiques.*

Qu'entendons-nous par espèces jurassiques ? Ce sont les formes d'un caractère alpin, subalpin, surtout méridional, qui n'apparaissent pas ou sont rares et très disséminées dans la chaîne centrale et dans la zone extérieure des Alpes suisses. Briquet (*Recherches*, p. 36) écrit : « Par le mot juranien, nous entendons dans ce qui suit la flore du Jura depuis le Bugey méridional jusqu'au Mont-Tendre, à l'exclusion des districts du Jura central et septentrional, qui ont eu en général d'autres voies valléculaires que la vallée du Rhône. »

Le terme « jurassique » que nous employons ici pour désigner les espèces particulières au Jura a une tout autre signification que « juranien » ; tandis que Briquet réunit sous cette dénomination les espèces du Jura jusqu'au Mont-Tendre, nous n'entendons par le mot « jurassique » que les espèces du Jura qui n'apparaissent pas ou sont rares dans les Alpes suisses.

Ce groupe jurassique comprend surtout pour la Vallée de Joux :

Ranunculus Thora L.	o	Rosa pimpinellifolia L.
Aconitum Anthora L.	o	Sorbus scandica Fries.
+ Erysimum ochroleucum	o	Bupleurum longifolium L.
D. C.		Cerithe alpina Kit.
+ Helianthemum canum Dun.		Scrophularia Hoppei Koch.
Alsine liniflora (L.) Hgtschw.		Linaria petraea Jord.
Hypericum Richeri Vill.		Sideritis hyssopifolia L.
Cytisus alpinus Mill.		Androsace villosa L.
Anthyllis montana L.		Daphne cneorum L.
o Genista pilosa L.		

Parmi ces espèces, qui toutes sauf deux, *Sorbus scandica* Fr. et *Androsace villosa* L., sont d'origine méridionale, quatre — marquées o — sont disséminées jusque dans le Jura bernois et argovien; deux — marquées + — jusqu'au Chasseral; *Hypericum Richeri* Vill. jusqu'au Chasseron; *Cytisus alpinus* Mill. jusqu'au Suchet; *Anthyllis montana* L. et *Linaria petraea* Jord. n'apparaissent au nord de La Vallée qu'au Creux-du-Van; *Scrophularia Hoppei* Koch au Creux-du-Van et dans le Jura soleurois; *Cerithe alpina* Kit. jusque dans le Jura neuchâtelois; *Daphne cneorum* L. à la Brévine et dans le Jura soleurois; *Aconitum Anthora* L. au Mont-d'Or; enfin *Ranunculus Thora* L., *Alsine liniflora* Hgtschw., *Sideritis hyssopifolia* L. et *Androsace villosa* L., ne dépassent pas la Dôle.

Les dix-huit espèces précédentes, sauf *Daphne cneorum* L., et *Genista pilosa* L., se rencontrent à la Dôle qui est une station remarquable par la présence de nombreuses espèces méridionales. Dans La Vallée elle-même, six parmi ces espèces — marquées I — apparaissent encore à son extrémité septentrionale (Dent-de-Vaulion, grève et stations rocheuses du lac Brenet).

Toutes, sauf les quatre particulières à la Dôle se retrouvent plus au nord dans le Jura. La chaîne du Reculet possède toutes nos espèces jurassiques sauf *D. cneorum* L. et *A. villosa* L. (laquelle apparaît au Vuache), plus d'autres espèces méridionales qui ne s'avancent pas plus au nord comme *Dianthus monspessulanus* L., etc.

Ainsi au point de vue des espèces jurassiques, la dépendance de la Vallée de Joux dans son ensemble vis-à-vis du Reculet est moins évidente et moins manifeste. La Dôle seule, par le nombre et l'abondance relative des formes jurassiques, se rattache de façon certaine à la chaîne du Reculet.

L'étude de la dispersion des espèces du groupe que nous avons appelé jurassique démontre encore de manière évidente que le Jura porte sur ses crêtes les plus élevées et jusque dans ses parties les plus septentrionales, un élément de végétation de provenance méridionale<sup>1</sup>.

Lors du retrait des anciens glaciers, le Jura fut envahi au S. et au SW. d'une part, au N. et NE. d'autre part, par un élément alpin et subalpin; puis plus tard, quand le climat fut devenu meilleur, moins humide et plus chaud, par un élément xérophile méridional de provenance méditerranéenne. Briquet (*Recherches*, p. 49 et suiv.), attribue cette extension vers le NE. aux effets de la période xérothermique; page 51 : « L'extension des espèces juraniennes xérophiles dans tout le district jurassique franco-suisse et leur maintien dans les limites du district savoisien sont les conséquences de l'action de la période xérothermique dans les Alpes occidentales. » Dans l'analyse de la flore, nous sommes arrivés à la conclusion que la présence des espèces méridionales xérophiles (qui sont les juraniennes xérophiles de Briquet) à la Vallée de Joux ne peut nullement être attribuée aux effets d'un climat plus sec et plus chaud que le climat actuel, étant données les conditions biologiques qui président au développement de ces espèces, et nous avons terminé en disant que seule une observation attentive des stations pourrait résoudre la question de savoir si la période xérothermique a été la cause de la présence des espèces sus-mentionnées dans le Jura central et septentrional.

#### 4. *Par les espèces de la région inférieure.*

Si certaines localités du Jura ont leurs spécialités (*Centranthus angustifolius* (L.) DC., *Iberis saxatilis* L., *Lathyrus ensifolius* Gay, *Cardamine trifolia* L., etc.), la Vallée de Joux possède aussi les siennes :

<sup>1</sup> Afin d'éviter tout malentendu, nous rappellerons que le terme « jurassique » employé à plusieurs reprises ici ne doit pas être regardé comme le synonyme de « méridional ». C'est un terme de classification pour désigner collectivement les espèces du Jura qui n'apparaissent pas ou sont rares dans les Alpes suisses septentrionales et centrales. Le groupe jurassique comprend surtout des espèces méridionales, puis *Sorbus scandica*, d'origine plutôt septentrionale, *Androsace villosa*, d'origine sibérienne, mais de provenance secondaire méditerranéenne.

*Braya supina* Koch et *Arenaria gothica* Fr., sur les grèves pierreuses et sablonneuses du lac de Joux. La première est une espèce française, ou mieux de l'Europe occidentale, car elle s'observe aussi en Espagne, Belgique, Hollande et dans les îles de la Baltique; la station du lac de Joux, la seule en Suisse, est située sur la limite orientale de l'espèce. Les stations les plus voisines, celles du Jura français, sont : Montbéliard, Besançon, Villersfarlay, Mont-sous-Vaudray, Amaucey (Thurmann).

Quant à *Arenaria gothica*, c'est une espèce scandinave qui apparaît en quelques points disséminés de l'Allemagne; le lac de Joux constitue donc une limite méridionale extrême.

*Phyteuma spicatum* L. var. *coeruleum* n'est pas cité ailleurs qu'au Brassus, dans le Jura<sup>1</sup>.

*Iris sibirica* L., assez répandu dans les haies et buissons de la grève orientale du lac de Joux; nul ailleurs dans le Jura, si ce n'est à Michelfeld près Bâle (dans Babey, *Flore du Jura*).

Par suite de sa configuration orographique, de la direction des chaînes, la Vallée de Joux est nettement séparée du bassin suisse et plusieurs espèces assez répandues ou communes sur celui-ci, ainsi que le long de la lisière sous-jurassique (zone calcaire du plateau vaudois), sont par contre rares ou font défaut à la Vallée de Joux.

La raison de cela ne doit pas être cherchée exclusivement dans la différence d'altitude ou l'absence de stations appropriées mais plutôt et surtout dans la forme de bassin fermé qu'affecte la Vallée de Joux, laquelle est séparée des vallons français parallèles par la continue et épaisse forêt du Risoux et du plateau vaudois par des cols relativement élevés, très boisés, inaccessibles à la grande majorité des espèces des régions plus inférieures. Il n'y a d'exceptions à cette règle que pour les étroites coupures de la Tornaz et des Epuisats, situées aux altitudes respectives de 1025 et 1060 m., et par lesquelles doivent certainement être montées quelques espèces que nous avons passées en revue plus haut.

Parmi les espèces assez communes ou assez répandues sur la lisière sous-jurassique, mais très rares à la Vallée de Joux, nous citerons :

<sup>1</sup> Voir Bulletin Soc. vaud. des Sc. nat., n° 125; S. Aubert, *Notes sur quelques plantes rares ou non signalées de la Vallée de Joux*.

*Anemone ranunculoïdes* L.

*Corydalis cava* (L.), Schwygg et K.

*Lunaria rediviva* L.

*Ilex aquifolium* L.

*Vinca minor* L.

*Teucrium Botrys* L.

*Arum maculatum* L.

Toutes présentes spécialement dans le nord de la Vallée, dans le voisinage des coupures de la Tornaz et des Epuisats.

*Eupatorium cannabinum* L., station unique sur la grève occidentale du lac de Joux.

*Achillea Ptarmica* L., abondante au bord du lac Ter.

*Anemone hepatica* L., 2-3 stations très disséminées dans les bois de l'Abbaye et des Chaumilles et, phénomène assez curieux, au sommet de la Dent-de-Vaulion, où l'on observe 2-3 petites colonies en des stations ombragées et exposées au nord. La plante n'existe nullement dans les bois frais avoisinant le Pont et l'Abbaye où abonde, par contre, *Anemone nemorosa*, mais elle est fréquente au-dessous de l'Asile du Mollendruz, dans les forêts de Mont-la-Ville, La Praz (versant regardant la plaine), ainsi que dans la contrée de Vallorbe.

*Lasiagrostis Calamagrostis* (L.) Link, rare sur le plateau vaudois ; station unique à la Vallée de Joux sur la grève occidentale du lac de Joux.

*Teucrium chamaedrys* L., station unique près du village du Lieu.

Enfin, nous citerons quelques-unes des espèces de la lisière sous-jurassique vaudoise qui manquent totalement à la Vallée :

*Anemone Pulsatilla* L.

*Turritis glabra* L.

*Viola odorata* L.

*Linum tenuifolium* L.

*Geranium sanguineum* L.

*Trifolium campestre* Schreb, b.  
minus = *T. procumbens* Koch.

*Trifolium aureum* L., = *T. agrarium*, apparaît encore à la Ro-

etc.

che d'Aubonne, versant sud du Marchairuz.

*Astragalus glycyphylus* L.

*Genista germanica* L.

*Epilobium rosmarinifolium* Hänk.  
= *E. Dodonaei* Vill.

*Agrimonia Eupatoria* L.

*Campanula persicifolia* L.

*Melittis melissophyllum* L.

*Impatiens noli-tangere* L., apparaît par colonies nombreuses dans la Combe-de-Fraïchaux, versant sud du Marchairuz ; elle s'arrête à la Saint-George (1097 m.) ; il en est de même dans la

gorge des Verrières, au-dessus de Montricher, où la plante ne dépasse pas non plus 1100 m. A la Saint-George, on rencontre aussi quelques chênes buissonnants.

### Résumé du chapitre V.

1. Les espèces alpines du Jura méridional, jusques et y compris la chaîne du Mont-Tendre à la Dent-de-Vaulion, ont immigré par une voie SW.-NE., à partir du territoire de refoulement des espèces alpines par la branche sud du glacier du Rhône, tandis que la flore alpine du Jura central et septentrional provient de la ligne de refoulement des espèces par la branche orientale du glacier du Rhône et de celles des glaciers de l'Aar, du Rhin et des montagnes de l'Allemagne du sud.

2. Les espèces montagneuses méridionales de la Vallée de Joux ont immigré dans cette contrée par une voie SW.-NE. ; elles se sont avancées à partir du massif de la Grande-Chartreuse, le long des chaînes calcaires qui relient les Alpes occidentales au Jura proprement dit (à partir du Credo). Les espèces alpines et subalpines ont suivi la même route ; elles ont eu pour point de départ le territoire de refoulement des espèces alpines par la branche sud du glacier rhodanien.

3. Les espèces propres aux tourbières — arctiques — ont probablement suivi le même chemin ; elles sont peut-être aussi arrivées directement à partir du territoire compris entre les glaciers alpins et septentrionaux.

4. Par leur localisation, quelques espèces de la région inférieure de la Vallée de Joux laissent reconnaître qu'elles sont entrées par les cols peu élevés de l'extrémité septentrionale de celle-ci.

5. Au point de vue géologique et botanique, le Jura est une ramification des Alpes septentrionales extérieures ; il se rattache à elles par le massif de la Grande-Chartreuse.

6. Par la flore de ses tourbières, la Vallée de Joux se rattache au Jura central de Magnin.

7. Au point de vue de sa végétation alpine, la Vallée de Joux appartient tout entière au Jura genevois de Briquet ; la Dent-de-Vaulion est le point terminus de ce sous-district ; le Mont-d'Or appartient déjà au sous-district du Jura central.

8. Par les espèces jurassiques, c'est-à-dire propres au Jura et manquant dans la règle aux Alpes suisses, l'appartenance de la Vallée de Joux au Jura genevois est beaucoup moins tranchée que par les espèces alpines. La Dôle seule se rattache nettement à la chaîne du Reculet.

9. La flore des régions basses de l'Europe occidentale est représentée à la Vallée de Joux par *Braya supina*, qui atteint là sa limite orientale.

## CHAPITRE VI

### ÉNUMÉRATION DES ESPÈCES

Nous donnons ici sous forme de tableau, la liste des espèces composant la flore de la Vallée de Joux; nous y joignons des données concernant la distribution à la Vallée de Joux, le degré de fréquence, la formation, la station.

Quelques-unes exceptées — nous avons indiqué dans la colonne « distribution horizontale », le nom du ou des botanistes qui en ont signalé la présence — toutes les espèces énumérées ont été observées et constatées par nous dans une ou plusieurs localités.

Afin de ne pas répéter trop souvent les mêmes chiffres, nous avons inscrit le signe → dans la colonne 1 toutes les fois qu'une espèce se rencontre depuis le niveau inférieur (lac de Joux, 1008 m.) jusqu'à la cote supérieure (sommet du Mont-Tendre ou de la Dôle, 1680 m.) de la contrée. Le signe → précédant un chiffre d'altitude, indique que la plante correspondante s'élève depuis le fond de la Vallée jusqu'à l'altitude marquée par le chiffre. D'autres fois, nous avons inscrit dans la même colonne, deux chiffres d'altitude; ils signifient les limites altitudinales inférieure et supérieure entre lesquelles une plante se trouve comprise.

Vu l'étendue considérable de la zone explorée, nous n'avons spécifié dans la colonne 2 (distribution horizontale) les localités que dans le cas où ces dernières sont en nombre assez restreint pour ne pas exiger une trop longue liste de noms.

Quant au degré de fréquence, nous avons tenu à montrer la *fréquence* mesurée par le nombre plus ou moins grand des loca-

lités où apparaît une espèce, et l'*abondance*, c'est-à-dire la densité des individus dans chacune de ses localités. A cet effet, nous avons fait emploi de chiffres, variant de 1 à 10, indiquant : le premier, la fréquence des localités <sup>1</sup> ; le second, l'abondance ou la densité des individus dans les localités. Ainsi 10:10 signifie qu'une espèce apparaît en un très grand nombre de localités et en un très grand nombre d'individus. La plante est *commune*, exemple *Euphorbia cyparissias*. 10:1 ou 10:2 signifie : la plante se rencontre en une foule de localités, mais elle est chaque fois très clairsemée ; en un mot, elle est *fréquente* ; exemple *Neottia Nidus Avis* (10:2). 1:10 signifie : la plante n'apparaît qu'en un très petit nombre de localités, mais en une foule d'individus : *abondante* ; exemple : *Daphne cneorum* (1:10), *Erysimum ochroleucum* (2:10). 2:2 ou 1:1 signifie : la plante est très peu fréquente et très peu abondante : *rare* ou *disséminée* ; exemple : *Cephalanthera ensifolia* (1:1), *Salix reticulata* (1:1), *Campanula latifolia* (1:2).

La colonne « formations » mentionne le ou les types de formations auxquels une espèce appartient. Toutes les fois que cela a été possible, nous avons indiqué le type spécial de formation principale dont fait partie une espèce ; cela a été plus particulièrement faisable par rapport aux prairies. Maintes fois nous avons dû nous contenter de citer la formation principale : forêts, lieux buissonnants, formations indéfinies, parce que l'espèce ne peut pas être rangée dans un type spécial de formation principale.

Quant à la station, qui est l'expression des conditions biologiques d'une localité, nous l'avons chaque fois définie par l'exposition, le degré de siccité du sol, ou encore la nature de celui-ci : tourbe, humus, etc.

Nous n'avons nulle part, dans le présent tableau, parlé de sols calcaires ou siliceux, pour la bonne raison qu'à la Vallée de Joux, les tourbières et terrains d'humus profonds exceptés, le sol et le sous-sol sont partout calcaires, et que dans la très grande majorité des cas nous avons toujours vu la végétation se manifester comme une résultante de la plus ou moins grande siccité du sol et de l'exposition. Pour les espèces constituant les formations indéfinies, c'est-à-dire habitant les terrains vagues,

<sup>1</sup> Selon la méthode de O. Heer.

les décombres, les pierriers, les bords des chemins, etc., nous avons fait usage de la dénomination de « sols libres », pour bien faire voir que c'est exclusivement le manque de concurrence de la part d'autres espèces, la place libre, qui permet dans ces stations l'existence des espèces que l'on y rencontre d'habitude.

\* \* \*

Afin de rendre plus visible la distribution à la Vallée des espèces les plus intéressantes, nous avons figuré sur une carte à petite échelle (planche XV) leurs principales localités.

Des abréviations ont été plusieurs fois employées pour désigner les noms des botanistes qui ont signalé en premier lieu certaines espèces. Voici leur signification : Reut. = Reuter ; Vett. = Vetter ; Ler. = Leresche ; Thurm. = Thurmann ; Bouv. = Bouvier ; Ducr. = Ducros ; de R. = de Rutté ; Fav. = Favrat ; Vill. = Villard ; Rap. = Rapin ; Schl. = Schleicher ; Monn. = Monnard.

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres.	DISTRIBUTION HORIZONTALE
<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L. . .	→	Pentes des 2 versants; plus rare sur le versant W.
— <i>minus</i> L . . . . .	→	Rive W du lac de Joux, Dent de Vaultion, Dôle.
— <i>saxatile</i> Schleich . .	1480	Dent de Vaultion.
<i>Anemone hepatica</i> L . . . . .	1200—1480	Dent de Vaultion, Coche, Chamilles (L. Pignet).
— <i>narcissiflora</i> L . . . .	1300—1680	Dent de Vaultion, Mont-Tendre, Prés de Bière, Amburnex, Noirmont, Dôle.
— <i>ranunculoïdes</i> L . . .	1015	La Tornaz.
— <i>nemorosa</i> L . . . . .	→ 1500	Au-dessus du Pont, de l'Abbaye, Bioux, Orient, Campe, combe qui s'étend depuis Mollendruz au pied de la chaîne supérieure, jusqu'aux Prés de Bière.
— <i>alpina</i> L . . . . .	1300—1680	Dent de Vaultion, Mont-Tendre, Prés de Bière, Amburnex, Noirmont, Dôle.
<i>Ranunculus trichophyllus</i> Chaix .	→ 1100	Lacs des Rousses, Ter, Joux, Brenet, Orbe.
— <i>aconitifolius</i> L . . . .	→ 1600	Bords des ruisseaux, sources, fossés de tout le pays.
— <i>platanifolius</i> L . . . .	→ 1600	Forêts, surtout au-dessus de 1300 mètres, de la Dent de Vaultion à la Dôle, Risoux.
— <i>Thora</i> L . . . . .	1670	Dôle, sommité, versant tourné au nord.
— <i>Flammula</i> L . . . . .	1010	Lacs de Joux et Brenet.
— — <i>var. reptans</i> L . . . .	1010	Lacs de Joux et Brenet, Esserts de Rive, Abbaye, Charbonnières Sentier.
— <i>arvensis</i> L . . . . .	→ 1050	
— <i>auricomus</i> L . . . . .	→ 1500	Prairies humides du fond de la vallée, sources.
— <i>montanus</i> Willd . . . .	→ 1600	Lisières, buissons de toute la contrée.
— — <i>var. gracilis</i> Schl. . . .	→ 1680	Toute la contrée.
— <i>acer</i> L . . . . .	→	Partout, sauf les forêts.
— — <i>v. Frieseanus</i> Jord. . . .	—	De la Trélasse à la Dôle (Reut).
— <i>lanuginosus</i> L . . . . .	1100—1600	Forêts de l'Abbaye, Mont-Tendre, Marchairuz, Rollaz, Carroz, Noirmont, Dôle, Risoux.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
7 : 3	Forêts, buissons.	Sols frais.	
2 : 3	Rochers, éboulis.	Sols secs.	
1 : 1	Eboulis.	Sol sec expos. N.	
1 : 1	Forêts.	Sols frais, humus.	
2 : 10	Pâturages, lapiaz découverts.	Humus.	Apparaît aussi à Chapelle-des-Bois, France; abondante sur des terrains humides, marécageux.
1 : 10	Prairies, buissons.	Sols profonds.	
2 : 10	Forêts, pâturages, lieux déboisés.	Sols profonds.	Manque totalement au versant W.
2 : 10	Pâturages, lapiaz découverts.	Sols profonds frais.	Abondante surtout sur les sommets Nord du Mont-Tendre et du Noirmont.
8 : 8	Tapis immergés ou émergés.	Eaux stagnantes ou courantes.	
8 : 9	Types des prairies fumées à sol humide; aussi formations avoisinant les sources.	Sols humides.	On observe la forme b. Rapin, pauciflore, à petites feuilles, tiges 15-20 cm., sur les hauts pâturages, Mont-Tendre, etc.
7 : 8	Forêts d'épicéas, lieux déboisés.	Sols d'humus frais.	
1 : 3	Pâturages.	Sols profonds secs.	
5 : 5	Sables et graviers.	Sols hum. meubles	
2 : 3	Sables et graviers.	Sols humides meubles.	
1 : 1	Moissons.	Sols secs fumés.	Importée avec les graines des céréales, très passagère.
8 : 8	Prairies fumées humides.	Sols hum. prof., de terre noire.	Fleurs pétales ou apétales.
5 : 5	Prairies, pâturages.	Sols secs, rocailloux, sols frais.	
7 : 10	Prairies, pâturages.	Sols secs, observ. aussi sur la tourbe	R. gracilis n'est qu'une forme du type polymorphe R. montanus Wild. On observe tous les intermédiaires possibles de R. gracilis au type R. montanus.
7 : 10	Prairies fumées. Types : Poa trivialis, Renonculacées. Pâturages.	Sols fumés profonds.	S'est surtout propagée par le fait du défrichement et des cultures.
6 : 3	Forêts épaisses.	Sols frais d'humus	

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres	DISTRIBUTION HORIZONTALE
<i>Ranunculus sylvaticus</i> Thuill. . . = <i>nemorosus</i> DC.	→	Fond de la vallée, lisières, forêts, sources.
— — var. <i>aureus</i> Schl.	1100—1600	Grandes forêts : Rollaz, Carroz, Noirmont, Risoux.
— — » <i>angustisectus</i> Greml.	1300	Risoux.
— <i>repens</i> L . . . . .	→ 1200	Cultures, fossés, décombres.
— <i>bulbosus</i> L. . . . .	→ 1300	Prés, fond de la vallée, pâturages.
— <i>ficaria</i> L . . . . .	1100	Chalets de Combenoire et Campe.
<i>Trollius europaeus</i> L. . . . .	→ 1680	Zone des prairies et pâturages.
<i>Caltha palustris</i> L. . . . .	→ 1500	Toute la contrée ; ruisseaux, fos- sés, sources, prés, marais.
<i>Helleborus foetidus</i> L . . . . .	→ 1300	Lisières, surtout versant W.
<i>Aquilegia vulgaris</i> L. . . . .	→ 1200	Pâturages, éclaircies du versant W surtout.
— — var. <i>atroviolacea</i> Avé Lalle	→ 1500	Pâturages. éclaircies du versant W surtout. Amburnex, Noir- mont, Dôle.
<i>Aconitum Napellus</i> L . . . . .	→	Bords des eaux, places herbeuses des pâturages et forêts, lapiaz, localités déboisées.
— <i>Lycotconum</i> L . . . . .	→	Dispersé dans les forêts, places herbeuses des 2 versants.
— <i>Anthora</i> L. . . . .	1600	Dôle.
<i>Actaea spicata</i> L . . . . .	→ 1600	Dans toutes les forêts.
<i>Berberis vulgaris</i> L . . . . .	→	Solliat, Chez-le-Maitre, Praz-Ro- det, Noirmont, Dôle.
<i>Nymphaea alba</i> L . . . . .	1100	Lac des Rousses (Magnin).
<i>Nuphar luteum</i> (L) Sm. . . . .	→ 1100	Lac des Rousses, Ter, Joux, Orbe.
— <i>pumilum</i> (Timm.) Sm. . . . .	1100	Lac des Rousses (Magnin).

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
7 : 10	Prairies non cultivées. Types des Sang. officin., forêts claires.	Sols humides profonds.	
6 : 3	Forêts épaisses.	Sols frais d'humus	
3 : 2	Forêts épaisses.	Sols frais.	
6 : 10	Form. indéfinies.	Sols gras, secs, humides.	
8 : 4	Prairies cult. Pâturages.	Sols profonds,	
1 : 1	Type de <i>Poa trivialis</i> .	Sols gras.	Deux localités connues ; sols gras entourant les chalets du Campe et Combenoire.
7 : 10	Prairies cult. Types : Renoncul., pâturages, places herbeuses des hauteurs.	Sols humides et frais.	S'observe aussi sur les pâturages très secs des sommités du Mont-Tendre.
8 : 10	Prairies humides cultivées ou pas. Types : Renoncul. form. herbeuses des ruisseaux.	Sols humides ou très humides.	
8 : 6	Buissons, lisières forêts, sols déboisés.	Sols secs.	
5 : 5	Pâturages, lisières, forêts.	Sols profonds.	
6 : 5	Pâturages, lisières, forêts.		Presque plus répandue que le type.
9 : 5	Buissons, forêts, places herbeuses des sommités, lapiaz.	Sols profonds.	S'observe aussi en individus isolés sur les pâturages secs du Mont-Tendre.
9 : 4	Forêts, buissons, places herbeuses des sommités, lapiaz.	Sols profonds.	S'observe aussi en individus isolés sur les pâturages secs du Mont-Tendre.
1 : 3	Types : <i>Carex semp.</i> , éboulis.	Sols secs, sols rocheux exposit. SE.	Apparaît au Mont-d'Or.
10 : 5	Forêts, buissons.	Sols frais.	
2 : 2	Pâturages, lisière des forêts.	Sols secs, exposit. SE.	Disséminée à La Vallée, apparaît au sommet de la Dôle et du Noirmont, en individus de 50-60 cm. ; florifères; quelques beaux grands buissons à la lisière de Praz-Rodet.
1 : ?	Form. aquat. Type des espèces à feuilles nageantes.	Eaux tranquilles.	
3 : 10	Form. aquat. Type des espèces à feuilles nageantes.	Eaux tranquilles.	
1 : ?	Form. aquat. Type des espèces à feuilles nageantes.	Eaux tranquilles.	

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres	DISTRIBUTION HORIZONTALE
Papaver Rhœas L. . . . .	→ 1100	Fond de la vallée, région des cultures.
Chelidonium Majus L. . . . .	→ 1100	Pont, Lieu.
Corydalis cava (L) Schwygg et K.	1015	La Tornaz.
Fumaria officinalis L. . . . .	→ 1300	Partout sur les sols cultivés.
Nasturtium palustre (Leyss) DC .	→ 1100	Rives des lacs, Rousses, Joux, Brenet, Ter, Orbe.
Barbarea vulgaris RBr . . . . .	→ 1500	Partout.
Arabis pauciflora (Grimm) Garcke = Arabis brassiciformis Weiler.	1600	Dôle.
— Turrita L . . . . .	→ 1500	Crêtes rocailleuses du versant W, Côte du Rocheray, etc.
— alpina L . . . . .	→	Forêts, gorges, rochers, de la Dent de Vaulion à la Dôle, Rocheray, Roches-Fendues, Tornaz, Risoux, etc.
— hirsuta (L) Scop. . . . .	→	Partout.
— serpyllifolia Vill. . . . .	1600	Dôle.
— alpestris Rchb. . . . .	→ 1300	Terrains rocailleux, Côte du Rocheray, Pont, Charb., Lieu.
Cardamine sylvatica Link . . . . .	→ 1500	Risoux, Chalet à Roch, Noirmont, Dôle, Mont-Tendre, Dent, etc.
— pratensis L . . . . .	→	Dans toute la contrée sur les terrains humides.
— amara L . . . . .	→ 1200	Bords des ruisseaux, fond de la vallée,
Dentaria digitata L . . . . .	→ 1600	Toute la zone forestière.
— pinnata Lam. . . . .	→ 1300	Zone forestière inférieure.
Hesperis matronalis L . . . . .	→ 1100	Sentier, Pont, Tornaz,
Braya supina Koch . . . . .	1010	Grèves du lac de Joux, Sentier, Bioux, Abbaye.
Erysimum ochroleucum DC. . . . .	1050—1600	Roche Bresanche, Dôle.
Brassica oleracea L . . . . .	—	Autour des habitations.
— Rapa L . . . . .	—	Autour des habitations.
— Napus L . . . . .	—	Autour des habitations.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
2 : 5	Formes indéf., décom- bres, tas de terre, etc.	Sols cultivés.	Introduit avec les graines et se- mences.
1 : 1	Formes indéf., vieux murs.	Sols secs.	Très fugitive.
1 : 6	Prairies.	Sols profonds frais	Remonte la Combe de Fraichaux sur Bière jusqu'à la St-Georges.
10 : 6	Form. indéf., décombres, etc.	Sols cultivés re- mués.	
2 : 5	Form. aquat. Type He- leoch. palustris.	Sols inondés.	
8 : 5	Form. indéf., places, dé- combres, sols cultivés, pierriers.	Sols remués. Sols cultivés.	
1 : 4	Prairies. Type : Carex semperv.	Sols rocheux, expos. SE.	Unique à la Dôle, dans les escarpe- ments.
5 : 3	Lisières forêts, buissons.	Sols rocheux secs.	
8 : 5	Rochers frais, éboulis frais.	Sols rocheux om- bragés.	
10 : 5	Prairies. Types : Sesleria Bromus erect., pâtura- ges, form. indéf., décom- bres, places.	Sols secs, culti- vés, remués.	Une forme réduite, 10-15 cm., très pubescente, feuilles faiblement auriculées et embrassantes, s'ob- serve sur les pâturages élevés.
1 : 4	Rochers.	Sols rocheux expos. SE.	
4 : 3	Pâturages.	Sols secs peu profonds.	
8 : 3	Forêts épaisses, bords des chemins.	Sols frais d'humus	Ne s'observe guère que le long des chemins des forêts de montagnes.
9 : 10	Prairies cultivées ou non, tous les types ; bords des sources.	Sols humides, marécages.	
5 : 8	Prairies à sol très hu- mide, bords des ruis- seaux, sources.	Sols inondés.	
8 : 5	Forêts, lapiaz.	Sols d'humus.	
6 : 5	Forêts, lapiaz.	Sols d'humus.	Moins répandue que la précédente et ne s'élève pas si haut.
2 : 2	Form. indéf., décombres, tas de terre.	Sols cultivés.	Très passagère.
2 : 8	Grèves caillouteuses et sableuses.	Grève exondée.	Seules localités en Suisse, constitue un élément occidental à la Vallée de Joux.
2 : 10	Eboulis.	Sols meubles cail- louteux.	Semée par M. L. Pignet dans les éboulis de la rive W du lac de Joux, au Pont, où elle prospère à merveille.
—	Form. indéf.	Sols cultivés.	Echappée des cultures.
—	Form. indéf.	Sols cultivés.	Echappée des cultures.
—	Form. indéf.	Sols cultivés.	Echappée des cultures.

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres	DISTRIBUTION HORIZONTALE
<i>Sinapis arvensis</i> L. . . . .	→ 1300	Zone des cultures.
— <i>alba</i> L. . . . .	→ 1300	Zone des cultures.
<i>Alyssum calycinum</i> L. . . . .	→ 1300	Rocailles, talus, Sentier, Pont, etc., etc., surtout versant W.
<i>Lunaria rediviva</i> L. . . . .	1015	La Tornaz.
<i>Draba aizoides</i> L. . . . .	1100—1680	Sommités, rochers : Dent de Vaulion, Mont-Tendre, Noirmont, Dôle, Sallaz, Prés de Bière, Am- burnex, Chaumilles; versant W: Combenoire.
— — var. <i>montana</i> Koch	1400—1680	Rochers de la Dent de Vaulion et de la Dôle.
<i>Erophila verna</i> (L) E. Mey, var. <i>majuscula</i> Jord.	→ 1100	Côte du Sentier, les Epinettes, M <sup>t</sup> du Lac, Praz-Rodet.
<i>Erophila verna</i> var. <i>glabrescens</i> Jord.	1015	Les Epinettes.
<i>Erophila verna</i> var. <i>stenocarpa</i> Jord.	1450	Dent de Vaulion.
<i>Kernera saxatilis</i> (L) Rchb, . . .	→	Rochers : Lac Brenet, rive W lac Joux, Dent de Vaulion, Mont- Tendre, Sallaz, Noirmont, Dôle, Praz-Rodet.
<i>Camelina foetida</i> Fr. . . . .	1020	Les Croisettes (Vett.), Les Bioux (Ler.)
<i>Thlaspi arvense</i> L. . . . .	→ 1200	Localités habitées, Pont, Sentier, etc.; talus chemin de fer.
— <i>perfoliatum</i> L. . . . .	→ 1200	Localités habitées, pentes de la Côte du Sentier, Pont, etc.
— <i>alpestre</i> L. . . . .	→ 1300	Prairies tourb. Lieu, Solliat, Sen- tier, etc.
<i>Lepidium campestre</i> (L.) R. Br. . .	→ 1200	Lieux habités, Pont, Lieu, Sentier.
— <i>sativum</i> L. . . . .	→ 1200	Sentier, Brassus, Orient, etc., etc.
<i>Capsella Bursa-Pastoris</i> (L) Mönch	→ 1500	Partout, excepté les grandes fo- rêts.
<i>Neslea paniculata</i> (L.) Desv. . .	→ 1100	Sentier, Solliat, Bioux, Esserts de Rive.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
7 : 10	Champs de céréales form. indéf., décombres, etc.	Sols cultivés.	) Se rencontrent surtout dans les champs d'avoine.
6 : 10	Champs de céréales form. indéf., décombres, etc.	Sols cultivés.	
6 : 10	Form. indéf., talus, rocailles, etc.	Sols secs meubles.	
1 : 4	Forêts, buissons.	Sols frais.	Abondant dans les ravins des Epôtsats, de la Verrière, en dehors des limites de La Vallée.
4 : 8	Rochers, prairies. Types : Sesleria, Carex semperv., pâturages, lapiaz.	Sols secs rocheux.	Apparaît au sein de la flore triviale des pâturages aux Chaumilles, 1300 m.
—	—	—	Fleurs plus grandes, plus foncées, grappes très allongées.
3 : 10	Prairies. Types : Bromus erectus, Sesleria.	Sols très secs.	
—	Prairies. Types : Bromus erectus, Sesleria.	—	
—	Pâturages.	—	
7 : 4	Rochers.	—	
—	Cultures.	—	Passagère ; nous n'avons pas constaté la plante signalée par Vett. et Ler.
5 : 10	Form. indéf., places, talus.	Sols secs, terrains non occupés.	Abondante, surtout le long des talus du chemin de fer, très variable.
5 : 10	Form. indéf., prairies natur. ; type : Bromus erectus (Rochette, Sentier).	Sols secs, sols cultivés.	
6 : 10	Prairies cult. ; types : Trisetum, flavescens, Renoncul.	Sols profonds, tourbeux (bas-marais).	Reuter distingue les deux espèces. Th. Lereschii et Th. Gaudinianum. Nous croyons que la différenciation repose sur des caractères trop variables ; car sur la foule d'individus de Th. alpestre que nous avons observés, aucun ne se rapportait exactement à l'un ou à l'autre.
2 : 3	Form. indéf. : décombres, tas de terres, etc.	Sols cultivés, sols remués.	
7 : 3	Form. indéf. : décombres, tas de terre, etc.	Sols cultivés, sols remués.	Echappée des jardins.
10 : 8	Form. indéf. : talus, décombres, chemins, lieux déboisés, etc.	Sols cultivés et incultes, pierriers, éboulis.	
2 : 5	Moissons.	Sols cultivés engraisés.	Introduite avec les graines de céréales ; passagère.

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres	DISTRIBUTION HORIZONTALE
<i>Helianthemum canum</i> Dun. . . . .	1400—1650	Dent de Vaulion, Mont-Tendre, Dôle.
— vulgare Gärtner . . . . .	→	Pâturages, gazons secs, toute la contrée.
— — var. <i>grandi- florum</i> DC. . . . .	—	Pâturages secs bien ensoleillés : Solliat, Sentier, Mont-Tendre, Dôle.
<i>Viola palustris</i> L. . . . .	→ 1300	Tourbières : Ecofferie, Sentier, Campe, etc., Rousses, Petits- Plats.
— <i>hirta</i> L. . . . .	→ 1300	Lisières des bois, escarpements, Dôle.
<i>Viola arenaria</i> DC. . . . . (Voir Bull. Soc. bot. suisse, 1898, p. 111).	1020	Mont du Lac.
<i>Viola sylvatica</i> Fr. . . . .	→ 1600	Lisières et bois clairs de toute la contrée.
— <i>Riviniana</i> Rchb. . . . .	→ 1600	Lisières et bois clairs de toute la contrée.
— <i>canina</i> L. . . . .	→ 1600	Pâturages : Frasse, Allemagne, Prés de Bière, Noirmont, etc.
— <i>biflora</i> L. . . . .	1400—1600	Dent de Vaulion, Mont-Tendre, Noirmont, Dôle.
— <i>calcarata</i> L. . . . .	1600	Mont-Tendre.
— <i>tricolor</i> L. . . . .	→ 1500	Régions habitées.
— — var. <i>arvensis</i> Mur. . . . .	—	Commune dans toute la zone ha- bitée.
— — var. <i>alpestris</i> Schmidt. . . . .	—	Sentier, etc.
<i>Reseda lutea</i> L. . . . .	→ 1050	Sentier, Orient, Pont.
<i>Drosera rotundifolia</i> L. . . . .	→ 1300	Tourbières : Ecofferie, Sentier, Campe, Praz-Rodet, Rousses, Petits-Plats.
— <i>anglica</i> Huds. . . . .	1100	Tourbière des Rousses.
<i>Parnassia palustris</i> L. . . . .	→	Prés et pâturages de toute la con- trée, sommet du Mont-Tendre.
<i>Polygala comosum</i> Schk. . . . .	→	Prairies et pâturages de toute la contrée.
— vulgare L. . . . .	→	Prairies et pâturages de toute la contrée.
— alpestre Rchb. . . . .	1300—1680	Dent de Vaulion, Mont-Tendre, Marchairuz, Prés de Bière, Noirmont, Dôle.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
2 : 10	Prairies : types Carex semperv.; pâturages.	Sols secs, exposition S.-SW., SE.	Caractérise certains escarpements de la Dôle; croit en plein pâturage à la Dent de Vaillon.
10 : 10	Prairies : types Sesleria, Carex semp., Bromus erectus, pâturages.	Sols secs.	
—	—	—	La var. grandifl. est aussi fréquente que le type et s'observe surtout sur les pentes bien exposées.
4 : 10	Haut-marais.	Tourbe.	
8 : 8	Forêts : lisières, buissons, types Carex semperv. à la Dôle.	Sols secs.	
1 : 7	Rochers.	Sols rocheux, calc. detritiques.	Localité unique pour La Vallée; on y rencontre, à côté de la forme type, la var. Rupestris Schmidt, à ovaires absolument glabres.
8 : 8	Forêts claires, prairies, types : Bromus erectus Sesleria.	Sols frais, sols secs.	
7 : 8	Forêts claires, prairies, types : Bromus erectus Sesleria.	Sols frais, sols secs.	
3 : 3	Prairies; type : Nardus pâturages.	Sols profonds secs.	
4 : 10	Rochers, anfractuosités, pâturages rocailleux, forêts.	Sols rocheux frais, exposition N.	Manque au versant W.; abondant, surtout au Mont-Tendre et Dôle.
1 : 2	Pâturage.	Sols secs.	Très abondante au Colombier de Gex.
7 : 9	Form. indéf., décomb, cultures.	Sols cultivés.	
—	Tas de terre.	—	
—	Cultures, jardins.	—	
2 : 1	Gravières.	Sols secs meubles.	Très passagère.
3 : 10	Sphagnetum.	Tourbe.	Abondante surtout au Sentier.
1 : 10	Sphagnetum.	Tourbe.	
8 : 10	Prairies humides, cult. ou non, pâturages frais du versant E.	Sols humides, sols frais.	Rare sur le versant W.
10 : 8	Prairies cult., pâturages.	Sols secs, sols frais.	
10 : 6	Prairies cult., pâturages.	Sols secs, sols frais.	
4 : 5	Pâturages supér.	Sols secs, sols frais.	Manque au versant W.

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres	DISTRIBUTION HORIZONTALE
Polygala amarellum Rchb. . . .	→ 1400	Partout sur les prairies.
Dianthus superbus L. . . . .	→	Prairies tourbeuses, marécageuses, fond de la vallée, places herb. : Mont-Tendre, Noirmont, Dôle, laplaz: Amburnex, Prés de Bière.
— Carthusianorum L. . . .	→ 1100	Coteaux secs: Sentier, Rocheray, Lieu, Allemagne, Tornaz.
Dianthus inodorus L. = Dianthus sylvestris Wulf. . . . .	→	Rochers du lac Brenet, Joux; Sal-laz, Pelé, Dôle.
Gypsophila repens L. . . . .	1600	Dôle (Thurm. Rapin).
Vaccaria parviflora Mönch. . . .	→ 1050	Sentier, Solliat.
Saponaria ocymoïdes L. . . . .	→ 1050	Sentier, Pré-Lyonnet, Lieu, Pont.
Silene venosa (Gil.) Aschers. = Silene inflata Sm. . . . .	→	Partout.
— nutans L. . . . .	→	Pelouses, lisières de toute la contrée.
Melandrium album (Mill.) Garcke = Melandrium vespertinum Martens.	1100	Côtes cyclonées de Praz-Rodet.
Melandrium rubrum (Weig) Garcke = Melandrium diurnum Crep.	→	Partout.
Coronaria Flos Cuculi (L.) R. Br. = Lychnis Flos Cuculi L. . . .	→	Toute la contrée.
Agrostemma Githago L. . . . .	→ 1100	Zone des cultures.
Sagina procumbens L. . . . .	→ 1300	Zone habitée.
— nodosa (L.) Frenzl. . . . .	→ 1300	Marais des lacs, tourbières, Amburnex, Creux de Cruaz.
— Linnei Presl. . . . .	1200—1680	Région des sommités, versant E. surtout.
Alsine liniflora (L.) Hegtschw. . .	1600	Dôle.
— verna (L.) Bartl. . . . .	1600	Dôle (Bouv.)
— stricta Wahlenb. . . . .	1020	Sentier (Ducr.)
Möhringia trinervia (L.) Clairv.	1400	Risoux, bois du Carroz, zone habitée.
— muscosa L. . . . .	→ 1600	Toute la zone forestière.
Arenaria gothica Fr. . . . .	1010	Grèves caillout. du lac de Joux, Sentier, Rocheray, Bioux.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
10 : 10	Tous les types de prairies sèches, peu ou pas fumées, form. indéf.	Sols secs. Sols frais.	
5 : 4	Prairies humides, types: Cent. Jacea, Carex Davall., lapiaz; pâturages: places herbeuses, type: Nardus.	Sols humides profonds	
3 : 4	Prairies, types: Bromus erectus, Koeleria cristata.	Sols très secs, exposition S.	
3 : 10	Rochers, prairies. Types: Sesleria, Bromus erectus.	Sols très secs expos. sud.	
1 : 1	Eboulis.	Sols secs meubles.	Abondante au Colombier et au Reculet.
1 : 1	Moissons.	Sols secs cultivés.	Introduite avec les graines des céréales.
3 : 8	Rochers, éboulis.	Sols très secs expos. S.	
10 : 9	Prairies, forêts, lisières. Form. indéf.	Sols secs	
10 : 6	Prairies. Types: Bromus erectus, Sesleria, pâturages secs, buissons.	Sols secs.	
1 : 1	Localités déboisées.	Sols frais humus.	Présence accidentelle.
10 : 10	Prairies humides, forêts, lisières, lapiaz. Form. indéf., lieux déboisés.	Sols humides, » frais, » secs.	
9 : 10	Prairies humides. Types: Carex Davall., paludosa, Renoncul., Cent. Jacea.	Sols humides.	
6 : 1	Moissons.	Sols secs cultiv.	Introd. avec les graines de céréales.
8 : 4	Form. indéf.	Sols remués.	
8 : 10	Bas-marais, grèves caillout. humides.	Tourbe, sols humides.	
8 : 3	Pâturages. Form. indéf. chemins de montagnes.	Sols secs.	
1 : 6	Rochers. Type: Carex semp.	Sols très secs, expos. S.	
1 : 1	Pâturages.	Sols frais.	
1 : 1	—	—	Disparue.
8 : 10	Forêts. Form. indéf.	Sols d'humus, » cultivés.	Primitiv. sylvat. mais devenue rud. par la suite.
8 : 10	Forêts, rochers frais.	Stations ombragées.	
2 : 10	Grèves caillout.	Sols frais, secs, libres.	Seules localités en Suisse.

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en metres	DISTRIBUTION HORIZONTALE
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L. . . . .	→	Partout.
<i>Stellaria nemorum</i> L. . . . .	→ 1600	Lieux frais des forêts, Pétrafélix, Mont-Tendre, Bi-Blanc, Carroz, etc.
— <i>media</i> Cirillo (L.) . . . . .	→	Partout.
— <i>uliginosa</i> Murr. . . . .	→ 1350	Marais, fossés, sources : fond de La Vallée, Cruaz, Noirmont, Amburnex.
— <i>graminea</i> L. . . . .	→ 1600	Prairies, pâturages de toute la région.
<i>Cerastium caespitosum</i> Gil. = <i>Cerastium triviale</i> Link . . . . .	→ 1400	Zone habitée et cultivée.
— <i>arvense</i> L. . . . .	→	Partout, sauf les forêts, places ro- cheuses des sommités.
<i>Linum catharticum</i> L. . . . .	→	Partout.
— <i>alpinum</i> L. . . . .	1300—1680	Sommités : Mont-Tendre, Dôle ; Prés de Bière, Amburnex, Dent de Vaultion.
<i>Malva sylvestris</i> L. . . . .	→ 1100	Pont, Lieu, Sentier.
— <i>neglecta</i> Wallr. . . . .	→ 1100	Bonport, Pont, Lieu, Sentier, etc.
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop. . . . .	→ 1200	Forêts du versant W., Solliat, Praz-Rodet.
<i>Hypericum perforatum</i> L. . . . .	→ 1200	Lisières, versant W.
— <i>quadrangulum</i> L. . . . .	→	Toute la contrée.
— <i>Richeri</i> Vill. . . . .	1300—1680	Mont-Tendre, Marchairuz, Dôle ; Prés de Bière, Amburnex.
— <i>montanum</i> L. . . . .	→ 1100	Lisières : Esserts de Rive, Tornaz, Praz-Rodet, versant W.
— <i>hirsutum</i> L. . . . .	→ 1600	Lisières : Praz-Rodet, Rocheray, Esserts de Rive, Tépaz, Tornaz, Dôle.
<i>Acer pseudoplatanus</i> L. . . . .	→	Toute la zone forestière.
— <i>platanoïdes</i> L. . . . .	1015	Esserts de Rives, Tornaz.
<i>Geranium Robertianum</i> L. . . . .	→	Partout : Forêts, lisières.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
10 : 10	Form. indéf.	Sols cultivés, sols libres.	
5 : 10	Forêts épaisses.	Sols d'humus, frais, ombragés.	Rare sur le versant W.
10 : 10	Form. indéf.	Sols cultivés, sols libres.	
8 : 8	Prairies. Types : Carex palud., amp., etc.	Sols très humides.	
8 : 3	Prairies cult. Types : Ren- noncul., Triset. flav. Prairies. Type : Nar- dus, pâturages.	Sols frais, pro- fonds.	
8 : 8	Prairies cult. Types : Triset. flav., etc., form. indéf.	Sols cultivés, sols libres.	S'observe aussi bien dans les prai- ries cultivées que sur les places, tas de terre, etc.
8 : 10	Prairies cult. Types : Triset. flav. Bromus erect. Pâturages, ro- chers.	Tous les genres de sols secs.	Apparaît dans les anfractuosités de rochers au sommet du Mont- Tendre et de la Dôle.
10 : 7	Prairies. Form. indéf.	Tous les sols.	
3 : 6	Pâturages. Type : Carex semperv.	Sols secs.	
4 : 3	Form indéf.	Sols remués libres.	
8 : 3	Form. indéf.	Sols remués libres.	
2 : 1	Bords des chemins. Forêts claires.	Sols secs.	Fleurit très rarement en liberté ; l'arbre est cultivé.
8 : 10	Lisières, forêts, buissons. Form. indéf., localités déboisées.	Sols secs.	Se développe surtout bien à la surface des sols déboisés.
10 : 10	Forêts claires, lisières, pâturages, places her- beuses, lapiaz, lieux déboisés.	Sols secs, sols frais.	Caractérise les pâturages peu fer- tiles.
4 : 8	Pâturages. Type : Carex semperv., lapiaz.	Sols secs.	
4 : 2	Buissons, lisières.	Sols secs, expos. S.	
5 : 2	Buissons, lisières.	Sols secs, expos. S.	
10 : 3	Forêts, lapiaz.	Sols secs, sols frais.	Accompagne l'épicéa dans toutes les forêts.
1 : 3	Lisières.	Sols frais.	Très rare à l'état véritablement in- digène.
10 : 10	Buissons, lisières, éboulis, Form. indéf.	Sols secs meubles.	

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres	DISTRIBUTION HORIZONTALE
Geranium sylvaticum L. . . . .	→	Toute la contrée.
— dissectum L. . . . .	1010	Pont.
— pyrenaicum . . . . .	→ 1300	Zone habitée.
Oxalis acetosella L. . . . .	→ 1600	Toute la zone forestière.
Rhamnus Cathartica L. . . . .	—	Lisière des bois, surtout versant W.
— alpina L. . . . .	→	Rochers des lacs de Joux et Brenet, Praz-Rodet, Dent, Châtel, M <sup>t</sup> -Tendre, Sallaz, Dôle, Noirmont.
Frangula Alnus Mill. . . . .	→	Toute la contrée.
Genista sagittalis L. = Cytisus sagittalis (L) Koch. . . . .	→ 1300	Extrémité N. de La Vallée, commune du Lieu, Amburnex.
— pilosa L. . . . .	1100—1510	Châtel, Prés de Bière, Amburnex, Sallaz, Praz-Rodet.
— tinctoria L. . . . .	→ 1300	Grèves du lac de Joux, lapiaz des Prés de Bière, Amburnex.
Cytisus alpinus Mill. . . . .	1100—1600	Eboulis de la Dôle, de Praz-Rodet, Sallaz, Couchant, Noirmont, crêtes du Marchairuz, Châtel.
Ononis repens L. . . . .	→ 1200	Lisières, éclaircies versant, W. surtout.
Anthyllis vulneraria L. . . . .	→	Partout, sauf les form. aquatiques et les forêts épaisses.
— montana L. . . . .	1600	La Dôle.
Medicago sativa L. . . . .	1025	Pont, Sentier.
— lupulina . . . . .	→ 1300	Toute la région cultivée et habitée.
Melilotus albus Desr. . . . .	→ 1400	Talus, chemins, Pont, Abbaye, Bioux, Sentier, Risoux.
— officinalis (L) A. et G. . . . .	→ 1400	Talus, chemins, Pont, etc., Risoux, Marchairuz.
— altissimus Thuill. . . . .	1010	Prairies entre Pont et Abbaye.
Trifolium medium L. . . . .	→ 1200	Charbonnières, Séchey, Esserts de Rive, Tornaz, Tépaz.
— pratense L. . . . .	→ 1600 m.	Toute la contrée, sauf les forêts épaisses.
— Thalii Vill. . . . .	1300—1680	Versant oriental.
— montanum L. . . . .	→	Zone des prairies et pâturages.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
10 : 10	Forêts. Form. : herbeuses des hauteurs, pâtura- ges, lapiaz.	Sols frais ombragés.	Manque aux prairies cultivées : surtout répandue dans les dé- pressions herbeuses des som- mités.
1 : 10	Form. indéf., égoûts, fossés.	Sols fumés.	
6 : 6	Lisières bois, prairies cult. Type : Triset. flav. Form. indéf.	Sols secs, libres, cultivés.	
8 : 10	Forêts.	Sols frais, humus.	
8 : 7	Lisières, forêts.	Sols secs.	
5 : 3	Rochers.	Sols secs, expos. S.	
10 : 5	Forêts claires, buissons, lapiaz.	Sols secs.	
5 : 10	Pâturages, lisières.	Sols secs	
2 : 10	Lapiaz, pâturages. Type : Carex semp., rochers.	Sols très secs.	
3 : 5	Prairies, pâturages, buis- sons, grèves caillout.	Sols humides, sols secs.	
3 : 10	Eboulis, rochers, forêts claires.	Sols très secs, expos. S.	
4 : 8	Prairies. Types : Bromus erectus, Carex mont.	Sols très secs, expos. sud.	
8 : 10	Prairies. Types : Sesleria Carex mont., Bromus erectus, etc. Pâturages, rochers.	Sols secs.	
1 : 10	Type de Carex semperv., rochers.	Sols secs, expos. sud.	
1 : 1	Talus.	Sols remués.	Introduit avec les graines de plan- tes cultivées.
5 : 10	Prairies cultiv. sèches, form. indéf.	Sols cultivés.	
4 : 1	Form. indéf.	Sols libres.	Introduite avec les semences.
5 : 2	Form. indéf.	Sols libres.	Introduite avec les semences.
1 : 10	Prairies.	Sols humides.	
5 : 2	Buissons.	Sols secs.	
8 : 10	Prairies, pâturages, buissons.	Sols secs, sols frais.	Apparaît aussi bien sur les prairies cultivées que sur les prairies non cultivées.
6 : 6	Pâturages.	Sols frais.	
6 : 7	Prairies. Types : Sesleria, Bromus erectus, pâtu- rages.	Sols secs.	

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres	DISTRIBUTION HORIZONTALE
Trifolium repens L. . . . .	→	Partout, sauf les forêts et les prairies non cultiv. humides.
— spadicum L. . . . .	1050	Solliat.
— badium Schreb. . . . .	1400	Marchairuz (Leresche).
Lotus corniculatus L. . . . .	→	Partout.
— — var. pilosus Greml.	1600	Rochers de la Dôle.
Coronilla Emerus L. . . . .	→ 1500	Lisière occidentale, bois clairs, Rocheray, Lieu, Tornaz, Begnines.
— vaginalis Lam. . . . .	→ 1450	Rive W. lac de Joux, Dent de Vaulion, Châtel.
Hippocrepis comosa L. . . . .	→	Partout, sauf les forêts épaisses
Onobrychis viciaefolia Scop. . . . .	→ 1100	Lisières du versant W. surtout.
Vicia cracca L. . . . .	→ 1500	Toute la contrée.
— sepium L. . . . .	→ 1300	Zone cultivée.
— sativa L. . . . .	→ 1100	Cultures.
Lathyrus pratensis L. . . . .	→ 1300	Partout, sauf les forêts épaisses.
— vernus (L.) Bernh. . . . .	→	Forêts, lisières.
— luteus Peterm. . . . .	1600	Dôle.
Prunus spinosa L. . . . .	→ 1100	Lisière W.; Tornaz, Esserts de Rive, Rocheray.
— avium L. . . . .	→ 1300	Lisière occid., Tornaz, Lieu, Solliat, Praz-Rodet.
— Padus L. var. petraea Tausch.	1300	Sèche des Amburnex.
Aruncus sylvestris Kosteletzky = Spirea aruncus L.	→ 1500	La Tornaz, le Carroz, Grands-Plats, Begnines, Dôle.
Ulmaria pentapetala Gil. = Spirea Ulmaria L.	→ 1300	Toute la région habitée, sources, lieux humides.
Dryas octopetala L. . . . .	1400—1600	Dent, Mont-Tendre, Dôle.
Geum urbanum L. . . . .	→ 1500	Dent de Vaulion, la Tornaz, Rocheray, Carroz, etc.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
8 : 10	Prairies cultiv., pâturages, form. indéf.	Sols frais, humus, sols gras.	
1 : 10	Prairies, marais infra-aquatiques.	Sols humides.	
—	—	—	Localités non confirmées.
8 : 10	Prairies. Types : Sesleria, Bromus erectus, pâturag.	Sols secs, sols frais.	
—	—	—	
8 : 4	Forêts claires.	Sols secs ombragés.	
3 : 10	Rochers, pâturages.	Sols très secs, expos. sud.	
8 : 10	Prairies. Types : Bromus erectus, Sesleria, pâturages, rochers.	Sols secs.	
5 : 3	Prairies cultiv. Type : Bromus erectus.	Sols secs.	
8 : 5	Prairies, forêts, buissons, form. indéf.	Sols secs, sols frais, sols humides.	
7 : 6	Prairies cultiv. à sol sec, buissons.	Sols secs, sols frais, sols gras.	
3 : 1	Prairies ensemencées avoines, orges.	Sols secs engraisés.	Introduite avec les semences.
8 : 10	Prairies cultiv. Types : Tris. flav., etc.; form. indéf., talus, places, buissons, lisières.	Sols secs, sols frais, sols engraisés, sols libres.	
8 : 6	Forêts, lisières.	Sols secs, sols frais.	
1 : 8	Type Carex semp., éboulis.	Sols secs, expos. sud.	
3 : 1	Lisières, buissons.	Sols secs, expos. sud.	
3 : 1	Lisières, forêts.	Sols secs, expos. sud.	
1 : 2	Lapiaz.	Sols d'humus.	Présence accidentelle.
5 : 8	Forêts.	Sols frais d'humus, expos. nord.	
8 : 10	Prairies humides. Type : Renoncul.; bords des ruisseaux, terrains déboisés humides.	Sols humides.	
2 : 8	Type : Carex semp.; rochers.	Sols frais, expos. septent.	Une seule localité au Mont-Tendre.
6 : 3	Forêts, buissons, haies, zone cyclonée.	Sols frais, humus.	

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres.	DISTRIBUTION HORIZONTALE
Geum rivale L. . . . .	→	Prairies humides, sources, bords des ruisseaux, lisières humides, places herbeuses des sommets. Zone des pâturages et forêts.
Rubus saxatilis L. . . . .	→	Zone des pâturages et forêts.
— idaeus L. . . . .	→ 1500	Zone des pâturages et forêts.
— caesius L. . . . .	→ 1020	Abbaye, Tornaz, Esserts de Rive, Rocheray.
— Villarsianus Focke . . . .	1100	Petrafelix.
— Bellardii Weihe. Ness. . .	→ 1200	Rocheray, Têpaz, Carroz, etc.
— insericatus P. J. Müll. . .	1300	Grands-Plats.
Fragaria collina Ehrh. . . . .	→ 1300	Zone des pâturages.
— vesca L. . . . .	→ 1600	Zone des pâturages.
Potentilla palustris Scop. = Co- marum palustre L.	→ 1100	Tourb. haut-marais.
Potentilla sterilis L. = Potentilla Fragariastrum Ehrh.	→ 1200	Lande, Brassus, Praz-Rodet.
— anserina L. . . . .	→ 1100	Bords des chemins, grèves des lacs.
— erecta L. = Tormen- tilla Neck.	→	Zone des prairies et pâturages, forêts claires.
— reptans L. . . . .	→ 1100	Bords des chemins, grèves.
— aurea L. . . . .	1300—1680	Pâturages du versant E.
— villosa Crantz = salis- burgensis Hänk.	→	Zone des pâturages, prairies, fo- rêts.
— opaca (L.) Zimmeter = verna auct. . . . .	→ 1500	Pelouses, surtout versant W, som- met Dent de Vaultion.
Sibbaldia procumbens L. . . .	1650	Mont-Tendre.
Rosa cinnamomea L. . . . .	1010	L'Abbaye.
— alpina L. . . . .	→	Zone des forêts et pâturages.
— arvensis Huds. . . . .	1020	Esserts de Rive.
— mollis Sm. . . . .	—	Vernand (Gaillard).
— tomentosa Sm. . . . .	→ 1050	Rocheray, Esserts de Rive, Sol- liat.
— — var. subglobosa.	1100	Solliat.
— omissa Desegl. . . . .	→ 1100	Jura de Vaultion (Gaillard), Solliat.
— dumetorum Thuill. . . . .	1010	Rocheray.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
9 : 8	Prairies à sol humide, type : Renoncul.	Sols humides, sols frais.	
8 : 10	Rochers, éboulis, lapiaz, forêts.	Sols secs com- pacts.	
8 : 10	Localités déboisées, la- piaz, forêts, vieux murs, etc.	Sols secs d'humus, sols stériles.	
2 : 3	Buissons, haies.	Sols d'humus, sols pierreux.	
1 : 8	Forêts.	Sols frais couv.	
4 : 8	Localités déboisées.	Sols secs, expos. sud.	
1 : 8	Clairières, forêts.	Sols frais.	
8 : 10	Lieux déboisés.	Sols d'humus frais.	Ces deux espèces sont surtout abondantes dans les éclaircies des forêts, sitôt après la coupe.
9 : 10	Lieux déboisés.	Sols d'humus, sols secs pierreux.	
6 : 10	Pâturages, lisières forêts. Flaques d'eau du haut- marais.	Eau stagnante.	
1 : 2	Pâturages.	Sols secs.	Espèce passagère.
6 : 10	Form. indéf.	Sols libres.	
10 : 8	Prairies. Types : Nardus, Molinia. Pâtur., hauts- marais, forêts.	Sols profonds.	
5 : 8	Form. indéf.	Sols libres.	
7 : 3	Pâturages.	Sols secs.	
10 : 10	Prairies. Types : Bromus erectus, Sesleria. Pâtu- rages, forêts.	Sols secs.	Une des espèces les plus répandues sur les pelouses, les pâturages.
7 : 10	Prairies. Types : Bromus erectus. Pâturages.	Sols secs. expos. sud.	Moins répandue que la précédente.
1 : 5	Type de Nardus.	Sols frais d'hu- mus.	
1 : 1	Buissons.	Sols frais.	
8 : 7	Forêts, lapiaz, buissons, lieux déboisés.	Sols d'humus secs, frais, découverts, ombragés.	
1 : 1	Buissons.	Sols secs, demi couv.	
?	?	?	
?	Buissons.	Sols secs, expos. sud.	
—	—	—	
?	?	?	
—	Buissons.	Sols secs, expos. sud.	

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller. <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres.	DISTRIBUTION HORIZONTALE
<i>Rosa coriifolia</i> Fr. . . . .	1020	Rocheray, etc.
— <i>glauca</i> Vill. . . . .	1300	Esserts, etc., Solliat.
— <i>rubrifolia</i> Vill. = <i>ferruginea</i> Vill.	→ 1300	Pont, Lieu, Rocheray, Solliat, Praz-Rodet.
— <i>canina</i> L. . . . .	→ 1300	Zone des pâturages et lisières inférieures.
— — var. <i>andegavensis</i> Bast.	1100	Solliat.
— <i>pimpinellifolia</i> L. . . . .	1400—1600	Dent de Vaullion, Dôle.
<i>Alchemilla Hoppeana</i> Rchb. (A. <i>alpina</i> L., Gremli VI <sup>e</sup> édit)	→ 1680	Zone des pâturages, rocailles secs.
— <i>amphisericea</i> Buser. . .	1550—1680	Mont-Tendre.
— <i>splendens</i> Christ . .	1530	Dôle (Schmidly), Noirmont.
— <i>vulgaris</i> L. = A. <i>pastoralis</i> Buser.	1200—1600	Pelouses fraîches des montagnes, Mont-Tendre, etc.
— <i>alpestris</i> Schmidt. . .	→ 1600	Places herbeuses des sommités, forêts.
— <i>coriacea</i> Buser. . . .	→ 1300	Prairies inondées, fond de la Vallée essentiellement.
— <i>coriacea</i> Buser, var. <i>trunciloba</i> .	→ 1600	Mont-Tendre.
<i>Sanguisorba officinalis</i> L. . . .	→ 1500	Prairies humides, tout le territoire.
— <i>minor</i> Scop. . . . .	→	Pelouses, prairies, tout le territoire.
<i>Crataegus Oxyacantha</i> L. . . .	→ 1500	Lisières des forêts, surtout le versant W.
— <i>monogyna</i> Jacq. . . .	→ 1500	Lisières des forêts, surtout le versant W.
<i>Cotoneaster vulgaris</i> Lindl. . . .	→ 1500	Forêts, lisières, buissons, versant W. surtout
— <i>tomentosa</i> (Ait.) Ldl.	→ 1500	Forêts, lisières du versant W., côte du Rocheray, Combenoire, etc., Begnines.
<i>Pirus sylvestris</i> Mill. . . . .	→ 1300	Forêts, lisières, buissons. vers. W., Praz-Rodet, Rocheray, Pont, etc., etc.
<i>Sorbus aucuparia</i> L. . . . .	→ 1600	Partout, sauf les prairies cultiv.
— <i>aucuparia</i> × <i>aria</i> = <i>hybrida</i> Koch.	1350 m.	Le Pré au Vaud, vallon des Amburnex, les Copettes, au sud du Noirmont.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
—	Buissons.	Sols secs, expos. sud.	
—	Buissons.	Sols secs.	
6 : 2	Pâturages, buissons.	Sols très secs, expos. sud.	
8 : 3	Pâturages, buissons.	Sols très secs, expos. sud.	
—	—	—	
2 : 1	Rochers, escarpements.	Sols secs, expos. sud.	
10 : 10	Prairies. Type : pâturage.	Sols secs rocaill- leux.	
1 : 5	Prairies. Type : pâturage.	Sols secs, expos. nord.	
1 : 1	Places herbeuses.	Sols frais, expos. nord.	Rencontrée au Noirmont le 2 août 1900.
6 : 10	Prairies. Type : pâturage.	Sols frais.	Abondante dans les dépressions des sommités.
6 : 10	Prairies supérieures.	Sols frais.	
10 : 8	Prairies fauchées.	Sols humides frais.	
1 : 1	Places herbeuses, som- mités, forêts.	Sols frais.	Constaté en outre au Mont-Tendre : A. Jaquetiana Buser. A. crinita Buser. A. pubescens Lam. est signalée à Vallorbe, au Mont-d'Or, je ne l'ai pas encore observée à La Vallée.
6 : 8	Prairies. Types : Sang. off., Renoncul., buissons.	Sols humides.	
6 : 8	Prairies. Types : Bromus erectus, Sesleria. Pâtu- rages.	Sols très secs.	Une des espèces les plus caractéris- tiques des gazons secs avec Sesle- ria, Bromus erectus, etc.
6 : 4	Forêts claires, buissons.	Sols secs, expos. sud.	
6 : 4	Forêts claires, buissons.	Sols secs, expos. sud.	
8 : 5	Forêts, lisières, buissons, lapiaz.	Sols secs, expos. sud.	
6 : 5	Forêts, lisières, lapiaz.	Sols secs, expos. sud.	Beaucoup plus rare que la précé- dente.
6 : 2	Forêts, lisières, lapiaz.	Sols secs, expos. sud.	
8 : 3	Forêts, buissons, lapiaz, haut-marais.	Tous les sols	Une des espèces les plus adaptives, quant aux conditions biologiques.
2 : 1	Pâturages pierreux.	Sols très secs, expos. sud.	

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres.	DISTRIBUTION HORIZONTALE
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz . . . . .	→ 1600	Forêts, lapiaz de tout le territoire.
— <i>Scandica</i> Fr. . . . .	→ 1600	Forêts, lapiaz, surtout versant W.
— <i>Hostii</i> Greml. = <i>chamaemespilus</i> × <i>aria</i> .	1200—1600	Pâturages, lisières de l'extrémité sud : au-dessus du Brassus, Challet à Roch, Croix du Vuarne, Crosets, Dôle.
— <i>chamaemespilus</i> (L.) Crantz.	1100—1680	Zone des pâturages et forêts.
<i>Amelanchier ovalis</i> DC = <i>Aronia rotundifolia</i> Pers,	→	Rochers : Tornaz, Dent, rives lac de Joux, Noirmont, Dôle.
<i>Epilobium angustifolium</i> L. . . . .	→ 1500	Habitations, picriers, buissons, lisières, lieux déboisés, partout dans ces localités.
— <i>Fleischeri</i> Hochst. . . . .	1600	Dôle (Greml.).
— <i>hirsutum</i> L. . . . .	1010—1040	Grève marécageuse du lac au Pont, fossés au lac Ter.
— <i>parviflorum</i> Schreb. . . . .	→ 1050	Pont, Séchey, Lieu, Abbaye, Praz-Rodet.
— <i>Duriaei</i> Gay . . . . .	1600	Dôle (Greml.).
— <i>montanum</i> L. . . . .	→	Partout, sauf les prairies cultiv.
— <i>palustre</i> L. . . . .	→ 1300	Tourbières, marais, Petits-Plats.
— <i>roseum</i> Schreb. . . . .	1040	Lieu.
— <i>parviflorum</i> × <i>roseum</i>	1040	Séchey.
— <i>trigonum</i> Schreck. . . . .	→ 1600	Toute la zone forestière, versant est surtout.
— <i>alsinefolium</i> Vill. —	1060—1600	Bursine, Petits-Plats, Amburnex,
— <i>organifolium</i> Lam.	1650	Noirmont, Mont-Tendre, Dôle.
— <i>anagallidifolium</i> Lam. = <i>alpinum</i> auct.	1650	Mont-Tendre.
<i>Circaea intermedia</i> Ehrh. . . . .	1200	Petrafelix.
<i>Hippuris vulgaris</i> L. . . . .	→ 1100	Lacs, Orbe.
<i>Callitriche hamulata</i> Kütz. . . . .	→ 1100	Orbe.
<i>Ceratophyllum submersum</i> L. . . . .	1040	Lac Ter (signalé d'abord par Hétiér et Magnin).
<i>Sedum purpureum</i> (L.) Link . . . . .	→ 1100	Pont, Sentier, etc.
— <i>atratum</i> L. . . . .	1200—1680	Zone des lapiaz et rochers du versant est.
— <i>album</i> L. . . . .	→	Zone des lapiaz et rochers de toute la contrée.
— <i>dasyphyllum</i> L. . . . .	→ 1600	Rochers du lac Brenet, à l'est du Pont, Dôle.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
8 : 3	Forêts, lapiaz, rochers.	Sols secs, sols frais.	
8 : 3 4 : 6	Forêts, lapiaz, rochers. Pâturages, lapiaz.	Sols secs. Sols secs, riches en humus.	Nous avons observé de très nombreux hybrides, <i>aria</i> et <i>chamaemesp.</i> désignés : <i>Hostii</i> ; ils tiennent plus ou moins le milieu entre les parents; quelques-uns se rapprochent davantage de l'un ou de l'autre.
8 : 6	Pâturages, lisières, lapiaz, forêts.	Sols secs.	Rare de 1100-1300 m.; très commun au-dessus de 1300 m., surtout sur le versant est, apparaît sur les croupes du Mont-Tendre, Dôle.
5 : 8	Rochers.	Sols très secs, expos. sud.	
8 : 10	Form. indéf., pierriers, forêts, lisières, lieux déboisés, haut-marais.	Tous les sols.	La plante s'est énormément propagée par le fait de l'habitation et du défrichement.
—	—	—	Pas observée.
2 : 10	form. indéf.	Sols très humides.	
5 : 10	Fossés, form. indéf.	Sols très humides, eaux stagn.	
—	—	—	Pas observée.
10 : 5	Forêts, haut-marais, form. indéf.	Tous les sols.	
5 : 3	Haut-marais, bas-marais.	Sols humides, tourbe.	Espèce de caractère très variable.
1 : 10	Form. indéf., murs humides.	Sols libres humides.	
1 : 8	Fossés du Séchey.	Eau stagn.	
8 : 5	Forêts, lisières, lieux déboisés, places herbeuses.	Sols d'humus.	
5 : 5	Sources, fossés, forêts humides.	Sols très humides, expos. N.	Nombreuses formes.
1 : 2	Prairies, creux à neige.	Sols frais, exp. N.	
2 : 10	Forêts d'épicéas.	Sols frais, humus.	
5 : 10	Form. aquat. Type de Hippuris.	Eaux calmes.	Formes émergées, dressées, fertiles ou couchées dans le fond de l'eau.
3 : 10	Form. aquat. Type des espèces à feuilles nag.	Eaux calmes ou coulant lentem.	
1 : 7	Form. aquat. Type <i>Ceratophyl.</i>	Eaux calmes stagn.	
3 : 2	Form. indéf., débris, etc.	Sols libres.	Espèce très passagère.
6 : 6	Rochers.	Sols très secs.	Très répandu sur les places caillouteuses du Kimmerid. ou portl. au-dessus de 1300.
8 : 8	Rochers.	Sols très secs.	
2 : 3	Rochers.	Sols très secs.	

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres.	DISTRIBUTION HORIZONTALE
<i>Sedum acre</i> L. . . . .	→ 1600	Lisière inférieure du versant W. et rocailles des sommités.
<i>Sempervivum tectorum</i> L. . . .	1600	Dôle.
<i>Ribes alpinum</i> L. . . . .	→ 1600	Toute la zone forestière.
— <i>petraeum</i> Wulf. . . . .	1200—1500	Zone forestière du versant est.
<i>Saxifraga oppositifolia</i> L. . . .	1450	Dent de Vaulion.
— <i>aizoon</i> Jacq. . . . .	→	Rochers, lapiaz, Tornaz, Dent, rives lac de Joux, Mont-Tendre, Amburnex, Dôle, etc.
— <i>Hirculus</i> L. . . . .	1300	Marais des Amburnex.
— <i>rotundifolia</i> L. . . . .	→ 1600	Toute la zone forestière, surtout versant est.
<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.	→ 1500	Zone forestière, surtout vers. est.
<i>Sanicula europaea</i> L. . . . .	→ 1300	Petrafelix, le Carroz, Risoux.
<i>Astrantia major</i> L. . . . .	→	Toute la zone forestière et des pâturages.
<i>Cicuta virosa</i> L. . . . .	1040	Marais du Séchey.
<i>Trinia glauca</i> (L.) Dumort - <i>Tri-</i>	1600	La Dôle.
— <i>nia vulgaris</i> DC. . . . .		
<i>Aegopodium Podagraria</i> L. . . .	→ 1100	Zone des habitations.
<i>Carum Carvi</i> L. . . . .	→	Zone des prairies et pâturages.
— <i>Bulbocastanum</i> Koch. . . . .	→ 1050	Champs de céréales, Abbaye, Bieux, Orient, Solliat.
<i>Pimpinella magna</i> L. . . . .	→	Toute la zone forestière, surtout versant est.
— <i>Saxifraga</i> L. . . . .	→	Zone des pâturages et prairies secs.
<i>Bupleurum longifolium</i> L. . . .	1300—1600	Marchairuz, Amburnex, Dôle.
— <i>falcatum</i> L. . . . .	→ 1200	Rochers des lacs Brenet et Joux.
— <i>ranunculoïdes</i> L. . . . .	1600	Dôle.
<i>Seseli Libanotis</i> (L.) Koch. . . .	1200—1680	Dent de Vaulion, Mont-Tendre, Amburnex, Dôle, etc.
<i>Athamantha hirsuta</i> (Lam.) Briq. = <i>Athamantha cretensis</i> L.	1200—1680	Dent de Vaulion, Mont-Tendre, Amburnex, Sallaz, Noirmont, Dôle, Roche Champion, Carroz.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
6 : 10	Rochers, lapiaz, prairies. Types : Sesleria, Bromus erectus.	Sols très secs.	
1 : 2	Rochers, prairies. Type : Carex semperv.	Sols très secs, expos. sud.	
8 : 4	Forêts, buissons, lapiaz.	Sols secs, sols frais, sols humus.	
6 : 3	Forêts, buissons, lapiaz.	Sols secs, sols frais, sols humus.	Limité au versant est, se rencontre surtout dans la partie sud du territoire.
1 : 2	Rochers.	Sols frais, exp. N.	
8 : 5	Rochers, lapiaz, prairies. Type : Carex semperv.	Sols secs, sols frais, exp. s. N. ou S.	
1 : 10	Haut-marais. Type des Carex.	Sols très humides.	
7 : 10	Forêts, rochers à expos. nord, éboulis id.	Sols frais, exp. N.	
7 : 7	Forêts, éclaircies, sources.	Sols humides, frais, exp. N.	
5 : 8	Forêts d'épicéas.	Sols frais, sols d'humus.	Très rare au Risoux.
8 : 7	Forêts, buissons, places herbeuses des sommit., lapiaz, sources.	Sols frais humides.	Apparaît aussi sur les croupes sèches, dénudées du Mont-Tendre.
1 : 10	Form. aquat.	Faux stagn.	
1 : 3	Rochers, prairies. Type : Carex semp.	Sols très secs, expos. sud.	
6 : 5	Form. indéf., bords des chemins, cultures.	Sols libres, sols gras.	
8 : 7	Prairies fumées, pâturag.	Sols frais, humus.	S'est propagée surtout grâce au défrichement et à la culture.
5 : 3	Champs de céréales.	Sols engraisés, expos. sud.	Signalé déjà au commencement du siècle.
8 : 8	Forêts, buissons, sources, ruisseaux, lieux herbeux des sommités.	Sols frais humides.	
8 : 7	Pâturages secs.	Sols secs.	
3 : 2	Lapiaz, places herbeuses.	Sols secs, humus.	
3 : 8	Rochers.	Sols très secs, expos. sud.	
1 : 3	Type : Carex semp., escarpements herbeux.	Sols secs, expos. sud.	
3 : 3	Rochers, lapiaz.	Sols secs.	
6 : 3	Rochers, lapiaz, prairies. Types : Carex semp, pâturages.	Sols secs.	

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres.	DISTRIBUTION HORIZONTALE
Silaus selinoïdes (Jacq.) Briq. = Silaus pratensis Bess.	→ 1200	Prairies marécageuses, fond de la Vallée.
Selinum carvifolia L. . . . .	—	Vallée de Joux (Rapin).
Angelica sylvestris L. . . . .	→ 1600	Prairies humides, fond de la Val- lée, lapiaz du versant est.
Heracleum sphondylium L. . . . .	→ 1600	Zone forestière, buissons, lisières, ruisseaux, etc.
— sphondylium var. mon- tanum Schleich.	→ 1600	Forêts: Risoux, etc., lapiaz.
Laserpitium Siler L. . . . .	→	Pentes rocheuses, côte occiden- tale, Mont-Tendre, Sallaz, Noir- mont, Dôle, etc.
— latifolium L. . . . .	→ 1600	Pentes rocheuses, côte occiden- tale, Mont-Tendre, etc., etc.
Daucus Carotta L. . . . .	→ 1100	La Tornaz, Bon-Port, cultures.
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm.	→ 1600	Prairies fumées, région habitée, lisières des bois, éboulis Dôle.
— — var. nitida Briq. Chaerophyllum hirsutum L. var.	1050, 1600 → 1600	La Bursine, Dôle. Bords des ruisseaux, lisières des bois de toute la contrée.
— — var. Villarsii Koch.	1600	Mont-Tendre
— aureum L. . . . .	→ 1600	Lisière occident., surtout Dôle, versant sud.
Hedera Helix L. . . . .	1010	Pré-Lyonnet.
Adoxa moschatellina L. . . . .	→ 1500	Zone forestière, versant oriental surtout.
Sambucus Ebulus L. . . . .	→ 1300	Eclaircies des forêts, côte occi- dentale.
— nigra L. . . . .	—	Jardins, haies.
— racemosa L. . . . .	→ 1600	Forêts, haies de tout le territoire.
Viburnum Lantana L. . . . .	→ 1600	Forêts, haies de tout le territoire.
— Opulus L. . . . .	→ 1100	Haies, lisières inf. versant W. sur- tout, Tornaz, Esserts de Rive, etc.
Lonicera coerulea L. . . . .	→ 1600	Tourbières asséchées, lapiaz du versant est.
— alpigena L. . . . .	1200—1680	Pâturages et lapiaz du versant E. surtout.
— xylosteum L. . . . .	→ 1600	Toute la zone forestière.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
5 : 4	Prairies. Type : <i>Molinia</i> , grèves caillouteuses.	Sols humides, sols libres.	Pas observée.
—	—	—	
6 : 3	Prairies. Types : <i>Molinia</i> <i>Sang. officin.</i> , haut-ma- rais, lapiaz.	Sols humides, frais, humus.	
9 : 6	Forêts d'épicéas, prairies. Types : <i>Anthriscus</i> , <i>Sang.</i> <i>officin.</i> , etc., places her- beuses des ruisseaux.	Sols frais, humus, sols fumés.	
8 : 5	Forêts d'épicéas, lapiaz.	Sols frais, humus.	
5 : 10	Rochers, prairies. Sous types des <i>Bromus erect.</i> , <i>Sesleria</i> , lapiaz.	Sols secs, expos. sud.	Caractérise souvent les escarpe- ments alternant avec les bancs de rochers, dans la règle, habités par <i>Bromus erectus</i> , <i>Sesleria</i> , ainsi au Mont-Sallaz, etc.
4 : 10	Rochers, prairies. Sous- types des <i>Bromus erect.</i> , <i>Sesleria</i> , lapiaz.	Sols secs, expos. sud.	Moins répandue que la précédente, conditions biolog. identiques.
5 : 5	Prairies. Type : <i>Bromus</i> <i>erectus</i> , form. indéf.	Sols secs, sols fumés, sols libres.	
5 : 10	Prairies fumées. Type : <i>Anthriscus</i> , buissons, éboulis.	Sols frais et gras, sols secs.	S'est propagée surtout grâce aux cultures et au défrichement.
2 : 3	Lisières, éboulis.	Sols secs.	
8 : 10	Form. herbeuses des ruis- seaux et lisières.	Sols humides.	
1 : 2	Buissons.	Sols secs.	
6 : 3	Lisières, buissons.	Sols secs, expos. sud.	
1 : 3	Forêts.	Sols secs.	La présence de cette espèce en une localité au milieu de la Vallée a probablement une cause acciden- telle.
8 : 6	Forêts fraîches.	Sols frais humi- des.	
5 : 9	Form. indéf. Lieux dé- boisés.	Sols d'humus.	
—	—	—	Seulement cultivé.
8 : 7	Forêts, lieux déboisés, lapiaz.	Sols d'humus.	
8 : 5	Forêts, buissons, haies.	Sols secs.	
5 : 8	Buissons, haies.	Sols secs, expos. sud.	
5 : 3	Haut marais, lapiaz.	Sols d'humus, tourbe.	
5 : 3	Pâturages, lapiaz.	Sols secs, humus.	
8 : 5	Forêts, lapiaz.	Sols frais humus.	

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres.	DISTRIBUTION HORIZONTALE
<i>Lonicera nigra</i> L. . . . .	→ 1600	Toute la zone forestière.
<i>Sherardia arvensis</i> L. . . . .	→ 1300	Zone habitée.
<i>Asperula odorata</i> L. . . . .	→ 1500	Zone forestière.
— <i>cynanchica</i> L. . . . .	→	Pelouses, lieux découverts, sur- tout versant W.
<i>Galium cruciata</i> Scop. . . . .	→ 1500	Partout, dans les lieux secs et découverts.
— <i>verum</i> L. . . . .	→ 1500	Petrafelix, la Tépaz, Amburnex, etc.
— <i>boreale</i> L. . . . .	→ 1500	Prairies humides, grèves, fond de la Vallée, places sèches des pâ- turages : Esserts sur l'Orient.
— <i>mollugo</i> L. . . . .	→	Zone forestière, lisières des bois.
— <i>mollugo</i> var. <i>elatum</i> Rehb.	→ 1100	Buissons, rives du Bi Blanc, de l'Orbe.
— <i>asperum</i> subsp. <i>aniso-</i> <i>phyllum</i> Briq.	→	Rochers, places rocailleuses, tout le territoire.
— — subsp. <i>tenue</i> Briq. . . . .	→	Forêts, pâturages.
— <i>uliginosum</i> L. . . . .	→ 1400	Prairies humides, grèves, Creux de Cruz, Noirmont.
— <i>palustre</i> L. . . . .	→ 1500	Prairies humides, grèves, Grands- Crosets.
— <i>aparine</i> L. . . . .	→ 1100	Bords des chemins, talus, Pont, Abbaye, Sentier.
<i>Valeriana officinalis</i> L. . . . .	→ 1300	Buissons au bord des lacs et ri- vières, lieux déboisés.
— — var. <i>angustifolia</i> Tausch.	→ 1600	Dépressions des lapiaz, lieux dé- boisés.
— <i>dioïca</i> L. . . . .	→ 1500	Prairies humides, fond de la vallée et pâturages humides, versant est, bords des ruisseaux, forêts : Risoux.
— <i>montana</i> L. . . . .	→ 1600	Toute la zone forestière.
<i>Valerianella olitoria</i> (L.) Poll. . . . .	→ 1100	Zone habitée, jardins, talus.
— <i>Morisonii</i> Koch. . . . .	1030	Rocheray, talus du chemin de fer.
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult. . . . .	→ 1300	Zone des prairies cultivées.
— <i>sylvatica</i> Duby . . . . .	→ 1650	Zone forestière.
— <i>longifolia</i> Koch. . . . .	1040	Brassus (de R.)
<i>Cephalaria alpina</i> Schrad. . . . .	1600	Dôle (de R.)

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
8 : 5	Forêts, lapiaz.	Sols frais, humus.	
5 : 8	Form. indéf., cultures.	Sols gras fumés.	
6 : 10	Forêts, lieux déboisés.	Sols d'humus.	
6 : 6	Prairies. Types : <i>Bromus erectus</i> , pâturages, rochers.	Sols très secs.	
8 : 10	Lisières, buissons, lieux déboisés, form. indéf.	Sols secs.	
8 : 3	Pâturages. Type : <i>Carex semp.</i> , <i>Sesleria</i> , talus, routes.	Sols secs.	Plus répandue à l'extrém. N.E., zone de <i>Petraefelix</i> , ce qui tendrait à confirmer qu'elle est venue à La Vallée par cette voie.
7 : 10	Prairies. Type : <i>Molinia</i> , pâturages, form. indéf.	Sols humides et secs.	
8 : 10	Buissons, lisières, prairies, pâturage. Types : <i>Triset. flav.</i> , etc., lieux déboisés, etc.	Sols frais, sols cultivés, sols libres.	Extrêmement répandue dans les terrains déboisés, à exposition S.
4 : 3	Buissons.	Sols frais.	
8 : 5	Rochers, places rocaïl.	Sols très secs.	
6 : 5	Pâturages, forêts.	Sols frais, sols secs.	
5 : 8	Prairies. Types : <i>Molinia</i> , <i>Carex palud.</i>	Sols très humides.	
8 : 8	Prairies. Types : <i>Molinia</i> , <i>Carex palud.</i>	Sols très humides.	
3 : 2	Form. indéf.	Sols libres.	Passagère.
8 : 3	Buissons, lieux déboisés.	Sols humides frais.	
5 : 3	Lapiaz, lieux déboisés.	Sols d'humus.	
8 : 8	Prairies. Types : <i>Renonc.</i> , <i>Sang. officin.</i> , <i>Molinia</i> , pâturages.	Sols humides.	
8 : 10	Forêts, éboulis.	Sols frais, sols secs.	Très abondante sur les éboulis.
6 : 10	Form. indéf.	Sols secs, » fumés, » libres.	
1 : 10	Form. indéf.	Sols libres.	
7 : 5	Prairies. Types : <i>Bromus erect.</i> , buissons.	Sols secs.	
8 : 5	Forêts, buissons.	Sols frais, sols secs.	Pas observée. Pas observée.

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres.	DISTRIBUTION HORIZONTALE
<i>Succisa pratensis</i> Mönch. . . . .	→ 1500	Prairies tourbeuses, fond de la Vallée, Petits-Plats, Begnines, Noirmont.
<i>Scabiosa Columbaria</i> L. . . . .	→ 1500	Prairies sèches, de la zone cultivée surtout.
— <i>lucida</i> Vill. . . . .	1400—1680	Mont-Tendre, Noirmont, Sallaz, Dôle.
<i>Eupatorium Cannabinum</i> L. . . . .	1010	Les Fauconnières (rive W. lac de Joux).
<i>Adenostyles albifrons</i> Rchb. . . . .	1200—1600	Zone forestière supérieure, creux herbeux des montagnes.
— <i>alpina</i> Bl. Fing. . . . .	→ 1600	Mont-Tendre, Chaumilles, Noirmont, Dôle, Sentier.
<i>Homogyne alpina</i> (L.) Cass. . . . .	→	Toute la zone forestière, pâturages supérieurs.
<i>Petasites officinalis</i> Mönch. . . . .	→ 1100	Prairies: Solliat, Brassus, Sentier, etc.
— <i>albus</i> (L.) Gärtner. . . . .	→ 1600	Forêts, grèves, éboulis des montagnes, lieux déboisés.
<i>Tussilago Farfara</i> L. . . . .	→ 1300	Prairies, grèves, Pont, Abbaye, Solliat, etc.
<i>Aster alpinus</i> L. . . . .	1600	La Dôle.
<i>Bellidiastrum Michellii</i> Cass. . . . .	→	Toute la zone forestière et des pâturages, versant E. surtout.
<i>Bellis perennis</i> L. . . . .	→	Partout, sauf les forêts épaisses.
<i>Erigeron acer</i> L. . . . .	→ 1300	Bords des chemins, fond de la Vallée, Petits-Plats.
— <i>alpinus</i> L. . . . .	1300—1680	Pâturages supérieurs du vers. E.
— <i>glabratus</i> Hopp. . . . .	1600	La Dôle.
<i>Solidago Virga aurea</i> L. . . . .	→	Toute la zone forestière.
— — <i>var. alpestris</i> W. K. . . . .	1300—1600	Lapiaz des montagnes, vers. E.
<i>Inula salicina</i> L. . . . .	1010	Les Bioux, grève du lac de Joux.
<i>Bidens tripartita</i> L. . . . .	1010	Le Pont, grève du lac de Joux.
<i>Gnaphalium sylvaticum</i> L. . . . .	→	Pâturages du versant E. surtout, tourbières (Campe, Sentier).
— <i>Hoppeanum</i> Koch. . . . .	1650	Mont-Tendre.
<i>Leontopodium alpinum</i> Cass. . . . .	1600	La Dôle.
<i>Antennaria dioica</i> (L.) Gärtner. . . . .	→	Zone des pâturages et prairies non cultivées.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
6 : 4	Prairies. Types : <i>Molinia</i> , <i>Sang. officin.</i> , <i>Centaurea</i> <i>Jacea</i> , haut-marais, <i>Nardus</i> .	Sols humides, » frais, tourbe, humus.	
6 : 4	Prairies sèches, fumées et non fumées.	Sols secs, sols frais.	
4 : 3	Pâturages.	Sols secs.	
1 : 2	Grève caillout.	Sols secs, exp. S.	
8 : 10	Forêts d'épicéas, dépres- sions herbeuses.	Sols frais, humi- des, ombragés, exp. N.	
8 : 2	Forêts, pâturages, lieux éboulex.	Sols frais, exp. N.	Très disséminée, abondante à la source de l'Orbe à Vallorbe.
8 : 8	Forêts, pâturages.	Sols frais, exp. N., sols ombragés.	
5 : 10	Prairies. Types: <i>Sang. off.</i> , <i>Centaurea Jacea</i> .	Sols humides.	
8 : 10	Forêts, grèves, éboulis, lieux déboisés.	Très indiff., réus- sit surtout sur les sols libres.	
6 : 10	Form. indéf., prairies. Ty- pe : <i>Triset. flav.</i> (Solliat).	Sols libres surtout.	
1 : 8	Type : <i>Carex semp.</i> , pâ- turages.	Sols secs, frais, exp. N. ou S.	Au Mont-Tendre selon Gaudin, n'y existe plus.
8 : 8	Forêts, pâturages. Type : <i>Nardus</i> .	Sols frais, exp. N.	
10 : 10	Tous les types des prai- ries, form. indéf.	Tous l <sup>s</sup> sols, sauf les sols très hu- mides.	
5 : 1	Form. indéf.	Sols libres.	Pas observé <i>E. canadense</i> .
3 : 2	Pâturages. Type : <i>Carex</i> <i>semp.</i>	Sols secs.	
1 : 2	Type : <i>Carex semp.</i>	Sols secs.	
8 : 5	Forêts, buissons.	Sols secs, frais.	
1 : 10	Prairies. Type: <i>Centaurea</i> <i>Jacea</i> .	Sols humides, sous-sol gravel.	Taille réduite, inflorescence pauci- flore.
1 : 7	Form indéf.	Sols humides fumés.	
8 : 3	Prairies. Types : pâtura- ges, <i>Nardus</i> .	Sols d'humus, tourbe.	
1 : 4	Creux à neige.	Sols frais, exp. N.	
1 : 2	Type : <i>Carex semperv.</i> , pâturages, rochers.	Sols secs, exp. S.	
8 : 4	Prairies. Type: pâturages, <i>Bromus erect.</i> , <i>Nardus</i> <i>stricta</i> .	Sols secs, humus.	

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres	DISTRIBUTION HORIZONTALE
Achillea Millefolium L. . . . .	→	Partout, sauf les forêts épaisses et les form. aquatiques.
— Ptarmica L. . . . .	1040	Lac Ter.
Chrysanthemum inodorum L. . .	→ 1500	Le Pont, Sentier, Chalet à Roch.
— Leucanthemum L.	→ 1300	Zone des cultures.
— Leucanthemum vulgare Dec.		
— — var. montanum	→	Pâturages des montagnes, vers. E. surtout.
L. b. atratum D. C.		
Senecio vulgaris L. . . . .	→ 1300	Zone habitée.
— viscosus L. . . . .	→ 1100	Bon-Port, Sentier.
— Jacobaea L. . . . .	→ 1300	Zone habitée.
— — v. flosculosus	1100	Sur le Crêt, Orient.
— Fuchsii Gml. . . . .	→ 1600	Dent, Abbaye, Rizel, Grands Crosets, Campe, Begnines, Dôle.
— Doronicum L. . . . .	1600	Dôle.
— spathulæfolius (Gmel.)	1010	Château-Feuillet, Sentier, les Saules.
D. C.		
— campestris (Retz) D. C. .	1300—1680	Versant oriental : les Esserts, Mont-Tendre, plateau des Prés de Bière, Amburnex.
Cirsium lanceolatum (L.) Scop. .	→ 1300	Zone habitée.
— eriophorum (L.) Scop. .	1200—1600	Zone des pâturages, vers. E. surtout.
— arvense (L.) Scop. . . . .	→ 1300	Zone habitée : Bursine, Burtignière, Praz-Rodet surtout.
— palustre (L.) Scop. . . . .	→ 1300	Zone des prairies.
— acaule (L.) All. . . . .	→	Zone des prairies et pâturages.
— rivulare (Jaq.) Link. . . . .	→ 1300	Prairies humides, buissons, lisières.
— Erisithales (L.) Scop. . . . .	1300—1600	Mont-Tendre, Crosets, Amburnex, Noirmont, Begnines, Dôle.
— oleraceum Scop. . . . .	→ 1300	Zone des buissons, rives des lacs et Orbe.
— palustre × oleraceum. . . . .	1015	Rivaboux, Sentier.
— acaule × oleraceum × rivulare.		Vallée de Joux (Nägeli).
Carduus nutans L. . . . .	→ 1300	Toute la zone habitée.
— defloratus L. . . . .	→	Toute la zone des pâturages, rocailles, rochers, lapiaz.
— crispus L. . . . .	→	Partout, sauf les forêts et les terrains très humides.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
8 : 6	Form. indéf., pâturages, prairies.	Sols secs, surtout les sols libres.	S'est surtout répandue par le fait de la culture et du défrichement.
1 : 10	Prairies.	Sols frais, exp. N.	Immigration accidentelle.
3 : 1	Form. indéf., tas de terre.	Sols libres fumés.	Très passagère.
6 : 6	Prairies cult., surtout form. indéf.	Sols secs, sols libres.	S'est surtout répandue grâce à la culture et au défrichement.
8 : 6	Pâturages, lapiaz.	Sols secs.	Plus fréquente que le type.
6 : 10	Form. indéf., cultures, talus.	Sols libres.	
3 : 5	Form. indéf., talus, pier- riers.	Sols libres.	
6 : 2	Form. indéf., talus.	Sols libres.	
1 : 1	Pierriers.		
7 : 3	Forêts, buissons.	Sols frais om- bragés.	Disséminée.
1 : 10	Éboulis, prairies. Type : C. semperv.	Sols secs, exp. S.	
1 : 4	Prairies. Type : Renoncul.	Sols humides, tourbe.	
4 : 10	Prairies. Types : Carex semperv., pâturages.	Sols secs décou- verts.	Abondante aux Prés de Bière.
6 : 7	Form. indéf., talus, bords des chemins, terr. cult.	Sols libres.	
6 : 10	Pâturages.	Sols fumés avoi- sinant les cha- lets.	
6 : 10	Prairies, lieux déboisés.	Sols frais, sols libres.	
6 : 8	Prairies cultiv., humides, buissons.	Sols humides frais.	
8 : 4	Prairies. Types : Bromus erect., Sesleria, pâturages.	Sols secs.	
6 : 8	Prairies. Type Renoncul.	Sols humides frais.	
6 : 2	Forêts claires, lapiaz.	Sols frais om- bragés.	
6 : 8	Prairies. Types : Renonc., buissons.	Sols frais humi- des ou ombragés.	
1 : 2	Type : Renoncul.	Sols humides.	Pas observée.
6 : 10	Form. indéf., talus, places.	Sols libres.	
7 : 8	Prairies. Types : Sesleria, Carex sempv., rochers, lapiaz.	Sols secs décou- verts, exp. S. surtout.	
8 : 8	Form. indéf., talus, places, etc.	Sols secs libres.	

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres	DISTRIBUTION HORIZONTALE
<i>Carduus crispus</i> b. <i>multiflorus</i> Gaud. — <i>Personata</i> Jaq. . . . .	→ 1100 1300—1600	Zone cultivée, Solliat, Sentier, etc. Amburnex, Begnines, Dôle.
<i>Lappa tomentosa</i> Lam. . . . . <i>Carlina acaulis</i> L. . . . . — — v. <i>caulescens</i> Greml. — <i>vulgaris</i> L. . . . .	1010 → 1300—1500	Rocheray. Pâturages de tout le territoire. Répandue. Grands-Plats, Petits-Plats, Noirmont, Begnines.
<i>Serratula monticola</i> Bor. . . . .	1300—1600	Amburnex, Dôle.
<i>Centaurea cyanus</i> L. . . . . — <i>montana</i> L. . . . . — <i>Jacea</i> L. . . . . — <i>Scabiosa</i> L. . . . .	→ 1100 → → 1300 → 1300	Pont, Sentier, Brassus. Tout le pays, sauf les prairies cultivées. Prairies humides, fond de la Vallée, pâturages : Tépaz. Zone des prairies sèches cultivées, lisières bois.
<i>Lampsana communis</i> L. . . . .	→ 1100	Pelouses sèches, vers. W., Lieu, Solliat, Sentier.
<i>Leontodon autumnalis</i> L. . . . . — <i>hispidus</i> L. . . . . — — var. <i>genuinus</i> Greml. — — var. <i>hastilis</i> L. . . . . <i>Picris hieracioides</i> L. . . . .	→ → 1300 → 1200	Zone des pâturages et prairies. Zone des pâturages. Amburnex. Lisières, buissons, surtout vers. W.
<i>Tragopogon orientalis</i> L. . . . . <i>Scorzonera humilis</i> L. . . . .	→ 1200 → 1050	Zone des prairies cultivées. Solliat, Pré Lyonnet, Bioux.
<i>Taraxacum paludosa</i> (Scop.) Crép. — <i>officinale</i> Weber . . . . . — <i>laevigatum</i> (Willd.) D. C.	1010 → → 1500	Grèves des lacs de Joux et Brenet. Partout, sauf les forêts épaisses. Côte du Sentier, Dent de Vaulion, Crosets, Noirmont, Dôle.
<i>Prenanthes purpurea</i> L. . . . .	→ 1600	Zone forestière.
<i>Lactuca muralis</i> (L.) Less. — <i>Phoenixopus muralis</i> Koch. . . . . <i>Sonchus oleraceus</i> L. . . . .	→ 1200 → 1100	Lisière des bois, vers. W. surtout, rochers, pierriers. Zone des cultures, bords des chemins.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
5 : 10	Champs ensemencés, orge, avoine.	Sols fumés.	
3 : 2	Lapiaz, éboulis boisés.	Sols secs ombragés, exp. S.	
1 : 1	Tas de terre.	Sols libres.	Disparue depuis 1898.
8 : 4	Pâturages. Types : Bromus erect., Nardus.	Sols secs frais.	
3 : 1	Pâturages. Type Nardus.	Sols frais, humus.	
3 : 5	Lieux herbeux, lapiaz.	Sols frais, humus.	S'observe aussi à Chapelle-des-Bois (France) dans les prairies marécageuses.
4 : 1	Champs ensemencés orge, avoine.	Sols secs fumés.	Introduit avec les semences.
8 : 3	Forêts, buissons, lieux herbeux des montagnes, lapiaz.	Sols frais ou ombragés, humus.	
8 : 8	Prairies. Types : Sang. officin. et Cent. Jacea, Molinia, pâturages.	Sols humides, » frais, » secs.	S'observe à la Tépaz, 4300, exp. S., en abondance, dans la compagnie de Genista sagittalis, Festuca rubra trichop., sur des sols très secs.
6 : 3	Prairies. Types : Bromus erectus, Sesleria.	Sols très secs.	
5 : 2	Prairies. Type : Bromus erectus.	Sols très secs.	
8 : 5	Pâturages. Form. indéf.	Sols secs, » frais, » libres.	
7 : 5	Pâturages.	Sols secs, sols frais.	
5 : 2	Buissons, form. indéf.	Sols secs, libres, exp. S.	
6 : 5	Prairies.	Sols secs.	
1 : 1	Prairies. Types : Cent. Jacea, Molinia.	Sols humides.	
3 : 3	Grèves sablonn. Type : Molinia.	Sols humides libres.	
10 : 10	Prairies, pâturages, form. indéf.	Sols frais, » gras, » libres.	
3 : 5	Pâturages.	Sols secs, sols gras fumés par le bétail.	
8 : 5	Forêts, places herbeuses des forêts.	Sols frais d'humus ombragés.	Une des espèces les plus caractéristiques des forêts d'épicéas.
5 : 3	Forêts claires, rochers.	Sols secs, sols frais.	
4 : 10	Cultures.	Sols fumés, sols libres.	

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres	DISTRIBUTION HORIZONTALE
<i>Sonchus asper</i> L. . . . .	→ 1100	Zone des cultures, bords des chemins.
<i>Mulgedium alpinum</i> (L) Less . .	1100—1600	Forêts de la région sup.: Risoux, Rollaz, Crosets, Chaumilles, Noirmont, Dôle, etc.
<i>Crepis biennis</i> L. . . . .	→ 1100	Zone des prairies cultivées.
— <i>aurea</i> L. Cass. . . . .	1600	Mont-Tendre, Marchairuz (Trois-Chalets).
— <i>montana</i> L. Tausch. . . .	1650	Dôle.
— <i>paludosa</i> Mönch. . . . .	→ 1600	Zone des prairies humides, sources, ruisseaux, forêts (Risoux, etc.)
— <i>succisaefolia</i> (All.) Tausch.	→ 1600	Prairies humides du fond de la Vallée et des montagnes, prairies tourbeuses.
— <i>blattarioïdes</i> Vill. . . . .	1500—1600	Mont-Tendre, Grands-Crosets, Begnines, Noirmont, Dôle.
<i>Hieracium Pilosella</i> L. . . . .	→	Zone des prairies sèches et pâturages secs.
— <i>tardans</i> Nägeli et Peter		Noirmont (Gremlî).
— <i>Auricula</i> Auct. . . . .	→	Zone des prairies, pâturages secs.
— <i>Aurantiacum</i> L. . . . .		Mont-Tendre (Schouffelberg), Sentier (Vetter).
— <i>florentinum</i> All. subsp. <i>praealtum</i> Vill.		Sables des lacs.
— <i>glaucum</i> All. . . . .		Dôle (Fav., Vill.)
— <i>bupleuroïdes</i> Gmel. . . . .	1600	Dôle.
— <i>villosum</i> L. . . . .	→	Rochers : Tornaz, Dent, Mont-Tendre, Sallaz, Noirmont, Dôle.
— <i>elongatum</i> Willd . . . . .	1500→1680	Druchaux, Mont-Tendre, Dôle.
— <i>valdepilosum</i> Vill. . . . .		Marchairuz, Dôle (Fav., Reut.)
— <i>scorzonerifolium</i> Vill.	1500—1600	Begnines, Dôle, Druchaux.
— <i>dentatum</i> Hopp. . . . .		Dôle (Gremlî).
— <i>vogesiacum</i> Moug. = <i>juratum</i> Rap. . . . .	1600	Dôle (Reut., Muret, Fav.)
— <i>jurassicum</i> Gris. = <i>juratum</i> Fr. . . . .	1200→1600	Forêts supér. Risoux, Rollaz, Noirmont, Dôle.
— <i>prenanthoïdes</i> Vill. . . . .	1500—1600	Marchairuz, Sallaz, Dôle, Mont-Tendre.
— <i>amplexicaule</i> L. . . . .	→ 1600	Rochers de la Tornaz, du Pont, de la rive W. du lac de Joux.
— <i>humile</i> Jacq. . . . .	→	Rochers de la Tornaz, rive W. lac de Joux, Begnines, Sallaz, Dôle.
— <i>caesium</i> Fr. . . . .		Dôle (Reuter).

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
4 : 10	Cultures.	Sols fumés, sols libres.	
7 : 10	Forêts, places herbeuses des forêts.	Sols frais d'hu- mus, ombragés.	
4 : 6	Prairies fumées. Type : Triset. flav.	Sols secs fumés.	S'est propagée surtout grâce aux cultures.
1 : 8	Pâturages.	Sols frais fu- més par le bé- tail.	
1 : 1	Type : Carex semp.	Sols secs, exp. S.	
8 : 8	Form. herbeuses, bords des ruisseaux et sour- ces, forêts épaisses.	Sols humides, sols frais.	
8 : 5	Prairies. Types : Molinia, Renoncul., Sanguis. off. et Cent. Jacea, haut-ma- rais.	Sols humides, sols frais, tourbe.	
3 : 10	Form. herb. des monta- gnes, éboulis boisés.	Sols frais ou secs ombragés.	
8 : 10	Prairies. Types : Bromus erectus, pâturages.	Sols secs découv.	
8 : 10	Prairies. Types : Bromus erect., pâturages, form. indéf.	Sols secs » frais, tourbe.	Pas observé.  Pas observé, disparu probablement.
3 : 2	Form. indéf., sables, gra- viers.	Sols secs libres.	Pas observé.
1 : 1	Rochers.		
5 : 5	Rochers, pâturages secs.	Sols secs, exp. S.	
2 : 2	Rochers, lapiaz. Type : Carex semperv.	Sols secs, exp. S.	Pas observé.
2 : 2	Rochers, pâturages secs.	Sols secs, exp. S.	Pas observé.
1 : 2	Rochers. Types : Carex semperv., forêts.	Sols secs, exp. S.	
6 : 8	Forêts.	Sols frais ombrag.	
3 : 1	Forêts.	Sols frais ombrag.	
3 : 4	Rochers.	Sols secs, exp. S.	
6 : 3	Rochers.	Sols secs, exp. S.	Pas observé.

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres	DISTRIBUTION HORIZONTALE
<b>Hieracium praecox</b> Schultz. . . .	1400—1600	Dôle. Zone forestière. Rochers.
— <b>murorum</b> L. . . . .	→ 1600	
— — b. <b>alpestre</b> Gris	→	
— <b>vulgatum</b> Fr. . . . .	→ 1600	Forêts: Risoux, Marchairuz, Noirmont, Dôle, etc.
<b>Phyteuma orbiculare</b> L. . . . .	→	Zone des prairies et pâturages secs.
— <b>spicatum</b> L. . . . .	→ 1600	Buissons, forêts, lisières, sources.
— — v. <b>coeruleum</b> . . . . .	1040	Le Brassus.
<b>Campanula rhomboïdalis</b> L. . . . .	→ 1600	La Tornaz, Lieu, Brassus, Sentier, Risoux, etc., etc.
— <b>pusilla</b> Hänk. . . . .	→	Terrains rocailleux de tout le pays, Noirmont et extrémité N. de la Vallée surtout.
— <b>rotundifolia</b> L. . . . .	→	Zone des prairies et pâturages secs.
— <b>rapunculoïdes</b> L. . . . .	→ 1100	Zone des cultures.
— <b>Trachelium</b> L. . . . .	→ 1100	Zone des bois clairs, éboulis boisés, extrémité N. de la Vallée surtout.
— <b>latifolia</b> L. . . . .	1500	Begnines, Couchant.
— <b>thyrsoïdea</b> L. . . . .	1200→1680	Pâturages supér., versant E. surtout, vu au Risoux, aux Cent-Poses.
— <b>glomerata</b> L. . . . .	→	Zone des prairies, ici et là sur les sommets, Noirmont, Dôle.
<b>Vaccinium Vitis Idaea</b> L. . . . .	→	Zone des tourbières (haut-marais), forêts, rochers frais.
— <b>Myrtillus</b> L. . . . .	→	Forêts, haut-marais de tout le pays, sommets Mont-Tendre, Dôle.
— <b>uliginosum</b> L. . . . .	→ 1100	Haut-marais, tourbières en voie d'assèchement.
<b>Oxycoccus palustris</b> Pers. . . . .	→ 1100	Tourbières de l'Ecofferie, Sentier, Campe, Rière la Côte, Praz-Rodet, Rousses.
<b>Arctostaphylos uva ursi</b> (L.) Sprlg.	→	Rochers de la Dent, du Pont, Tornaz, Dôle.
— <b>alpina</b> (L.) Sprlg. . . . .	1680	Dôle, rochers du sommet, Mont-Tendre.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
1 : 5	Forêts.	Sols frais ombrag.	
8 : 8	Forêts.	Sols frais ombrag.	
6 : 3	Rochers.	Sols secs, exp. S.	
7 : 3	Forêts.	Sols frais ombrag.	
8 : 6	Prairies. Types : Bromus erect., Sesleria, pâturages.	Sols secs découv.	
8 : 6	Buissons, forêts, form. herb. des sommités.	Sols frais, humides, ombragés.	
1 : 3	Prairies. Types : Trisetum flav.	Sols frais, fumés, humus.	Indiqué comme <i>Phyteuma nigrum</i> dans Grelli, voir Bull. Soc. Bot. Suisse 1892.
6 : 8	Prairies. Types : Trisetum flav., forêts, buissons, form. herb. des somm.	Sols frais d'humus	
6 : 10	Rochers, éboulis, places pierr., prairies. Type : Sesleria.	Sols secs.	Très abondante sur les pentes sud du Noirmont, en compagnie de <i>Veronica fruticulosa</i> à la surface des places pierreuses.
8 : 7	Prairies. Types : Triset. flav., Bromus erect., pâturages, etc., buissons.	Sols secs, frais.	
3 : 3	Bords des chemins, champs de céréales.	Sols secs, fumés, libres, exp. S.	
4 : 3	Forêts claires, éboulis boisés.	Sols secs ombrag.	
1 : 2	Eboulis boisés.	Sols secs ombrag.	
6 : 3	Pâturages.	Sols secs découv.	
5 : 3	Prairies. Types : Bromus erect., Triset. flav. (Sentier), form. herbeuses des mont. (Dôle).	Sols secs, frais, découverts.	Très disséminée.
8 : 10	Haut-marais, forêts, pâturages des sommités.	Sols frais, ombr., humus.	
8 : 10	Forêts, haut-marais, lapiaz, pâturages des sommités Type <i>Nardus</i> .	Sols frais d'humus ombrag. ou découv. (exp. N.)	
5 : 10	Haut-marais.	Sols humides, tourbe.	N'apparaît pas ailleurs que dans les tourbières.
3 : 3	Sphagnetum.	Sols humides, tourbe.	
3 : 10	Rochers, prairies. Types : Sesleria, <i>Carex semp.</i>	Sols frais, secs, expos. N.	Très abondante sur les rochers de la Dent et de l'extrém. N. de la Vallée.
2 : 3	Rochers.	Sols secs, exp. N.	

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altidunaire en mètres	DISTRIBUTION HORIZONTALE
<i>Andromeda polifolia</i> L. . . . .	→ 1100	Tourbières : Ecofferie, Sentier, Campe, Rière la Côte, Praz-Rodet, Rousses.
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Salisb. . . . .	→ 1100	Tourbières du fond de la Vallée, pâturage Piguët-dessus.
<i>Rhododendron ferrugineum</i> L. . . . .	1200—1600	Druchaux, Rollaz, Chalet-à-Roch, Petits-Plats, Couchant, Dôle, Risoux : Pré à la Dame, Com-bette.
<i>Pirola uniflora</i> L. . . . .	1300	Bois des Chaumilles (Genty).
— <i>secunda</i> L. . . . .	→ 1600	Forêts d'épicéas de toute la con-trée.
— <i>rotundifolia</i> L. . . . .	→ 1600	Forêts, lisières, buissons.
— <i>minor</i> L. . . . .	1550	Mont-Tendre.
<i>Monotropa hirsuta</i> Roth. . . . .	→ 1500	Forêts d'épicéas des 2 versants, Risoux.
— <i>glabra</i> Bernh. . . . .	1200	Risoux.
<i>Ilex aquifolium</i> L. . . . .	1030—1100	Forêts de la Tornaz.
<i>Ligustrum vulgare</i> L. . . . .	1300	Grands-Plats.
<i>Fraxinus excelsior</i> L. . . . .	→ 1100	Haies, buissons, rives de l'Orbe et des lacs.
<i>Vince-Toxicum officinale</i> Mönch. . . . .	→ 1040	Grèves caillouteuses et rocheuses des lacs de Joux et Brenet, rochers aux Viffourches.
<i>Vinca minor</i> L. . . . .	→ 1030	Extrém. N. de la Vallée, Tornaz, Bon-Port, Abbaye.
<i>Menyanthes trifoliata</i> L. . . . .	→ 1100	Marais, tourbières du fond de la Vallée.
<i>Sweetia perennis</i> L. . . . .	→ 1500	Prairies tourb. fond de la Vallée, Petits-Plats, Begnines, Amburnex.
<i>Gentiana lutea</i> L. . . . .	→	Zone des pâturages.
— <i>campestris</i> L. . . . .	→	Zone des prairies et pâturages découverts.
— <i>Wettsteinii</i> Murbeck = <i>germanica</i> Willd.	→ 1300	Zone des prairies et pâturages inférieurs.
— <i>ciliata</i> L. . . . .	→	Zone des prairies et pâturages secs.
— <i>Cruciata</i> L. . . . .	1200—1680	Zone des pâturages, versant E. surtout.
— <i>vulgaris</i> Neilr. Beck = <i>acaulis</i> Jacq.	1020—1680	La Tornaz, Dent de Vaulion, Dôle.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
3 : 3	Haut-marais. Sphagnetum.	Sols humides, tourbe.	Trouvé un individu sur la grève sableuse du lac de Joux.
4 : 10	Haut-marais. Sphagnetum.	Sols humides, tourbe.	Exclusivement dans les tourbières, excepté aux Pignet-dessus où quelques individus vivent en plein pâturage.
4 : 10	Forêts, lapiaz.	Sols frais, humus, ombrag. ou dé- couverts.	Les localités sont de plus en plus nombreuses et plus riches à me- sure qu'on marche vers le sud.
	Forêts.	Sols frais, humus, ombragés.	Découverte en 1899 par MM. Genty et L. Pignet.
8 : 10	Forêts.	Sols frais, humus, ombragés.	
8 : 6	Forêts, lisières.	Sols frais humid.	
1 : 2	Forêts.	Sols frais humid.	
6 : 3	Forêts épaisses.	Humus ombrag.	
1 : 1	Forêts épaisses.	Humus ombrag.	Observé seulement en 1-2 points au Risoux.
1 : 1	Forêts.	Sols frais ombr.	Sa présence à la Vallée se rattache par Vallorbe à son area du pla- teau suisse.
1 : 1	Lapiaz.	Sols secs.	Un seul individu. immigration acci- dentelle.
3 : 2	Buissons, lisières.	Sols frais.	
2 : 10	Grèves caillouteuses, rocheuses, rochers.	Sols secs.	
2 : 10	Forêts, buissons.	Sols secs ombrag.	Sa présence à la Vallée se rattache par Vallorbe à l'area du plateau suisse.
3 : 10	Form. aquat.	Sols très humides.	
5 : 8	Prairies. Types : Molinea, Sanguis. off. + Cent. Ja- cea, haut-marais, Nar- dus.	Sols frais humid.	
8 : 10	Prairies. Types : pâtura- ges, Nardus, lapiaz.	Sols secs, frais, humus, découv.	Espèce très caract. des pâturages : manque parfois sur de grandes étendues.
8 : 8	Prairies sèches, fumées ou non.	Sols secs, frais, humus.	
5 : 7	Prairies sèches fumées ou non.	Sols secs, frais, humus.	Beaucoup moins répandue que la précédente.
8 : 5	Pâturages, rares sur les prairies fumées.	Sols frais, secs.	
8 : 3	Pâturages.	Sols frais, secs.	
2 : 10	Prairies. Types : Sesleria, Carex semperv., rochers.	Sols secs, frais, rochers ombrag.	G. excisa Presl. se trouve au Mont- d'Or, hors de nos limites.

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres	DISTRIBUTION HORIZONTALE
Gentiana verna L. . . . .	→	Pelouses, prairies, pâturages de toute la contrée.
— nivalis L. . . . .	1500—1680	Marchairuz, Cunay, Mont-Tendre.
Polemonium coeruleum L. . . . .	1050	Piguet-dessus.
Convolvulus arvensis L. . . . .	→ 1100	Pont, Lieu, Sentier, etc.
Cynoglossum germanicum Jacq. . . . .	1080	Grandes-Roches.
— officinale L. . . . .	1050	Lisières de Praz-Rodet.
Myosotis palustris Roth. . . . .	→ 1600	Prairies humides, sources de toute la contrée.
— sylvatica Hoff. . . . .	→ 1600	Forêts, lisières, buissons de toute la contrée.
— alpestris Schmidt . . . . .	1500—1680	La Dôle.
— intermedia Link. . . . .	→ 1200	Zone habitée, sols déboisés infér.
Lithospermum officinale L. . . . .	1050, 1400	Praz-Rodet, Sapin à Siméon (Marchairuz).
Echium vulgare L. . . . .	→ 1100	Zone habitée.
Symphytum officinale L. . . . .	1025	Chez-le-Maitre.
Pulmonaria montana Lej. . . . .	1050—1680	Extrém. S. de la Vallée, Praz-Rodet, Prés de Bière, Amburnex, Marchairuz, Begnines, Noirmont, Dôle.
Cerinthe alpina Kit. . . . .	1500, 1400	Amburnex, Marchairuz, la Neuve.
Solanum Dulcamara L. . . . .	1010	La Roche-Fendue (rive W. du lac de Joux).
Atropa Belladonna L. . . . .	1100	Terrains déboisés, surtout les surfaces cyclonées de Praz-Rodet.
Hyoscyamus niger L. . . . .	1040	Brassus.
Verbascum nigrum L. . . . .	→ 1300	Talus du chemin de fer, lieux déboisés, Tépaz. Praz-Rodet, etc.
— Thapsus L. . . . .	→ 1300	Lieux déboisés, lapiaz du vers. W. surtout.
— Lychnitis L. . . . .	1020, 1050	La Rochette (Sentier), Praz-Rodet.
Scrophularia nodosa L. . . . .	→ 1600	Zone forestière.
— Neesii Wirtg. . . . .	1030	Rocheray, voie ferrée.
— canina L. . . . .	1008	Grève cailloutuse des lacs de Joux et Brenet, Combenoire.
— Hoppeï Koch. . . . .	→ 1600	Grèves des lacs de Joux et Brenet, talus de la voie ferrée et des routes, Lieu, Sentier, éboulis de la Dôle.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
9 : 10	Prairies. Types : <i>Bromus erect.</i> , <i>Sesleria</i> , pâturages.	Sols secs, frais, découv., tourbe.	
2 : 5	Pâturages. Type : <i>Carex semperv.</i>	Sols secs, expos. N.	Echappé des cultures.
1 : 1	Tas de pierres.		
5 : 8	Form. indéf., places, talus, etc.	Sols libres.	
1 : 4	Forêts.	Sols secs ombrag.	
1 : 1	Lisière des bois.	Sols pierreux, libres.	Fugitive.
8 : 8	Form. herb. des sources et ruisseaux, buissons.	Sols humides, frais, ombragés.	Une forme naine qui n'est point le <i>M. Rehsteineri</i> Wartm., habite les grèves caillouteuses des lacs.
7 : 6	Forêts, lisières.	Sols frais ombrag.	
1 : 3	Pâturages.	Sols frais, expos. N.	
8 : 7	Form. indéf., places, talus, etc., champs de céréales, etc.	Sols secs libres.	
1 : 1	Pâturages.	Sols secs, exp. S.	Immigration accidentelle.
3 : 5	Form. indéf., places, talus, pierriers, etc.	Sols secs libres.	
1 : 1	Jardins, form. indéf.	Sols cultivés.	Immigration accidentelle.
5 : 8	Prairies. Types : <i>Carex semp.</i> , <i>Nardus</i> , pâturag <sup>s</sup> , form. herb. des sommités, lapiaz, forêts claires.	Sols secs, frais, humus.	
1 : 3	Lapiaz.	Sols frais, humus.	
1 : 1	Grève caillouteuse.	Sols libres secs.	Espèce fugitive.
2 : 10	Lieux déboisés.	Sols frais, humus.	Espèce fugitive.
1 : 1	Jardins, form. indéf.	Sols cultivés,	Espèce fugitive.
3 : 6	Form. indéf., pâturages, lieux déboisés.	Sols libres, sols secs.	
4 : 10	Form. indéf., lieux déboisés, talus.	Sols libres, sols secs, expos. S.	Très abondante sur les talus du chemin de fer, aux Esserts de Rive.
1 : 1	Prairies. Type : <i>Bromus erect.</i> , pâturages.	Sols secs, expos. S.	
8 : 7	Lieux déboisés, éclaircies, talus.	Sols frais libres.	Se propage beaucoup grâce au déboisement.
1 : 1	Talus.	Sols libres.	
2 : 2	Grèves caillouteuses, pierriers.	Sols libres.	
3 : 10	Grèves caillout., pierriers, éboulis.	Sols libres mouvants.	

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres	DISTRIBUTION HORIZONTALE
<i>Linaria minor</i> (L.) Desf. . . . .	→ 1100	Zone habitée.
— <i>Cymbalaria</i> (L.) Mill. . . . .	1050	Brassus.
— <i>petraea</i> Jord. . . . .	1010	Grèves caillouteuses des lacs Brenet et Joux.
— <i>vulgaris</i> Mill. . . . .	→ 1300	Zone habitée.
<i>Veronica Teucrium</i> L. . . . .	1200	La Violette (St-Cergues).
— <i>scutellata</i> . . . . .	→ 1040	Orbe (Sentier), marais du Séchey.
— <i>Beccabunga</i> L. . . . .	→ 1400	Orbe, lacs, fossés, sources, Grands-Crosets, Begnines.
— <i>Anagallis</i> L. . . . .	→ 1400	Orbe, lacs, fossés, sources, Grands-Crosets, Begnines.
— <i>aphylla</i> L. . . . .	1400—1680	Mont-Tendre, Marchairuz, Begnines, Sallaz, Noirmont, Dôle.
— <i>chamaedrys</i> L. . . . .	→ 1600	Zone des forêts, pâturages, prairies sèches, toute la contrée.
— <i>montana</i> L. . . . .	→ 1500	Risoux, bois du Carroz, Chamilles, Rollaz, Noirmont.
— <i>officinalis</i> L. . . . .	→ 1600	Zone forestière.
— <i>latifolia</i> Koch = <i>urticifolia</i> L. . . . .	→	Zone des forêts et lapiaz.
— <i>hederifolia</i> L. . . . .	→ 1100	Zone des cultures.
— <i>polita</i> Fr. . . . .	1030	Sentier.
— <i>spicata</i> L. . . . .	1300	Amburnex, Prés de Bière.
— <i>serpyllifolia</i> L. . . . .	→ 1200	Zone habitée.
— — var. <i>nummularioides</i> Lec.	1100—1680	Zone des pâturages.
— <i>alpina</i> L. . . . .	1680	Sommet de la Dôle (Rap.)
— <i>fruticulosa</i> L. . . . .	1500—1680	Begnines, Couchant, Sallaz, Noirmont, Dôle.
— <i>arvensis</i> L. . . . .	→ 1200	Zone habitée.
<i>Erinus alpinus</i> L. . . . .	→	Zone des pâturages secs, rochers de toute la contrée, versant W. surtout.
‡ <i>Digitalis ambigua</i> Murr. . . . .	1100	Observé à la St-Georges, versant S. du Marchairuz.
— <i>lutea</i> L. . . . .	→ 1050	Grèves rocheuses des lacs de Joux et Brenet, Lieu, Séchey.
<i>Alectorolophus minor</i> (Ehrh.) Wimm.	→ 1300	Prairies humides, région infér.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
5 : 8 1 : 10 2 : 10	Cultures, places, pierriers. Rochers. Grèves caillouteuses.	Sols libres. Sols libres.	Probablement introduite.
5 : 3 1 : 1	Pierriers, places, talus. Pâturages.	Sols libres. Sols secs, expos. S.	Hors de nos limites.
2 : 4 8 : 8	Form. aquat. Form. aquat.	Sols très humides. Sols très humides.	
8 : 8	Form. aquat.	Sols très humides.	
3 : 6	Pâturages.	Sols secs, frais.	
10 : 10	Toutes les prairies sèches, forêts, lieux déboisés, form. indéf.	Sols secs, sols fu- més ou non, libres.	
4 : 10	Forêts d'épicéas.	Humus frais ombragés.	
8 : 10	Forêts, lieux déboisés.	Sols secs ombragés.	
8 : 8	Forêts, lapiaz, form. herb. des sommités.	Sols secs humus.	
5 : 5 1 : 3	Cultures, form. indéf. Prairies. Type : Triset. flavescens.	Sols fumés libres. Sols fumés secs.	
2 : 4	Prairies. Types : Carex semperv., pâturages.	Sols très secs découverts.	
6 : 8	Form. indéf., prairies cult.	Sols libres, sols fumés.	
6 : 8	Pâturages.	Sols secs frais.	
3 : 10	Prairies. Type : Carex sem- perv., pâturages, form. rocheuses.	Sols très secs, expos. S.	Pas observée. Très abondante au Noirmont.
6 : 8	Form. indéf., jardins, places.	Sols libres fumés.	
8 : 10	Form. rocheuses des pâ- turages, rochers.	Sols secs, surtout expos. S.	
1 : 1			Hors de nos limites.
2 : 8	Grèves rocheuses, caillou- teuses, éboulis.	Sols secs, libres, expos. S.	
6 : 8	Prairies. Types : Molinia, Sang. off. + Cent. Jacea, Renonculacées, haut- marais.	Sols frais, sols humides.	

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres	DISTRIBUTION HORIZONTALE
<i>Alectorolophus hirsutus</i> All. . . . .	→ 1200	Zone des prairies cultivées.
<i>Pedicularis palustris</i> L. . . . .	→ 1500	Prairies humides, fond de la Vallée, Begnines, Cruzaz (Noirmont).
— <i>foliosa</i> L. . . . .	1500	Noirmont.
<i>Tozzia alpina</i> L. . . . .	1300—1600	Cunay, Marchairuz, Chaumilles, Rollaz, Begnines, Noirmont, Dôle.
<i>Melampyrum sylvaticum</i> L. . . . .	→	Zone forestière, fourrés des tourbières asséchées.
— <i>pratense</i> L. . . . .	→ 1300	Tourbières : haut-marais.
<i>Bartsia alpina</i> L. . . . .	1650—1680	Dôle, versant NW.
<i>Euphrasia officinalis</i> auct. = <i>E. Rostkoviana</i> Fr.	→	Zone des prairies et pâturages.
— <i>salisburgensis</i> Funk.	→	Zone des rochers et places rocheuses de toute la contrée.
— <i>minima</i> Jacq. . . . .	1300—1680	Crossets, Mont-Tendre, Cunay, Noirmont, Dôle.
— <i>nemorosa</i> H. Mart. (Fr.?)	1200—1600	Risoux, Mont-Tendre, Dôle, Noirmont, Petits-Plats.
<i>Orobanche flava</i> Mart. . . . .	1600	Dôle.
— <i>caryophyllacea</i> Sm. . . . .		Forêts, lieux déboisés, éboulis.
— — <i>v. strobiligena</i> Rehb.		Forêts, lieux déboisés, éboulis.
— <i>alba</i> Steph. = <i>O. epithymum</i> D.C.	1450	Dent de Vaulion.
— <i>reticulata</i> Wallr. = <i>O. Scabiosa</i> Koch.	1500	Couchant, éboulis boisés.
<i>Mentha aquatica</i> L. . . . .	1020	Fossés, tourbières, Sentier.
— <i>sativa</i> Malinv. . . . .	1020	Fossés, tourbières, Sentier.
— <i>arvensis</i> L. . . . .	→ 1020	Grèves des lacs de Joux et Orbe infér.
— — <i>var. glabrescens</i> Dur. . . . .		
— — <i>var. rotundifolia</i> Nob.	1020	Rives de l'Orbe, Sentier.
— <i>viridis</i> L. <i>var. piperella</i> L'ej. et Court.	1050	Praz-Rodet.
— <i>silvestris</i> L. = <i>M. longifolia</i> Huds.	→ 1100	Abbaye, Lieu, Pont, Petrafélix.
— — <i>var. monticola</i> Déségl.	1010, 1100	Abbaye, Petrafélix.
<i>Salvia pratensis</i> L. . . . .	→ 1200	Prairies non fumées, sèches, surtout vers. W.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
5 : 10	Prairies. Types : Triset. flav., Bromus erectus, champs de céréales.	Sols très secs, expos. S.	
7 : 10	Prairies. Types : Molinia, Carex paludosa, Nardus, haut-marais.	Sols humides.	
1 : 1	Type : Carex semperv.	Sols secs, frais, expos. SE., N.	
4 : 3	Forêts, form. herbeuses, creux des sommités.	Sols frais, ombr., humus.	
10 : 10	Forêts.	Sols frais, ombr., tourbe.	
6 : 10	Sphagnetum.	Sols humides, tourbe.	
1 : 10	Pâturages.	Sols frais, expos. N.	Abondante dans les prairies humides de Chapelle-des-Bois (France) 4100, hors de nos limites en compagnie de Anemone narcissiflora. S'est surtout propagée grâce à la culture et au défrichement.
10 : 10	Prairies, pâturages.	Sols secs.	
8 : 3	Rochers, prairies. Type : Carex semperv.	Sols secs.	
4 : 5	Pâturages.	Sols secs découv.	Observé au-dessus de l'Orient à 4100 mètres.
3 : 2	Pâturages.	Sols secs découv.	
1 : 1	Sur Petasites albus.	Sols secs, expos. S.	
8 : 2	Sur Galium Mollugo	Sols secs, frais, libres.	
6 : 2	Sur Galium Mollugo	Sols secs, frais, libres.	
1 : 1	Sur Thymus chamaed.	Sols secs, expos. SW.	
1 : 1	Sur Carduus defloratus.	Sols secs, expos. SE.	
1 : 7	Form. aquat.	Sols très humid.	
1 : 3	Form. aquat.	Sols très humid.	
10 : 5	Prairies. Types : Molinia, grèves caillout., sableus.	Sols humides frais.	
1 : 2	Prairies. Type : Carex paludosa.	Sols humides frais.	
1 : 10	Prairies, pâturages.	Sols humides.	Peut-être adventice ? Croit sur les débris d'une ancienne verrerie abandonnée.
4 : 10	Fossés, ruisseaux.	Sols humides.	
1 : 3	Fossés.	Sols humides.	
6 : 3	Prairies. Types : Bromus erectus, Sesleria.	Sols très secs, expos. S.	

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres.	DISTRIBUTION HORIZONTALE
Thymus serpyllum L. var. subcitratus Briq. = T. chamaedrys Fr.	→	Zone des prairies, pâturages, localités rocheuses, surt. vers. W.
Origanum vulgare L. . . . .	→ 1300	Zone forestière et buissonnante, surtout vers. W.
Satureja clinopodium Caruel. . . . .	→ 1300	Zone forestière et buissonnante, surtout vers. W.
— Acinos Scheele. . . . .	→ 1350	Zone habitée et des prairies fauchées, surtout vers. W.
— alpina Schele. . . . .	1100—1680	Zone des pâturages, localités rocheuses.
Glechoma hederacea L. . . . .	→ 1100	Pont, Esserts de Rive, Abbaye, Sentier, Brassus.
Lamium amplexicaule L. . . . .	→ 1100	Sentier, Abbaye, etc.
— purpureum L. . . . .	→ 1300	Zone habitée, chemins.
— maculatum L. . . . .	→ 1300	Zone habitée, lieux buissonnants, débris, éboulis.
— album L. . . . .	→ 1100	Orient, Viffourches, Sentier, Brassus.
— galeobdolon (L.) Crantz. . . . .	→ 1600	Toute la zone forestière.
Galeopsis ladanum L. subsp. intermedia Briq.	1010—1020	Lacs de Joux et Brenet.
— tetrahit L. . . . .	→	Zone habitée et cultivée.
— — var. praecox Rap. . . . .		Répandue dans les jardins.
Stachys alpina L. . . . .	→ 1600	Zone forestière, éclaircies, surtout vers. W.
— silvatica L. . . . .	→ 1500	Pont, Esserts de Rive, Rocheray, Begnines, Praz-Rodet, Carroz, etc.
— ambigua Sm. . . . .	1010	Pont, Charbonnières.
Sideritis hyssopifolia L. . . . .	1600	Dôle.
Brunella vulgaris L. . . . .	→	Zone des prairies et pâturages.
— grandiflora Jacq. . . . .	1200—1600	Lieux découverts, pâturages, versant E. (Esserts).
Betonica officinalis L. = Stachys officinalis Trev.	→ 1200	Pré de Joux (Mollendruz).
Ajuga genevensis L. . . . .	→ 1025	Sentier.
— reptans L. . . . .	→ 1600	Partout.
Tencrium montanum L. . . . .	→ 1200	Charbonnières, Pont, Séchey, Roches-Fendues, etc., vers. W.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
8 : 7	Prairies. Types : <i>Bromus erectus</i> , <i>Sesleria</i> , pâturages.	Sols très secs.	
8 : 5	Forêts, buissons.	Sols secs ombrag.	
6 : 4	Buissons, lisières des forêts.	Sols secs ombrag.	
6 : 3	Form. indéf., talus, places. Types : <i>Bromus erectus</i> .	Sols secs.	
8 : 8	Pâturages.	Sols secs.	Espèce caractéristique des pelouses et gazons secs des pâturages.
3 : 4	Form indéf., bords des chemins, jardins.	Sols secs, fumés, libres.	
3 : 4	Form. indéf., bords des chemins, jardins.	Sols secs, fumés, libres.	
10 : 10	Form. indéf., bords des chemins, jardins.	Sols secs, fumés, libres.	
10 : 10	Form. indéf., talus, places, lieux déboisés, éboulis, etc.	Sols secs, fumés, libres.	
3 : 4	Prairies. Types : <i>Triset. flavesc.</i> <i>Anthriscus silv.</i>	Sols gras fumés.	
10 : 4	Forêts.	Sols secs, frais, ombragés.	
2 : 10	Grèves caillout., rocheus.	Sols secs, libres.	
10 : 10	Form. indéf., cultur., places, lieux déboisés, etc., pierriers.	Sols secs, fumés, libres.	
8 : 3	Forêts claires, pentes boisées, lieux déboisés, buissons, haies.	Sols secs, frais, humus.	
8 : 8	Forêts claires, lieux déboisés, lapiaz.	Sols secs d'humus.	
1 : 1	Grèves du lac de Joux.	Sols humides.	
1 : 2	Eboulis, rochers.	Sols secs, expos. S.	
10 : 7	Tous les types de prairies sèches, form. indéf.	Sols secs frais.	
2 : 4	Pâturages.	Sols secs découv.	
1 : 10	Clairières, forêts, prairies. Type : <i>Renoncul.</i>	Sols frais humid.	La localité est déjà hors de nos limites.
1 : 1	Talus, routes.	Sols secs, expos. S.	
10 : 10	Tous les types des prairies sèches, forêts, lieux déboisés, talus, etc.	Sols secs, frais.	S'est surtout propagée grâce aux cultures.
4 : 10	Prairies Types : <i>Sesleria</i> , places rocheuses.	Sols très secs, expos. S.	

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres.	DISTRIBUTION HORIZONTALE
Teucrium Botrys L. . . . .	1010—1020	Les Epinettes, Pont, Bon-Port.
— Scordium L. . . . .	1008	Lac Brenet, Bon-Port (Magnin).
— chamaedrys L. . . . .	1040	Le Lieu.
Pinguicula alpina L. . . . .	1480—1680	Dent de Vaultion, Dôle.
— vulgaris L. . . . .	→	Prairies humides, fond de la Vallée, ainsi que sur les pâturages et sommités, vers. E.
— — b. alpicola God.	→	Prairies humides, Bioux, pâturages humides M <sup>t</sup> -Tendre, Noirmont, Begnines, Dôle.
Utricularia intermedia Rayn. . . . .	1020	Ancien lit de l'Orbe, au Sentier (découverte par Ch. Meylan).
— vulgaris L. . . . .	→ 1100	Orbe et lacs.
— minor L. . . . .	→ 1100	Fossés des tourbières Sentier, Brassus, Rousses.
Lysimachia vulgaris L. . . . .	1010	Buissons, haies des lacs de Joux et Brenet.
— Nummularia L. . . . .	1015	Charbonnières.
— nemorum L. . . . .	→ 1600	Zone forestière, Risoux, Carroz, Chaumilles, Abbaye, etc.
Anagallis arvensis L. . . . .	→ 1100	Zone des cultures, Esserts de Rive, Sentier, etc.
Androsace villosa L. . . . .	1600—1680	Dôle.
Primula farinosa L. . . . .	→	Prairies humides, fond de la Vallée, pâturages du vers. E.
— officinalis Scop. . . . .	→ 1300	Prairies sèches, lisières, surtout vers. W.
— elatior L. . . . .	→	Partout.
— officinalis × elatior . . . . .	1030	Rocheray.
— acaulis L. . . . .	→ 1500	Lieu, Esserts de Rive, Rocheray, Praz-Rodet, Begnines.
— — var. caulescens . . . . .	→ 1500	Lieu, Esserts de Rive, Rocheray, Praz-Rodet, Begnines.
— vulgaris × elatior. . . . .	→ 1050	Praz-Rodet.
— vulgaris × officinalis. . . . .	→ 1030	Rocheray.
Soldanella alpina L. . . . .	1200—1680	Mont-Tendre, Noirmont, Dôle.
Globularia cordifolia L. . . . .	1050—1680	Le Pont, Dent de Vaultion, Lande, Dôle.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
1 : 3	Rochers, cailloux, grèves des lacs Joux et Brenet.	Sols très secs, expos. S.	Ne se trouve qu'à l'extrémité N. de La Vallée.
1 : 5	Dans le lac Brenet, pro- fond. 50-100 cm.	Sols immergés.	Découvert par M. Magnin.
1 : 3	Type <i>Sesleria</i> .	Sols très secs. rocailloux.	
1 : 5	Type <i>Carex semp.</i>	Sols frais, expos. N.	
8 : 10	Prairies. Types : <i>Molinia</i> , pâturages.	Sols humides, tourbe.	La var. b. <i>alpicola</i> ne peut pas être considérée comme une forme al- titudin. car on rencontre sur les sommets à 15-1600 m. aussi bien <i>P. vulg.</i> type que <i>P. alpicola</i> God.
6 : 5	Prairies. Types : <i>Molinia</i> , pâturages.	Sols humides, tourbe.	
1 : 3	Type <i>Carex palud.</i>	Sols humides, presque immerg.	
6 : 10	Form. aquat., en compa- gnie de <i>Polygonum am-</i> <i>phib. Heliocharis palust</i>	Sols immergés.	Observée splendidement fleurie en 1897 à l'embouchure de l'Orbe.
3 : 10	Aquat.	Sols immergés.	
3 : 2	Buissons, haies.	Sols secs ombrag.	
1 : 5	Prairies. Type : <i>Centaurea</i> <i>Jacea.</i>	Sols humides.	
7 : 10	Eclaircies des grandes forêts d'épicéas.	Sols frais, humus, ombragés.	
5 : 3	Cultures, champs de céréales.	Sols secs, fumés.	
1 : 5	Rochers. Type : <i>Carex</i> <i>semperv.</i>	Sols secs, expos. N. surtout.	Seule localité suisse.
8 : 10	Prairies. Types : <i>Molinia</i> , <i>Centaurea Jacea</i> , pâtu- rages, <i>Carex semperv.</i>	Sols frais, humi- des, tourbe.	Sur le versant W. la plante ne se trouve que sur les terrains frais à sous-sol imperméable de boue glaciaire.
8 : 7	Prairies. Types : <i>Sesleria</i> , <i>Bromus erectus.</i>	Sols secs, expos. S.	
10 : 10	Tous les types de prairies, forêts.	Sols secs, frais, humides, humus.	
1 : 1	Type <i>Bromus erectus.</i>		
3 : 10	Forêts.	Sols frais, humus.	
3 : 1	Forêts.	Sols frais, humus.	
3 : 10	Creux à neige des som- mités, pâturages.	Sols frais.	Commune surtout sur le versant N. de la Dôle, à partir de 1200 m.
3 : 10	Prairies. Types : <i>Sesleria</i> <i>Carex semp.</i> , pâturages.	Sols secs, expos. S. surtout.	

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres.	DISTRIBUTION HORIZONTALE
Plantago major L. . . . .	→	Zone habitée, cultivée, partout, sauf les forêts.
— media L. . . . .	→	Zone des prairies et pâturages.
— alpina L. . . . .	1680	Dôle.
— lanceolata L. . . . .	→ 1300	Zone des prairies fauchées.
— montana Lam. . . . .	1100—1680	Zone des pâturages.
Chenopodium Bonus-Henricus L.	→ 1600	Localités habitées, cultivées, fu- mées.
— album L. . . . .	→ 1100	Localités cultivées, habitées.
Rumex scutatus L. . . . .	→ 1600	Zone d'éboulis, rive W. du lac de Joux, Séchey, Mont-Tendre, Dôle, etc.
— acetosella L. . . . .	1020	Tourbières du Campe.
— acetosa L. . . . .	→	Prairies, lisières, buissons de tout le pays.
— arifolius All. . . . .	1200—1680	Localités herbeuses des monta- gnes et forêts, surtout vers. E.
— obtusifolius L. . . . .	→ 1600	Localités habitées, autour des chalets des montagnes.
— crispus L. . . . .	→ 1500	Fossés, bords des chemins, région infér. surtout.
Polygonum Convolvulus L. . . . .	→ 1300	Localités habitées, cultivées.
— aviculare L. . . . .	→ 1300	Localités habitées, cultivées.
— Bistorta L. . . . .	→	Zone des prairies et pâturages.
— viviparum L. . . . .	1200—1680	Pâturages frais, vers. E. surtout.
— amphibium L. . . . .	→ 1100	Orbe, lacs de Joux, Brenet, Ter, Rousses.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
10 : 10	Form. indéf., cultures, bords des chemins, etc., prairies.	Sols frais, humides, libres.	
10 : 10	Tous les types de prai- ries sèches.	Sols secs, frais.	
1 : 3	Pâturages.	Sols frais.	
10 : 8	Prairies fumées sèches.	Sols frais fumés.	
10 : 10	Pâturages.	Sols frais, secs.	Espèce la plus dominante du type des pâturages, surtout sur le ver- sant E.
10 : 8	Form. indéf., cultures, places, lieux fumés au- tour des chalets.	Sols gras, fumés, libres.	
10 : 10	Form. indéf., jardins, cultures.	Sols gras, fumés, libres.	
6 : 10	Eboulis, rochers.	Sols secs, libres.	
1 : 3	Type Molinia.	Sols humides, tourbe.	Pas observée ailleurs.
10 : 3	Prairies. Types : <i>Trisetum flav.</i> , <i>Anthriscus</i> , etc., <i>Renoncul.</i> , lisières, buis- sons.	Sols frais, humides, fumés.	
8 : 6	Form. herbeuses, som- mités, forêts.	Sols frais, om- bragés, humus.	
8 : 4	Form. indéf., prairies. Ty- pes : <i>Poa trivialis</i> , <i>An- thriscus</i> .	Sols gras, libres, fumés.	S'est surtout propagée grâce à l'ha- bitation.
6 : 4	Prairies humides fauch., fossés, bords des che- mins.	Sols humides, fumés.	S'est surtout propagée grâce à l'ha- bitation.
10 : 10	Form. indéf., cultures, talus, bords des che- mins, etc.	Sols libres.	
10 : 10	Form. indéf., cultures, talus, bords des che- mins, etc.	Sols libres.	
8 : 10	Prairies fumées, humides, fraîches, form. herbeuses des sommités, des ruis- seaux et sources; aussi types <i>Carex semperv.</i> , <i>Nardus stricta</i> .	Sols humides, frais, humus.	
10 : 5	Pâturages. Types : <i>Carex semp.</i> , <i>Nardus</i> .	Sols frais.	
10 : 10	Form. aquat. Type des espèces à feuilles na- geantes, prairies. Type : <i>Phragmites</i> .	Sols immergés.	

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres.	DISTRIBUTION HORIZONTALE
Polygonum Persicaria L. . . . .	→ 1200	Zone habitée et cultivée.
Daphne Mezereum L. . . . .	→ 1600	Zone des forêts, lisières, buissons, Mont-Tendre.
— cneorum L. . . . .	1200—1350	(Chaumilles, Grands Crosets, Prés de Bière, Lande, Meylande, Amburnex.
Thesium pratense Ehrh. . . . .	→ 1600	Zone des prairies et pâturages secs.
— alpinum L. . . . .	1200—1680	Pâturages. sommités, versant E. surtout.
— intermedium Schrad. . . . .		Dôle (Thurm.)
Asarum europaeum L. . . . .	→ 1100	Lisières vers. W., Pignet-dessus, Combe, Grandes-Roches, Praz- Rodet.
Empetrum nigrum L. . . . .	→ 1050	Tourbières: Sentier, Rière la Côte, Pignet-dessus, Campe.
Euphorbia Helioscopia L. . . . .	→ 1200	Zone habitée, cultivée.
— dulcis Jacq. . . . .	→ 1600	Zone forestière.
— — v. chloradenia Boiss. . . . .	1080	Bois de la Source, Brassus.
— verrucosa Lam. . . . .	→	Zone des prairies et pâturages secs.
— stricta L. . . . .	1050—1100	Praz-Rodet, Bi-Blanc.
— amygdaloïdes L. . . . .	1300	Roche d'Aubonne (Marchairuz).
— cyparicias L. . . . .	→ 1500	Zone des pâturages, versant W. surtout.
— exigua L. . . . .	1030	Esserts de Rive, talus du chemin de fer.
Mercurialis perennis L. . . . .	→	Forêts: Tornaz, Carroz, Begnines, Noirmont, Dôle, etc.
Urtica urens L. . . . .	→ 1600	Zone habitée, autour des maisons, murs.
— dioïca L. . . . .	→ 1600	Buissons, zone habitée.
Cannabis sativa L. . . . .		Sentier, Pont, Solliat.
Ulmus montana With. . . . .	→ 1500	Forêts: Pont, Solliat, Praz-Rodet, Begnines, etc.
Fagus sylvatica L. . . . .	→ 1450	Forêts (Dent de Vaulion, Begnines).
Corylus Avellana L. . . . .	→ 1500	Lisières des bois, extrém. N. sur- tout, commune du Lieu.
— — var. glandulosa Sattlw. . . . .		Tépaz, Pont, Praz-Rodet.
Betula pubescens Ehrh. . . . .	→ 1100	Tourbières fond de la Vallée, haies lac de Joux.
— nana L. . . . .	→ 1050	Tourbières: Sentier, Rière la Côte, Pignet-dessus, Campe.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
10 : 10	Form. indéf., cultures, talus, etc.	Sols secs, frais, humides, libres.	
10 : 4	Forêts, buissons, lapiaz.	Sols secs, frais, ombragés.	
1 : 10	Prairies. Types : Carex semperv., Sesleria, pâ- turages.	Sols secs, décou- verts, terre min- ce ou profonde.	
10 : 3	Prairies. Types : Sesleria, Carex semp., Bromus erect., pâturages.	Sols secs, frais, découverts.	
8 : 3	Prairies. Types : Sesleria, Carex semperv., pâtu- rages.	Sols secs, frais, découverts.	
6 : 8	Forêts, lisières, buissons.	Sols secs, ombrag., expos. S.	Pas observé.
2 : 10	Haut-marais, Sphagnetum.	Sols humides.	
10 : 10 8 : 4	Form. indéf., cultures. Forêts d'épicéas.	Sols fumés. Sols frais ombrag.	
10 : 10	Prairies. Types : Sesleria, Carex semperv., Bromus erectus, pâturages.	Sols très secs, découverts.	
1 : 2	Bords des chemins.	Sols libres.	
1 : 1	Lieux déboisés.	Sols secs, expos. S.	
10 : 10	Pâturages, buissons, lisières.	Sols secs stériles.	
1 : 1	Talus.	Sols libres, boue glaciaire.	
2 : 10	Forêts, buissons.	Sols secs, frais, couverts.	
10 : 10	Form. indéf., murs, places, etc.	Sols secs, libres.	
10 : 10	Form. indéf., places, local. déboisées.	Sols secs, libres.	
1 : 1	Pierriers.	Sols secs, libres.	Très fugitive.
8 : 1	Forêts.	Sols secs, couv.	Très disséminée.
10 : 10	Forêts.	Sols secs, surtout expos. S.	Ne dépasse guère 1300 m. sur le versant E. (Max. Dent de Vaulion : 1486 m.)
8 : 10	Lisières, buissons, pier- riers, forêts.	Sols secs.	Peu répandue sur le versant E.
3 : 6	Haut-marais, Sphagnetum, prairies tourbeuses.	Sols humides, tourbe.	Répondue.
2 : 8	Haut-marais, Sphagnetum, prairies tourbeuses.	Sols humides, tourbe.	Très abondant dans les tourbières du Campe, Rière la Côte et Pignuet- dessus.

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres.	DISTRIBUTION HORIZONTALE
<i>Betula intermedia</i> Thom. = <i>B. nana</i> × <i>pubescens</i> . . .	1020	Tourbière, Sentier.
<i>Salix reticulata</i> L. . . . .	1450, 1680	Couchant (Begnines), Mt-Tendre.
— <i>retusa</i> L. . . . .	1200—1680	Lande, Prés de Bière, Amburnex, Mont-Tendre, Dôle, Noirmont, Pré d'Étoy.
— <i>triandra</i> L. ♂ . . . . .	1040	Rives de l'Orbe, le Carroz.
— <i>pentandra</i> L. . . . .	→ 1200	Tourbières, bords des lacs, Orbe, lisières des bois humides, Bioux, Orient, etc.
— <i>fragilis</i> L. . . . .		Vallée de Joux (Schl.)
— <i>daphnoïdes</i> Vill. ♀ . . . . .		Très commun fond de la Vallée.
— <i>purpurea</i> L. . . . .	→ 1300	Bords des lacs et cours d'eau, sources, lisières humides.
— <i>arbuscula</i> Wahlenb. ♂ . . . . .	1400	Noirmont.
— <i>repens</i> L. . . . .	→ 1100	Tourbières et prairies humides, fond de la Vallée.
— — <i>var. argentea</i> Sm. . . . .		Abbaye, Bioux, Sentier.
— — <i>angustifolia</i> Kern. . . . .		Grèves sableuses, lac de Joux.
— — <i>latifolia</i> Kern. . . . .		Buissons, Abbaye.
— <i>ambigua</i> Ehrh. = <i>aurita</i> × <i>repens</i> . . . . .	→ 1100	Tourbières: Sentier, Campe, Praz-Rodet, Rousses.
— <i>incana</i> Schrank . . . . .	→ 1070	Grèves caillouteuses, lac de Joux, Biblanc.
— <i>nigricans</i> Sm. . . . .	→ 1600	Rives des lacs et cours d'eau, lapias des montagnes (Amburnex).
— — <i>var. cinerascens</i> Möhrlen. . . . .	1010	Buissons entre Abbaye et Pont.
— <i>cinerea</i> L. . . . .	→ 1050	Grèves du lac: Abbaye-Pont, Bioux, Vieux-Cheseaux.
— <i>aurita</i> L. . . . .	1100	Tourbières fond de la Vallée, Rousses.
— <i>caprea</i> L. . . . .	→ 1300	Grèves des lacs et cours d'eau, lisières des bois infér.
— <i>grandifolia</i> Ser. . . . .	→ 1600	Zone forestière, grèves des lacs.
— <i>purpurea</i> × <i>repens</i> ♀ = <i>Donniana</i> Sm. . . . .		Grèves du lac de Joux: Abbaye, Pré-Lyonnet, Tête du lac.
— <i>grandifolia</i> × <i>incana</i> ♂ ♀ = <i>subalpina</i> Schl. . . . .		Grèves du lac de Joux, Rocheray, l'individu du ♀ a disparu en 1898.
— <i>incana</i> × <i>purpurea</i> ♂ ♀ . . . . .		Grèves du lac de Joux, Esserts de Rive.
— <i>caprea</i> × <i>purpurea</i> ♂ = <i>Pontederana</i> Schl. . . . .		Grèves du lac de Joux: Abbaye, Pont (Mœhrlen).
— <i>incana</i> × <i>repens</i> ♂ ♀ = <i>subalpina</i> Forb. . . . .		Grèves du lac de Joux: Rocheray, abondant.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
1 : 1	Prairies tourbeuses.	Sols humides, tourbe.	Observé deux individus. (Voir texte p. 418).
1 : 1	Pâturages.	Sols frais, expos. N.	Observé 4 petites localités : 4 Cou- chant, 3 Mont-Tendre.
2 : 10	Pâturages, rocailles.	Sols frais, expos. N.	Abondant surtout au Mont-Tendre, ailleurs très rare.
1 : 10	Buissons, prairies, type Renonculacées.	Sols frais d'allu- vions.	Seule localité observée, pas vu de pieds ♀.
5 : 4	Lisières du haut-marais, prairies humid. Types: Molinia, buissons, lisiè- res.	Sols frais humid.	Manque au versant W., l'espèce est aussi cultivée.
10	Bords des routes, ruis- seaux.	Sols frais humid.	Pas observée, indigène? Planté, pas de pieds ♂.
10 : 10	Buissons, lisières, prairies. Types : Molinia, etc.	Sols frais humid.	
1 : 1	Pâturages.	Sols frais.	Un seul pied, pas d'individus ♀.
6 : 10	Haut-marais, Molinia.	Sols humides, tourbe, sous-sol craie lacustre.	
	Prairies. Type : Molinia.	Sous-sol craie lacustre.	
3 : 1	Haut-marais.	Tourbe.	
2 : 10	Form. indéf., grèves caillout.	Sols libres, secs, frais.	
10 : 4	Buissons, grèves caillout., prairies. Molinia, lapiaz.	Sols secs, frais, libres.	
2 : 5	Buissons.	Sols frais.	
3 : 2	Haut-marais.	Sols frais, tourbe.	
10 : 5	Buissons, lisières, localités déboisées.	Sols secs, frais.	
10 : 3	Forêts, buissons, lapiaz des montagnes.	Sols secs, frais, couv.	Nombreuses formes rabougries sur les lapiaz.

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres.	DISTRIBUTION HORIZONTALE
<i>Salix grandifolia</i> × <i>purpurea</i> = <i>neriifolia</i> Schl. — <i>aurita</i> × <i>purpurea</i> ♀ = <i>mutabilis</i> Schl. — <i>caprea</i> × <i>incana</i> = <i>Seringeana</i> Gaud.		Grève du lac de Joux, Sentier, (Mœhrlen). Rives de l'Orbe, Orient.
<i>Populus Tremula</i> L. . . . .	1600	Grève du lac de Joux, Abbaye (Schleicher). Zone forestière, tourbières (Sen- tier, etc.), lapiaz.
<i>Alisma plantago aquatica</i> L. . .	→ 1100	Orbe, lacs Joux, Brenet, Ter et Rousses.
<i>Scheuchzeria palustris</i> L. . . .	1020	Tourbières Sentier.
<i>Triglochin palustris</i> L. . . . .	1010	Pont, Abbaye, Bioux, Sentier, rives du lac de Joux et Orbe.
<i>Potamogeton densus</i> L. . . . .	→ 1100	Lacs de Joux, Brenet, Orbe.
— <i>natans</i> L. . . . .	→ 1100	Lacs de Joux, Ter, Brenet, Rousses, Orbe.
— <i>alpinus</i> Balbis = <i>rufescens</i> Schrad.	→ 1100	Lacs Ter, Rousses, Orbe, fosses des tourbières.
— <i>heterophyllus</i> Schreb. = <i>P. gramineus</i> L.	1010	Lacs de Joux, Brenet, Ter, Orbe.
— — var. <i>terrestris</i> Schlecht.		Bords du lac de Joux, Orbe.
— <i>lucens</i> L. . . . .	→ 1100	Lacs de Joux, Rousses, Orbe.
— <i>coriaceus</i> Fryer. = <i>P. lucens</i> var. <i>coriaceus</i> Nolte.		Lac des Rousses (Magnin)
— <i>Zizii</i> M. R. . . . .	→ 1100	Lacs de Joux, Rousses, canal des Moulins, Orbe.
— <i>nitens</i> Nolte Weber	→ 1100	Lacs de Joux, Brenet, Rousses, Orbe.
— <i>perfoliatus</i> L. . . . .	→ 1100	Lacs de Joux, Brenet, Ter, Rousses, Orbe.
— <i>pectinatus</i> L. . . . .	→ 1100	Orbe, lacs de Joux, Brenet, canal des Moulins.
— <i>marinus</i> All. = <i>filiformis</i> Pers.	→ 1100	Lac de Joux, Pont, Pré-Lyonnet, Rocheray, Orbe, Sentier, Bras- sus, Rousses.
— <i>compressus</i> L. = <i>zosterifolius</i> Schuchm.	1100	Lac des Rousses (Magnin).

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
10 : 7 8 : 3	Lisières, forêts, lapiaz, haut-marais. Form. aquat.	Sols secs, frais, ombragés. Sols immergés.	Très répandue, sur les lapiaz, Am- burnex, etc.
1 : 1 3 : 2	Haut-marais (flaques dans le type <i>Scirpus caespitosus</i> ). Prairies. Type : <i>Molinia</i> .	Sols très humides. Sols humides, sous-sol craie lacustre.	
10 : 10	Form. aquat. Type : Pa- tamog. densus, des espè- ces submergées en eaux calmes.	Sols immergés.	
10 : 10	Form. aquat. Type des espèces à feuil. nageantes.	Sols immergés.	
6 : 3	Form. aquat. Type des espèces submergées en eaux calmes.	Sols immergés.	
8 : 10	Form. aquat. Type des espèces submergées en eaux calmes.	Sols immergés, grèves sableuses, crayeuses. Grèves sableuses, crayeuses.	
2 : 5	Form. aquat. Type des espèces submergées en eaux calmes.	Sols immergés.	
7 : 10	Form. aquat. Type des espèces submergées en eaux calmes.	Sols immergés.	
7 : 3	Form. aquat. Type des espèces submergées en eaux calmes.	Sols immergés.	
10 : 10	Form. aquat. Type des espèces submergées en eaux calmes.	Sols immergés.	
10 : 10	Form. des eaux cour. Type : <i>P. pectinatus</i> .	Sols immergés.	
4 : 10	Form. des eaux cour. Type : <i>P. pectinatus</i> .	Sols immergés.	

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres.	DISTRIBUTION HORIZONTALE
Potamogeton pusillus L. . . . .	→ 1100	Lacs de Joux, Brenet, Rousses, Ter, Orbe.
— — var. elongatus Benn.		Lac de Joux : Pont, lac Brenet, Orbe, Brassus (Magnin).
Lemna minor L. . . . .	→ 1100	Fosses d'exploitation des tourbières, fond de la Vallée.
Typha latifolia L. . . . .	1080	Orbe, sortie du lac des Rousses, ici et là en individus isolés dans les tourbières.
Sparganium minimum Fr. . . . .	→ 1100	Orbe, fossés attenants.
— simplex Huds. . . . .	1008	Orbe, embouchure.
— ramosum Huds. . . . .	→ 1100	Orbe, canaux, lacs.
Arum maculatum L. . . . .	1010, 1040	La Tornaz, Praz-Rodet.
Calla palustris L. . . . .		Tourbières (Schleicher).
Orchis globosa L. . . . .	→	Forêts, sommités, prairies et pâturag. frais de toute la contrée.
— Sambucina L. . . . .	1200	Dôle, chalet des Dappes.
— mascula L. . . . .	→	Zone découverte, jusque sur les sommités.
— maculata L. . . . .	→ 1600	Forêts, prairies humides.
— latifolia L. . . . .	→ 1300	Prairies humides, fond de la Vallée.
— incarnata L. . . . .	→ 1300	Château-Feuillet (Sentier), Orbe, Pré-Lyonnet, Amburnex, etc.
Anacamptis pyramidalis (L.) Rich.		Dôle (Thurm.).
Gymnadenia conopsea (L.) R. Br.	→	Lieux frais, couverts de tout le pays.
— — b. densiflora A. Dietr.	1500	Begnines.
— odoratissima (L.) Rich.	1400—1486, 1600	Dent de Vaulion, Dôle (Monn.)
— albida (L.) Rich. . . . .	1200—1680	Dent de Vaulion, Mont-Tendre, Noirmont, Dôle, Risoux.
Coeloglossum viride (L.) Hartm.	1100—1680	Zone des pâturages.
Nigritella angustifolia Rich. . . .	1100—1680	Zone des pâturages.
Nigrit. angust. × Gymnad. conop.	1550, 1300	Mont-Tendre, la Rollaz.
Platanthera bifolia Rehb. . . . .	→ 1600	Forêts de toute la contrée.
— chlorantha (Cust.) Rehb.	1040	Côte du Sentier.
Ophrys muscifera Huds. . . . .	→ 1200	Charbonnières, Solliat, Sentier, etc.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
10 : 10	Form. eaux calmes. Type des espèces submerg. : Pot. pusillus.	Sols immergés.	
3 : 10	Form. aquat. Type des espèces nageantes.	Sols immergés.	
2 : 10	Prairies aquat. Type : Phragmites.	Sols immergés.	
1 : 1	Form. aquat. des espèces submergées en eaux cour.	Sols immergés.	
1 : 3	Prairies aquat. Type : Phragmites.	Sols immergés.	
8 : 10	Prairies aquat. Type : Phragmites.	Sols immergés.	
1 : 2	Eboulis boisés.	Sols secs couv.	N'existe plus.
10 : 4	Forêts, formations herb. des sommités et lapiaz.	Sols frais souvent couv.	
1 : 1	Pâturages.	Sols frais.	
10 : 10	Tous les types de prairies humides, buissons.	Sols frais humid.	
10 : 3	Forêts, prairies humides.	Sols frais couv.	
10 : 3	Prairies humides.	Sols frais humid.	
5 : 8	Type : Molinia.	Sols frais humid.	
			Pas observé.
10 : 8	Buissons, lisières, form. herb. des montagnes et lapiaz, pâturages frais, prairies. Type : Carex semperv.	Sols frais, surtout expos. N.	
1 : 6	Type : Carex semperv.	Sols frais, expos. N.	Pas observé à la Dôle.
3 : 2	Type : Carex semperv., forêts claires.	Sols frais, expos. N.	
10 : 4	Pâturages.	Sols secs, frais.	
10 : 10	Pâturages.	Sols secs, frais.	Très abondante sur les pâturages, surtout versant est.
1 : 1	Forêts.	Sols frais couv.	
8 : 3	Forêts.	Sols frais couv., humus.	
1 : 1	Forêts, clairières.	Sols frais, humus.	
5 : 3	Pâturages.	Sols secs.	Apparaît par petites colonies, très disséminées.

LISTE DES ESPÈCES	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres	DISTRIBUTION HORIZONTALE
Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .		
<i>Epipogium aphyllum</i> Sw. . . . .	1200	Bois du Carroz.
<i>Cephalanthera rubra</i> Rich. . . . .	1200	Au-dessus de St-Cergues.
— <i>ensifolia</i> Rich. . . . .	1012	Pré-Lyonnet (Lac de Joux).
<i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz. . . . .	1015	Vieux-Cheseaux, Bioux.
— <i>latifolia</i> (L.) All. . . . .	→ 1600	Zone forestière.
— <i>rubiginosa</i> (Crantz) Gaud. = <i>atrorubens</i> Schult. . . . .	→ 1600	Zone forestière.
<i>Listera ovata</i> (L.) R. Br. . . . .	→	Zone des pâturages frais, prairies fauchées fraîches.
— <i>cordata</i> (L.) R. Br. . . . .	1300—1600	Mt-Tendre, Marchairuz, Rollaz, Noirmont, Dôle, Risoux, Mont de Bière.
<i>Neottia nidus avis</i> (L.) Rich. . . . .	→ 1500	Zone forestière.
<i>Corallorhiza inata</i> R. Br. . . . .	1200—1600	Forêts : Abbaye, Mont-Tendre, Risoux, Marchairuz, Amburnex, etc.
<i>Crocus vernus</i> L. . . . .	→	Prairies humides, fond de la Vallée. pâturages versant est.
<i>Iris sibirica</i> L. . . . .	1010	Buissons, grève est du lac de Joux, Vieux-Cheseaux, Bioux, Abbaye.
<i>Leucojum vernum</i> L. . . . .	1050	Tourbière du Carroz.
<i>Narcissus pseudonarcissus</i> L. . . . .	→	Dôle, surtout versant nord.
— <i>radiiflorus</i> Salisb. . . . .	→ 1500	Amburnex, Dôle, Campe.
<i>Streptopus amplexifolius</i> D. C. . . . .	1200—1600	Risoux, Sallaz, Dôle, Noirmont.
<i>Paris quadrifolia</i> L. . . . .	→ 1600	Toute la zone forestière.
<i>Convallaria majalis</i> L. . . . .	→ 1600	Toute la zone forestière.
<i>Polygonatum verticillat.</i> (L.) All. . . . .	→ 1600	Toute la zone forestière.
— <i>multiflorum</i> (L.) All. . . . .	→ 1200	Zone forestière inférieure, sur- tout vers. W., côte du Pont au Brassus.
— <i>officinale</i> All. . . . .	→ 1500	Zone forestière.
<i>Majanthemum bifolium</i> F. W. Schmidt. . . . .	→ 1600	Zone forestière, clairières.
<i>Lilium Martagon</i> L. . . . .	1200—1600	Zone forestière supérieure, ver- sant E. surtout.
<i>Anthericus Liliago</i> L. . . . .	1600	Dôle.
— <i>ramosus</i> L. . . . .	1010—1600	Roche du Carroz, Tornaz, Roche- Fendue, Dôle, Sallaz.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
1 : 5	Forêts épaisses d'épicéas et Fagus.	Sols d'humus.	
1 : 1	Pâturages.	Sols frais.	Hors de nos limites.
1 : 1	Forêts, clairières.	Sols frais.	
1 : 8	Prairies. Type : Molinia.	Sols humides.	
10 : 3	Forêts.	Sols frais couv.	
10 : 5	Forêts, buissons.	Sols secs, frais, couv.	
8 : 4	Pâturages, prairies humid.	Sols frais, surtout expos. N.	Rare au-dessous de 1100 m. et sur le versant W.
3 : 6	Forêts épaisses d'épicéas.	Sols frais, couv., humus.	Fréquente surtout au Risoux, dans les localités les plus ombragées.
10 : 2	Forêts épaisses.	Sols frais, couv., humus.	Surtout dans les hautes futaies de hêtres.
4 : 2	Forêts épaisses.	Sols frais, couv., humus.	Observée aussi en plein pâturage 1600 m. : Mont-Tendre expos. N.
10 : 10	Prairies humides, pâtu- rages humides, frais.	Sols frais.	Répendue surtout sur les pentes du versant est, clairières des bois.
1 : 2	Buissons. haies.	Sols frais, demi- couverts.	
1 : 10	Haut-marais. Type : Carex.	Sols humides, tourbe.	Disséminée en outre dans les prai- ries cultivées : Combenoire.
1 : 10	Pâturages. Type : Carex semperv.	Sols frais, expos. N.	Disséminée en outre dans les prai- ries cultivées : Château-Feuillet (Sentier).
4 : 10	Prairies. Type : Nardus, form. herb. des lapiaz, prairies tourb.	Sols frais pro- fonds.	Disséminée en outre dans les prai- ries cultivées : Sentier, Solliat, Petits-Plats, etc.
4 : 2	Form. herb. des forêts d'épicéas.	Sols frais, couv., humus.	Rare ailleurs qu'au Risoux.
10 : 3	Forêts.	Sols secs, frais, couv.	
8 : 10	Forêts, éboulis boisés.	Sols secs, demi-couv.	Apparaît encore à 50 m. au-dessous du sommet du Mont-Tendre.
10 : 3	Forêts.	Sols secs, couv.	
8 : 3	Forêts claires.	Sols secs, demi- couv., expos. S.	
8 : 5	Forêts.	Sols secs, frais, couv.	
8 : 10	Forêts. Eboulis boisés.	Sols secs couv.	Manque sur de grandes étendues.
8 : 3	Forêts claires, form. her- beuses des sommités, des lapiaz.	Sols frais, humus.	
1 : 2	Prairies. Type : Carex semperv. rochers.	Sols secs, exp. S.	
5 : 2	Prairies. Type : Carex semperv., rochers.	Sols secs, exp. S.	

LISTE DES ESPÈCES	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres.	DISTRIBUTION HORIZONTALE
Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller. <i>Flora der Schweiz</i> .		
<i>Paradisialia liliastrum</i> (L.) Bert. . . . .	1600	Dôle.
<i>Ornithogalum umbellatum</i> L. . . . .	1025	Sentier.
<i>Gagea lutea</i> (L.) Schult. . . . .	1300—1680	Extrém. S. et SE. de la Vallée, escarpements de la Dôle.
— <i>arvensis</i> (Pers.) Schult. . . . .	1025	Chez-le-Maitre.
<i>Scilla bifolia</i> L. . . . .	→	Versant E., SE. de la Vallée, es- carpements de la Dôle, prai- ries : Bas du Chenit, Brassus, le Carroz.
<i>Allium Victorialis</i> L. . . . .	1600	Mont-Tendre, Dôle.
— <i>ursinum</i> L. . . . .	→ 1500	Chaumilles, Begnines.
— <i>schoenoprasum</i> var. <i>folio- sum</i> Clar. = <i>All. Sibi- ricum</i> auct.	→ 1600	Prairies humides, fond de la Vallée, Bioux, Sentier, Solliat, Dôle, Begnines.
— <i>senescens</i> L. = <i>monta- num</i> Schmidt	—	Noirmont (Bouv.)
<i>Colchicum autumnale</i> L. . . . .	→ 1100	Prairies fauchées, fond de la Vallée.
<i>Veratrum album</i> L. . . . .	→ 1600	Prairies humides, fond de la Vallée, pâturages, versant E.
<i>Tofieldia calyculata</i> Wahlenb. . . . .	→	Abbaye, Bioux (lac Joux), Noir- mont, Dôle, Dent de Vaulion.
<i>Juncus Leersii</i> Marss. = <i>Juncus conglomeratus</i> L. . . . .	→ 1500	Prairies humides tourbeuses, fond de la Vallée, Praz-Rodet, Bur- sine, Begnines, etc.
— <i>effusus</i> L. . . . .	→ 1500	Prairies humides tourbeuses, fond de la Vallée, Praz-Rodet, Bur- sine, Begnines, etc.
— <i>glaucus</i> Ehrh. . . . .	→ 1200	Marais fond de la Vallée, Abbaye, Bioux, Sentier, Brassus, etc.
— <i>obtusiflorus</i> Ehrh. . . . .	1020—1050	Fossés : Sentier, Brassus.
— <i>alpinus</i> Vill. . . . .	→ 1500	Lieux humides, grèves, fond de la Vallée surtout, Begnines, Amburnex.
— <i>lampocarpus</i> Ehrh. . . . .	→ 1500	Lieux humides, grèves, fond de la Vallée surtout, Begnines, Amburnex.
— <i>bufonius</i> L. . . . .	→ 1100	Bords des chemins, fond de la Vallée.
<i>Luzula flavescens</i> (Host.) Gaud. . . . .	→ 1500	Zone forestière, Risoux, Rocheray, etc., Begnines.
— <i>pilosa</i> (L.) Willd. . . . .	→ 1300	Zone forestière, vers. W. surtout.
— <i>sylvatica</i> (Huds.) Gaud. . . . .	→ 1600	Zone forestière de 12-1600 m. surtout.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
1 : 10	Prairies. Type : <i>Carex semperv.</i>	Sols secs, exp. S.	
1 : 1	Champs de céréales.	Sols secs, fumés.	Très fugitive.
5 : 6	Prairies grasses entourant les chalets d'alpage.	Sols frais, fumés, profonds.	Abondante aussi dans les dépressions des petits plateaux du versant sud de la Dôle, avant la poussée des hautes herbes.
1 : 3	Cultures jardins.	Sols libres, fumés.	
5 : 10	Prairies grasses autour des chalets d'alpages, pâturages frais, prairies humides, tourbeuses.	Sols frais, fumés, profonds.	Id., abondante, plus que <i>Gagea</i> , autour des chalets de la zone Marchairuz, Mont-Tendre, manque dans les forêts.
1 : 5	Prairies. Type : <i>Carex semperv.</i>	Sols secs, éboulés.	
2 : 6	Forêts, éboulis boisés.	Sols secs, demi-couverts.	Apparaît le long des éboulis boisés des Begnines : 1500 m.
6 : 10	Prairies. Types : <i>Centauraea jacea</i> × <i>Sang. officin.</i> <i>Molinia</i> .	Sols frais, sous-sols : graviers, boue glaciaire, craie lacustre.	
			Pas observé.
10 : 10	Prairies cultiv., fumées.	Sols frais, fertiles, profonds.	
6 : 10	Prairies, pâturages, form. herbeuses des sommités et lapiaz.	Sols frais, humid., profonds.	Couvre d'immenses surfaces dans la zone Marchairuz, Mont-Tendre, autour des chalets d'alpage.
3 : 8	Prairies. Types : <i>Molinia</i> , <i>Carex semperv.</i>	Sols frais, humid., surtout exp. N.	Abondante : Dent, Noirmont, Dôle.
8 : 5	Prairies tourbeuses.	Sols humides, tourbe.	
8 : 5	Prairies tourbeuses.	Sols humides, tourbe.	
8 : 5	Prairies tourbeuses.	Sols humides, tourbe.	
3 : 2	Fossés, Orbe.	Sols immergés.	
10 : 5	Fossés, localités humid., grèves des lacs.	Sols humides.	
10 : 10	Fossés, localités humid., grèves des lacs.	Sols humides.	
10 : 10	Form. indéf., talus, bords des chemins, etc.	Sols humides, libres.	
10 : 3	Forêts.	Sols secs, frais, couv.	
8 : 3	Forêts.	Sols secs, frais, couv.	
10 : 3	Forêts.	Sols secs, frais, couv.	

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres	DISTRIBUTION HORIZONTALE
<i>Luzula spicata</i> (L.) D. C. . . .	1600	Dôle.
— <i>campestris</i> (L.) D. C. var. <i>vulgaris</i> Gaud. . . .	→ 1300	Zone des prairies sèches ou fraî- ches fauchées, essentiellement.
— — var. <i>multiflora</i> Celak.	→	Zone découverte, surtout pâtu- rages supérieurs, vers. E.
— <i>b. uliginosa</i> Greml. ( <i>Luzula multiflora</i> L.) . . .	→ 1600	Tourbières, fond de la Vallée, Petits-Plats, Amburnex, Be- gnines, Cruaz, places herbeuses, Mont-Tendre.
— <i>campestris</i> var. <i>sudetica</i> Celak = <i>L. sudetica</i> auct..	1600	Dôle.
<i>Schoenus ferrugineus</i> L. . . .	→ 1050	Prairies avoisinant les lacs de Joux, Brenet, Rousses.
<i>Rhynchospora alba</i> (L.) Vahl. . .	1050	Tourbière des Rousses.
<i>Heleocharis acicularis</i> (L.) R. Br.	1010	Grève du lac de Joux, Abbaye, Bioux, Rocheray.
— <i>palustris</i> (L.) R. Br.	→ 1500	Lacs, Orbe, étangs, flaques d'eau stagn., fond de la Vallée, Petits- Plats, Begnines.
— <i>uniglumis</i> (Link.) Schult.	1009	Abbaye, lac de Joux.
— <i>pauciflora</i> (Lightf.) Link. = <i>Scirpus pauciflorus</i> Lightf.	→ 1500	Marais, tourbières du fond de la Vallée, Amburnex, Begnines.
<i>Blysmus compressus</i> (L.) Panz. = <i>Scirpus compressus</i> Pers. . . .	→ 1200	Fond de la Vallée, places humi- des, bords des chemins.
<i>Trichophorum caespitosum</i> (L.) Hartm. = <i>Scirpus caespitosus</i> L.	→ 1300	Tourbières du fond de la Vallée, Petits-Plats, Amburnex, Cruaz (Noirmont).
<i>Trichophorum alpinum</i> (L.) Pers. = <i>Eriophorum alpinum</i> L.	→ 1300	Tourb. fond Vallée, Amburnex.
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla = <i>Scirpus lacustris</i> L.	→ 1100	Lacs Joux, Brenet, Ter, Rousses, surtout au lac Ter, Orbe.
<i>Scirpus sylvaticus</i> L. . . . .	→ 1200	Prairies, places humides, fond Vallée.
<i>Eriophorum vaginatum</i> L. . . .	→ 1100	Tourb. fond Vallée.
— <i>angustifolium</i> Roth.	→ 1300	Tourb. fond Vallée, Amburnex.
— <i>latifolium</i> L. . . . .	→ 1300	Tourb. fond Vallée, Amburnex, Petits-Plats, prairies humides.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
10 : 5	Prairies. Types : <i>Bromus erect.</i> , <i>Triset. flav.</i> , form. indéf., talus, bords des chemins, etc.	Sols secs, frais, libres.	Observée à la Dôle et au Colombier de Gex.
10 : 7	Prairies. Types : <i>Nardus</i> , pâturages.	Sols frais, profonds, humus.	Apparaît surtout en compagnie de <i>Nardus</i> dans les dépressions du sol sur les hauteurs.
1 : 6	Prairies. Type : <i>Nardus</i> .		
3 : 10	Prairies. Type : <i>Molinia</i> .	Sols humides, s <sup>s</sup> -sol craie lacust.	Couvre de vastes étendues presque à lui seul : Vieux-Cheseaux, Bioux, Rocheray.
1 : 1	Haut-marais.	Sols très humid., tourbe.	
2 : 10	Grèves caillout. inondées.	Sols immergés ou émergés.	Croît soit dans l'eau, soit hors de l'eau, par suite des variations de niveau du lac.
10 : 10	Prairies. Type : <i>Carex ampullacea</i> .	Sols immergés.	
1 : 10	Prairies. Type : <i>Molinia</i> .	Sols humides, grève sableuse exondée.	
5 : 7	Haut-marais. s/Type : <i>Carices</i> . Prairies, type : <i>Phragmites</i> , form. indéf., grèves sableuses lac de Joux.	Sols humides ou immergés.	
8 : 10	Form. indéf., bords des chemins, prairies.	Sols humides.	
4 : 10	Haut-marais. s/Type : <i>Scirpus caespitosus</i> .	Sols humides, profonds, tourbe.	
4 : 10	Haut-marais.	Sols humides, tourbe.	
5 : 10	Prairies. Type : <i>Phragm.</i>	Sols immergés.	
5 : 10	Prairies.	Sols humides.	
4 : 10	Haut-marais.	Sols humides, tourbe.	Se développe abondamment dans les parties exploitées des tourbières.
4 : 2	Haut-marais, prairies. Type : <i>Molinia</i> .	Sols humides, tourbe.	
5 : 3	Haut-marais, prairies. Type : <i>Molinia</i> .	Sols humides, tourbe, prairies à sous-sol craie lacustre.	Plus répandu que la précédente.

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres	DISTRIBUTION HORIZONTALE
<i>Carex pauciflora</i> Lightf. . . . .	→ 1300	Tourb. fond Vallée, Amburnex, Petits-Plats, Cruaz (Noirmont).
— <i>pulicaris</i> L. . . . .	→ 1300	Prairies humides, Sentier, Bras- sus, Rousses, Amburnex.
— <i>Davalliana</i> Sm. . . . .	→ 1500	Prairies humides fond Vallée et pentes humides vers. E.
— <i>dioïca</i> L. . . . .	→ 1300	Tourb. Ecofferie, Sentier, Campe, Carroz, Rousses, Amburnex.
— <i>disticha</i> Huds. . . . .	1050	Bursine, Burtignière, Praz-Rodet.
— <i>vulpina</i> L. . . . .	→ 1100	Fossés, lieux humides : Abbaye, Sentier, Solliat.
— <i>contigua</i> Hopp. . . . .	→ 1500 <sup>m</sup>	Lisières, lieux déboisés surtout, creux des rochers : Noirmont.
— <i>paradoxa</i> Willd. . . . .	→ 1300	Tourb. fond Vallée, Amburnex.
— <i>paniculata</i> L. . . . .	→ 1300	Prairies humides : fond Vallée, Petits-Plats, Amburnex.
— <i>teretiuscula</i> Good. . . . .	→ 1300	Tourb. Ecofferie, Sentier, Ambur- nex, Carroz.
— <i>remota</i> L. . . . .	→ 1200	Places humides, près des fontai- nes : Tépaz, Praz-Rodet.
— <i>leporina</i> L. . . . .	→ 1500	Prairies tourbeuses, Sentier, Bras- sus, Bursine, Petits-Plats, Am- burnex, Begnines, Cruaz (Noir- mont).
— <i>echinata</i> Murr. . . . .	→ 1300	Tourb. fond Vallée ; Petits-Plats, Amburnex, Cruaz (Noirmont).
— <i>heleonastes</i> Ehrh. . . . .	→ 1300	Tourb. Ecofferie, Rousses, Am- burnex.
— <i>canescens</i> L. . . . .	→ 1300	Tourb. fond Vallée, Petits-Plats, Amburnex.
— <i>stricta</i> Good. . . . .	→ 1050	Rives lac de Joux, Orbe.
— <i>acuta</i> L. . . . .	→ 1050	Rives Orbe : Brassus.
— <i>Goodenoughii</i> Gay. . . . .	→ 1500	Prairies, places humides, tourb. fond Vallée ; Petits-Plats, Am- burnex, Cruaz (Noirmont).
— — var. <i>recta</i> Fleisst.	1100—1680	Tourb. du Carroz.
— <i>pallescens</i> L. . . . .	1100—1680	Zone des pâturages.
— <i>flava</i> L. . . . .	1100—1680	Rives des lacs, Orbe, près des sources, fontaines.
— — var. <i>oederi</i> Ehrh. . . . .	→ 1500	Haut-marais, prairies tourb., ri- ves de l'Orbe, des lacs ; Am- burnex, Cruaz (Noirmont).

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
4 : 8	Haut-marais, Sphagnetum.	Sols humides, profonds, tourbe.	
3 : 5	Prairies. Type : Molinia. Haut-marais. s/Type : Carices.	Sols humides, sous-sol boue glaciaire.	
8 : 10	Prairies. Types : Molinia, Centaur. jacea × Sanguis. officin.	Sols humides, profonds.	Très répandu dans les prairies humides fauchées privées d'engrais.
3 : 5	H <sup>t</sup> -marais. s/Types : Sphagnetum, Carices.	Sols humides, profonds.	
1 : 10	Prairies. Type : Molinia.	Sols humides, profonds, tourbe.	
1 : 1	Prairies. Type : Molinia.	Sols humides.	
10 : 6	Lisières, buissons, localités déboisées.	Sols secs, frais, humus, exp. S.	Abondant surtout sur les terrains déboisés, ainsi au Rocheray, etc.
4 : 5	H <sup>t</sup> -marais. s/Type : Carices.	Sols très humides, immergés.	
7 : 2	Prairies. Types : Molinia, Renonculacées.	Sols humides, profonds.	
3 : 3	H <sup>t</sup> -marais. s/Type : Carices.	Sols humides, profonds.	
2 : 2	Form. indét., prairies humides.	Sols humides, libres.	
6 : 8	Prairies tourb. Type : Molinia.	Sols humides, profonds.	
5 : 6	Haut-marais, Sphagnetum, « gouilles. »	Sols humides, libres, tourbe.	
2 : 3	H <sup>t</sup> -marais. s/Type : Carices, « gouilles. »	Sols très humides ou immergés.	
4 : 7	Haut-marais, Sphagnetum.	Sols très humides, profonds.	
3 : 10	Prairies. Type : Carex stricta.	Sols humides, souvent immerg.	
1 : 3	Prairies. Type : Carex ampullacea.	Sols humides, souvent immerg.	
10 : 10	Toutes les prairies humid. non fumées.	Sols humides, souvent immerg.	
10 : 3	Prairies. Types : Nardus, pâturages.	Sols frais, profonds, humus.	
10 : 8	Prairies. Type : Molinia, form. indéf., grèves caillout.	Sols humides, libres.	
10 : 8	Prairies. Types : Molinia, haut-marais, etc.	Sols humides, tourbe.	

<b>LISTE DES ESPÈCES</b> Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	<b>DISTRIBUTION altitudunaire</b> en mètres	<b>DISTRIBUTION HORIZONTALE</b>
<i>Carex flava</i> var. <i>lepidocarpa</i> Tausch.		Solliat, Sentier, Carroz.
— <i>Hornschuchiana</i> Hopp. . . . .	→ 1300	Prairies humides avoisinant les lacs, Orbe, les tourbières, prairies tourb. Amburnex.
— <i>sylvatica</i> Huds. . . . .	→ 1600	Zone forestière, surtout supér.
— <i>tenuis</i> Host. . . . .	1600	Dôle, vers. S.
— <i>sempervirens</i> Vill. . . . .	1200—1680	Pâturages supér., vers. E. : Dent, Mont-Tendre Prés de Bière, Amburnex, Noirmout, Dôle.
— <i>limosa</i> L. . . . .	→ 1300	Tourb. Ecofferie, Sentier, Pignet-dessus, Campe, Carroz, Rousses, Amburnex.
— <i>panicea</i> L. . . . .	→ 1200	Prairies humides, bords des lacs, Orbe, tourbières.
— <i>ferruginea</i> Scop. . . . .	1500—1600	Dôle, vers. N.
— <i>digitata</i> L. . . . .	→ 1300	Zone forest. infér., lisières.
— <i>ornithopoda</i> Willd. . . . .	→ 1500	Prairies sèches, pentes, lisières, forêts, rochers; jusqu'au pied des croupes du Mont-Tendre.
— <i>filiformis</i> L. . . . .	→ 1100	Tourb. Ecofferie, Sentier, Praz-Rodet, Rousses, Orbe (Moulins).
— <i>tomentosa</i> L. . . . .		Prairies humides voisines du lac; Pré-Lyonnet, Château Feuillet, les Moulins.
— <i>verna</i> Vill. . . . .	→ 1500	Prairies sèches fond Vallée et pâturages, surtout vers. W.
— — <i>b. umbrosa</i> Host. . . . .		Prairies humides de Pré-Lyonnet, Bioux, la Frasse, Pré de Bière.
— <i>montana</i> L. . . . .	→ 1680	Pelouses sèches découvertes, surtout vers. E., jusqu'au sommet du Mont-Tendre.
— <i>polyrrhiza</i> Wallr. = <i>longifolia</i> Host.	→ 1300	Prairies tourb. Sentier, les Moulins, bois de la Rollaz.
— <i>hirta</i> L. . . . .	→ 1050	Places humides, Bon-Port, Charbonnières, Sentier, Campe, Praz-Rodet.
— — var. <i>hirtaeformis</i> . . . . .		Grève caillouteuse lac Brenet.
— <i>flacca</i> Schreb. = <i>glauca</i> Murr.	→ 1600	Partout dans la contrée.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
3 : 6	Prairies. Types : <i>Molinia</i> , haut-marais, etc.	Sols humides, tourbe.	Abondante surtout à la Dôle, Noirmont ; apparaît aussi au pied de la Roche-Champion, 4000 m. (France, Doubs).
10 : 10	Prairies. Type : <i>Molinia</i> .	Sols humides, tourbe, sous-sol craie lacustre.	
10 : 3	Forêts, buissons.	Sols frais cou- verts.	
1 : 4	Prairies. Type : <i>Carex</i> semp.	Sols très secs, expos. S.	
6 : 10	Prairies. Types : <i>Carex</i> semperv., <i>Sesleria</i> × <i>Ca-</i> <i>rex</i> semperv.	Sols secs découv., expos. N. ou S.	
4 : 4	Haut-marais, « gouilles ».	Sols très humides immergés.	
10 : 10	Prairies. Type : <i>Molinia</i> , form. indéf., grèves cail- lout.	Sols humides, s <sup>e</sup> -sol craie lacust.	
1 : 5	Forêts, form. herbeuses.	Sols frais cou- verts.	
8 : 5	Forêts, lisières.	Sols frais couv.	
9 : 6	Prairies. Types : <i>Sesleria</i> , pâturages, lisières, fo- rêts, rochers couverts (côte W. lac de Joux).	Sols secs, couv. ou non.	
4 : 6	Haut-marais, « gouilles », s/Type : <i>Carices</i> .	Sols très humides immergés.	
4 : 3	Prairies. Type : <i>Molinia</i> .	Sols humides.	
10 : 7	Prairies. Types : <i>Sesleria</i> , <i>Bromus erectus</i> .	Sols secs, exp. S.	
10 : 10	Prairies. Types : <i>Sesleria</i> , <i>Carex</i> semp., pâturages.	Sols secs rocail.	
4 : 10	Prairies. Type : <i>Molinia</i> .	Sols humides ou très humides.	
3 : 7	Prairies humides.	Sols frais humid.	
10 : 10	Prairies. Tous les types, sauf les types de prai- ries très humides.	Tous les sols ; au Sentier, observé se substituant à <i>Brom. erect.</i> sur une pente cail- lout. très sèche.	

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres	DISTRIBUTION HORIZONTALE
<i>Carex rostrata</i> With. = <i>ampullacea</i> Good.	→ 1500	Bords des eaux, étangs; Amburnex, Cruaz, Petits-Plats.
— <i>vesicaria</i> L. . . . .	1050	Tourb. rière la Côte, Praz-Rodet.
— <i>acutiformis</i> Ehrh. = <i>paludosa</i> Good.	→ 1100	Rives des lacs, Orbe.
— <i>riparia</i> Curt. . . . .	1009	Esserts de Rive, grève du lac.
Phalaris <i>arundinacea</i> L. . . . .	→ 1100	Rives des lacs, Orbe, prairies humides.
— <i>canariensis</i> L. . . . .	1025	Sentier.
Anthoxanthum <i>odoratum</i> L. . . . .	→	Partout, sauf les lieux inondés.
Alopecurus <i>pratensis</i> L. . . . .	1030	Figuët-dessous, prairies humides.
— <i>geniculatus</i> L. . . . .	1020	Pont, grèves lacs Joux et Brenet.
— <i>fulvus</i> Sm. . . . .	1010	Formations riveraines, Abbaye, Orbe (Orient).
Phleum <i>Michelii</i> All. . . . .	1600	Dôle (Reuter).
— <i>pratense</i> L. . . . .	→ 1200	Zone des prairies sèches fauchées, Sentier, Solliat, Orient, etc.
— <i>alpinum</i> L. . . . .	1400—1680	Pâturages supér. Mont-Tendre, Noirmont, Dôle.
Miliun <i>effusum</i> L. . . . .	1200—1600	Forêts supér. Risoux, Petrafélix, Chaumilles, M <sup>t</sup> -Tendre, Rollaz, Noirmont, Dôle, etc.
Lasiagrostis <i>Calamagrostis</i> (L.) Link.	1010	Lac de Joux : les Rochettes.
Agrostis <i>vulgaris</i> With. . . . .	→	Zone des prairies, pâturages.
— <i>alba</i> L. . . . .	→ 1300	Prairies humides, rives des lacs, Orbe et Prés de Bière, Amburnex.
Calamagrostis <i>lanceolata</i> Roth.	1015	Tourb. du Sentier.
— <i>varia</i> (Schrad.) Baumg.	→ 1650	Eboulis Tornaz, lapiaz des montagnes : Risoux, Mont-Tendre, Marchairuz, Amburnex, etc.
Phragmites <i>communis</i> Trin. . . . .		Rives lac de Joux, Orbe.
— — <i>var. flavescens</i> Cust.		Canal de l'Orbe : Moulins.
Sesleria <i>coerulea</i> (L.) Ard. . . . .	→	Pentes sèches découv. de toute la contrée.
Koeleria <i>cristata</i> (L.) Pers. . . . .	→ 1500	Zone des prairies très découv.
Deschampsia <i>caespitosa</i> (L.) Pal.	→ 1500	Prairies humides, lisières humides, grèves des lacs.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
10 : 6	Prairies. Type : Carex ampull.	Sols très humides immergés.	
1 : 1	Fossés.		Pas observé ailleurs.
10 : 10	Prairies. Type : Carex paludosa.	Sols humides immergés.	Abondant surtout au lac Ter.
1 : 1	Grève caillout.	Sols humides.	
4 : 10	Prairies. Type : Carex paludosa.	Sols humides.	Abondant le long du cours inférieur de l'Orbe. Observée en 1896 sur un tas de terre; disparue en 1897.
10 : 5	Tous les types de prairies, sauf les prairies à sol inondé, forêts.	Sols secs, frais, humides, tourbe.	
1 : 6	Prairies tourb. Type : Molinia.	Sols humides.	Introduit probablement d'une façon artificielle.
1 : 10	Form. indéf., grève ma- récageuse.	Sols humides.	
1 : 10	Prairies. Type : Carex pa- ludosa, Phalaris arundin.	Sols humides, alluvions.	
10 : 5	Prairies. Type : Trisetum flav., céréales.	Sols secs, fumés principalement.	Pas observé. S'est propagée surtout grâce aux cultures.
4 : 2	Prairies. Types : pâturag., Nardus, Carex semp.	Sols frais, exp. N.	
5 : 2	Forêts d'épicéas.	Sols frais, couv., humus.	
1 : 1	Grève caillout. ébouleuse.	Sols frais, secs, exp. S.	Seule localité observée renfermant 3-4 individus.
10 : 10	Prairies. Types : Trisetum flav., pâturages.	Sols frais, secs, fumés ou non.	
6 : 10	Prairies. Type : Molinia, grèves caillout.	Sols humides, s <sup>e</sup> -sol craie lacust.	
1 : 3	Haut-marais. s/Type : Carices.	Sols humides, tourbe.	
6 : 10	Eboulis boisés, lapiaz.	Sols secs, frais, humus.	Abondant surtout sur les lapiaz.
6 : 10	Prairies. Type : Phragmit.	Sols humides ou immergés.	
10 : 10	Prairies. Types : Sesleria, pâturages, forêts.	Sols secs, exp. S. principalement.	Croît mélangé avec le type. Abondant surtout au-dessus du Pont, à la Dent de Vaulion, au Noirmont.
10 : 8	Prairies. Types : Bromus erectus, pâturages.	Sols secs.	Abondant surtout dans le type Bro- mus erectus disséminé sur les pâturages.
10 : 6	Prairies. Tous les types de prairies humides, sauf celles à sol toujours im- mergé, grèves caillout.	Sols humides.	Abondant surtout sur les grèves caillouteuses des lacs Joux et Brenet.

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres.	DISTRIBUTION HORIZONTALE
Deschampsia flexuosa (L.) Trin. Arrhenatherum elatius (L.) M.K.	1015	Tourbière Sentier. Zone des prairies cultiv. : Esserts de Rive, Sentier, Tornaz, Bon- Port, etc.
— — v. biaristatum Peterm.		Bon-Port.
— — b. tuberosum Gilib. = var. bulbosum Schlechtend.		Solliat, Esserts de Rive, etc.
Avena pubescens Huds. . . . .	→ 1500	Zone des prairies, pâturages.
Trisetum flavescens (L.) Pal. . . . .	→ 1500	Prairies fumées, lisières des bois, région infér. surtout.
Melica nutans L. . . . .	→ 1600	Zone forestière, buissons.
Briza media L. . . . .	→	Zone des prairies sèches de toute la contrée.
Poa alpina L. . . . .	→	Zone des pâturages, fond de la Vallée : terrains vagues.
— compressa L. . . . .	→ 1500	Solliat, Bon-Port, Chaumilles, etc.
— Chaixii Vill. = sudetica Hänk.		Sur Arzier, Dôle (Reuter).
— hybrida Gaud. . . . .	1500—1600	Mont-Tendre, Sallaz, Dôle.
— pratensis L. . . . .	→ 1200	Zone des prairies fumées, locali- tés déboisées : région infér.
— — v. angustifolia L. . . . .	1050	Sentier, Rocheray.
— annua L. . . . .	→	Lieux habités, autour des chalets d'alpage.
— — var. supina Schrad. . . . .	1500→1680	Observé à la Racine, au Chalet de Yens, Grands-Crosets.
— trivialis L. . . . .	→ 1200	Zone des prairies très fumées, fond de la Vallée surtout.
— nemoralis L. . . . .	→ 1500	Forêts, lisières, buissons, pierriers.
— — b. montana Gaud. . . . .		Lapiaz des montagnes, Amburnex, etc.
Glyceria fluitans (L.) R. Br. . . . .	→ 1300	Fossés, pièces d'eau fond de la Vallée surtout.
— plicata Fr. . . . .	→ 1500	Fossés, pièces d'eau fond de la Vallée surtout et Cruaz (Noir- mont).
Catabrosa aquatica (L.) Pal. . . . .	→ 1300	Lieux inondés, Pont, Sentier, Brassus, Amburnex.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
1 : 8 4 : 10	Sol tourbeux, ht-marais.  Pierriers, lapiaz.	Sols humides. Sols fumés.	Les form. de l'espèce observées aux Esserts de Rive, etc., proviennent d'ensemencement ; à Bon-Port, l'espèce se mélange à beaucoup de <i>Bromus erectus</i> et <i>Festura ovina</i> , sur une pente rapide non cultivée.
10 : 6	Prairies. Types : <i>Bromus erect.</i> , pâturag., éclaircies des forêts.	Sols secs, exp. S. surtout.	Disséminée sur les pâturages ; s'est propagée surtout grâce au défrichement.
10 : 10	Prairies. Types : <i>Trisetum flav.</i> , pâturages.	Sols secs, frais, fumés.	S'est surtout propagée par le fait du défrichement.
10 : 3	Forêts, buissons, lisières.	Sols secs couv.	<i>M. uniflora</i> s'observe dans les bois regardant la plaine vaudoise, sur l'Isle, Montricher, etc.
10 : 6	Tous les types des prairies sèches, fumées ou non.	Sols secs.	
10 : 10	Pâturages, form. indéf.	Sols secs, frais, fumés ou non.	Nous n'avons jamais observé la var. <i>vivipara</i> , elle croit cependant au Creux-du-Van.
3 : 3	Form. indéf., terrains vagues, pierriers.	Sols secs libres.	Pas observée.
2 : 4 10 : 10	Forêts : form. herb. Type des prairies très fumées à sol sec : <i>Anthrisc. silv.</i> , <i>Poa trivialis</i> . Croît aussi avec <i>Trisetum flav.</i> et sur les pâturages et localités déboisées.	Sols frais couv. Sols secs ou frais, fumés, humus.	S'est surtout propagée par le fait des cultures et du défrichement.
10 : 10	Prairies très fumées.	Sols frais fumés.	S'est surtout propagée par le fait des cultures et du défrichement.
10 : 10	Type des prairies très fumées à sol sec ou frais : <i>Poa trivialis</i> , <i>Anthriscus sylv.</i>	Sols frais fumés.	S'est surtout propagée par le fait des cultures et du défrichement.
10 : 5	Forêts, lisières, buissons, form. indéf., pierriers.	Sols secs.	S'est surtout propagée par le fait des cultures et du défrichement.
5 : 10	Form. aquat.	Sols immergés.	
10 : 10	Form. aquat.	Sols immergés.	Plus répandue que la précédente.
4 : 6	Form. aquat.	Sols inondés.	

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres	DISTRIBUTION HORIZONTALE
<i>Molinia coerulea</i> (L.) Mönch. . . . .	→ 1500	Prairies humides, fond de la Vallée, au bord des lacs, Amburnex, Cruaz.
<i>Dactylis glomerata</i> L. . . . .	→ 1600	Zone des prairies et pâturages.
<i>Cynosurus cristatus</i> L. . . . .	→ 1600	Zone des prairies et pâturages.
<i>Festuca amethystina</i> L. . . . .	1400	Escarpements Dent de Vaulion.
— <i>ovina</i> L. . . . .	→	
— — var. <i>capillata</i> Lam. . . . .	→ 1400	Prés voisins du lac, parties sèches des tourbières, Pré de Bière.
— — var. <i>duriuscula</i> L. . . . .	→	Localités sèches, rocailleuses, de toute la contrée.
— — var. <i>glauca</i> Lam. . . . .	1200	Rochers de Bon-Port.
— <i>rubra</i> L. . . . .	→	
— — var. <i>genuina</i> Hack. . . . .	→ 1300	Zone des prairies et pâturages infér.
— — var. <i>trichophylla</i> Gaud. . . . .	→	Prairies sèches, pâturages : Dent de Vaulion, Sentier, Têpaz, etc.
— — var. <i>fallax</i> Thuill. . . . .	→	Prairies, pâturages, localités herbeuses des sommets : Mt-Tendre, Pré de Bière, Risoux, etc.
— <i>violacea</i> Gaud. . . . .	1600	Dôle (Thurm.)
— var. <i>nigricans</i> Schl. . . . .		
— <i>pumila</i> Chaix. . . . .	1450—1480	Dent de Vaulion.
— <i>pulchella</i> Schrad. . . . .		Dôle (Pap.)
— <i>sylvatica</i> Vill. . . . .	→ 1600	Toutes les forêts épaisses, surtout les forêts supér. : Risoux, Rollaz, Petrafélix, etc.
— <i>elatio</i> r L. = <i>pratensis</i> Huds. . . . .	→ 1300	Zone des prairies cultivées.
— <i>arundinacea</i> Schreb. . . . .	1100	Petrafélix.
<i>Bromus asper</i> Murr. . . . .	→ 1200	Lisière occidentale : Tornaz, Têpaz, Esserts de Rive, Rocheray.
— <i>erectus</i> Huds. . . . .	→ 1300	Zone des prairies sèches fauchées, non fumées.
— <i>sterilis</i> L. . . . .	→ 1200	Bords des chemins humides : Charbonnières, Sentier autour d'un chalet.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
10 : 10	Prairies. Types : <i>Molinia</i> , haut-marais, grèves cail.	Sols humides, s/sol craie lacust., tourbe.	
10 : 10	Prairies. Types : <i>Dactylis</i> × <i>Anthriscus</i> sylv., <i>Tris.</i> flav., pâturages.	Sols frais, surtout s <sup>r</sup> les sols fumés.	S'est surtout propagée par le fait des cultures et du défrichement.
10 : 4	Prairies. Types : <i>Tris.</i> flav., pâturages.	Sols frais prof., surtout fumés.	S'est surtout propagée par le fait des cultures et du défrichement.
1 : 3	Prairies. Type : <i>Carex</i> semperv.	Sols frais, expo- sition N.	
8 : 6	Prairies. Types : <i>Molinia</i> , <i>Carex</i> semperv., form. indéf., tourb. exploitées, grèves caillout.	Sols secs, humid., tourbe.	
10 : 5	Prairies : tous les types de prairies sèches non fumées, pâturages, ro- chers.	Sols très secs, surtout exp. S.	Cette espèce apparaît surtout dans la subvariété <i>crassifolia</i> Gaud. ; plus rare est la subvariété : <i>ge- nuina</i> Godr. (Amburnex, pâtu- turages.)
1 : 5	Rochers.	Sols très secs, expos. S.	
10 : 6	Prairies. Types : <i>Trisetum</i> flav., pâturages.	Sols secs, frais.	
4 : 6	Prairies. Types : <i>Carex</i> semp., <i>Sesleria</i> , pâtu- rages.	Sols secs, frais,	Croît surtout dans la compagnie de : <i>Genista sagittalis</i> sur les fourmi- lières de la fourmi rouge.
6 : 6	Prairies. Types : <i>Carex</i> semp., pâturages, form. herbeuses.	Sols secs, frais.	
1 : 5	Prairies. Types : <i>Carex</i> semperv., rochers.	Sols frais, expos. N.	Pas observée.
10 : 2	Forêts.	Sols frais couv.	Pas observée.
10 : 10	Prairies. Type : <i>Triset.</i> flav.	Sols frais fumés.	S'est surtout propagée par le fait des cultures.
1 : 1	Bords des chemins.	Sols humides, libres.	Semble être dans sa période d'im- migration à La Vallée.
5 : 4	Lisières des bois, buissons, pierriers.	Sols très secs, expos. S.	
10 : 10	Prairies. Types : <i>Bromus</i> <i>erectus</i> , <i>Sesleria</i> .	Sols très secs, expos. S.	S'est surtout propagée par le fait du défrichement.
2 : 1	Form. indéf., terrains vagues.	Sols humides libres.	

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres	DISTRIBUTION HORIZONTALE
— mollis L. . . . .	→ 1300	Zone habitée et cultivée.
Brachypodium pinnatum R. Br. v. rupestre.	→ 1350	Sentier (Gratte-Loup), Praz-Rodet, Noirmont, Têpaz, etc.
— sylvaticum (Huds.) Pal.	→ 1100	Lisières inf. du versant W., buissons sur les rives Orbe et lac.
Agropyrum caninum Schreb. . .	→ 1100	Lisières inf. du versant W., buissons sur les rives Orbe et lac.
— repens (L.) Pal. . . . .		Zone des prairies cultivées, Solliat, Sentier, etc.
Elymus europaeus L. . . . .	→ 1500	Bois : Petrafelix, Mont-Tendre, Marchairuz, Noirmont.
Lolium perenne L. . . . .	→ 1200	Zone des prairies fauchées et des habitations.
— multiflorum Lam. = italicum A. Br.	1035	Sentier.
Nardus stricta L. . . . .	→	Zone des pâturages, aussi prairies tourb. fond de la Vallée.
Taxus baccata L. . . . .	1200	Forêts vers. W. : Solliat, Piguët-dessus.
Juniperus communis L. . . . .	→ 1400	Zone des pâturages et lisières des deux versants.
— — var. nana Wild. . . . .	1300—1680	Pâturages, lapiaz sup. vers. E.
Pinus sylvestris L. . . . .	1400	Dent de Vaultion.
— montana Mill, var. uncinata Ant.	→ 1480	Tourb. fond de la Vallée, Dent de Vaultion.
Picea excelsa Link. . . . .	→ 1600	Zone forestière.
— — var. fennica Regel. . . . .	1400	Petits-Plats.
— — var. europaea Teplouchoff.		Partout.
— — var. acuminata Beck. . . . .	1200→1300	Brassus, Petits-Plats.
— — var. chlorocarpa Purk. . . . .	1300	Petits-Plats.
Abies pectinata D.C. = A. Alba Mill.	→ 1600	Zone forestière, surtout vers. E.
Selaginella selaginoides Link. = Selaginella spinulosa A. Br. . . . .	→	Tourb. fond de la Vallée; sommets Mont-Tendre, Dôle.
Lycopodium Selago L. . . . .	→	Tourb. Sentier, Petits-Plats, Mont-Tendre, Dôle.
— annotinum L. . . . .	→ 1500	Forêts: Risoux, Petrafelix, Mont de Bière, Sallaz, Dôle, tourb. Campe.
— inundatum L. . . . .	1300	Tourb. Petits-Plats.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
10 : 5	Form. indéf., terrains vagues, bords des chemins, prairies sèches fumées.	Sols secs, libres, fumés.	S'est surtout propagée par le fait du défrichement. Dans les prairies ensemencées on observe aussi : <i>Bromus secalinus</i> L. B. <i>Arvensis</i> L.
4 : 2	Prairies. Types : <i>Sesleria</i> , <i>Bromus rectus</i> , pâtur.	Sols très secs.	
6 : 2	Lisières, buissons, haies.	Sols secs, frais, demi couv.	
6 : 2	Lisières, buissons, haies.	Sols secs, frais, demi couv.	
5 : 10	Prairies ensemencées, après moissons. Forêts.	Sols secs couv.	Paraît introduite avec les semences de plantes fourragères.
8 : 7	Prairies. Types : <i>Triset. flav.</i> , <i>Dactylis</i> , form. indéf., bords chemins, etc.	Sols secs, surtout fumés, libres.	S'est surtout propagée par le fait de la culture.
1 : 10	Prairie ensemencée après moisson.	Sols secs, fumés.	Introduit comme plante fourragère.
10 : 10	Prairies. Type : <i>Nardus stricta</i> , prairies tourb.	Sols frais prof.	
1 : 1	Forêts d'épicéas.	Sols frais couv.	Nous avons observé deux individus seulement, d'immigration accidentelle (oiseaux) probablement. Constitue ici et là des formations buissonnantes compactes.
10 : 10	Pâturages, lisières.	Sols secs découv.	Croît surtout à la surface des lapiaz de la région supérieure.
10 : 3	Pâturages, lapiaz.	Sols secs découv.	Observé un seul individu.
1 : 1		Sols secs, exp. N.	Dans les escarpements de la Dent de Vaulion.
6 : 10	Haut-marais, pâturages.	Sols frais, humid., secs.	Arbre essentiel prépondérant des forêts.
10 : 10	Forêts. Type : <i>Picea excelsa</i> .	T <sup>s</sup> les sols, réussit surtout sur les sols secs à expos. N.	Formes : <i>versus fennica</i> au Risoux, etc.; nombreuses formes intermédiaires : <i>europaea-acuminata</i> observées ici et là.
1 : 1			
10 : 3	Forêts.	Sols frais.	A part le Bois de la Source, au Bras-sus, il est partout disséminé dans les forêts d'épicéas.
5 : 3	Haut-marais, pâturages.	Sols humid. frais, expos. N.	
3 : 2	Haut-marais, pâturages.	Sols humid. frais, expos. N.	
5 : 8	Forêts.	Sols frais couv., humus.	
1 : 5	Haut-marais.	Sols humides, tourbe.	

LISTE DES ESPÈCES Les noms d'espèces ont été indiqués d'après Schinz et Keller, <i>Flora der Schweiz</i> .	DISTRIBUTION altitudinaire en mètres	DISTRIBUTION HORIZONTALE
Lycopodium clavatum . . . . .	1200	Grands-Plats.
Equisetum variegatum Schleich.		Grèves des lacs Joux, Brenet, Rousses.
— palustre L. . . . .	→ 1500	Fossés, fontaines, sources, rives des cours d'eau et lacs.
— heleocharis Ehrh. = limosum L.	→ 1500	Lacs Ter, Rousses, Orbe, Begnines, etc.
— sylvaticum L. . . . .	→ 1400	Forêts : Petrafelix, Carroz, Petits-Plats, Noirmont, Dôle.
— arvense L. . . . .	→ 1200	Zone des prairies humides fauchées : Solliat, Sentier, etc.
Ophioglossum vulgatum L. . . . .	1020	Tourb. Sentier (Genty, L. Piguet).
Botrychium Lunaria Sw. . . . .	1300—1680	Pâturages vers. E., Mont-Tendre, Marchairuz, Noirmont, Dôle, etc.
Polypodium vulgare L. . . . .	→ 1300	Forêts : Petrafelix, Risoux, Carroz, Petits-Plats, Noirmont.
Blechnum Spicant Wilh. . . . .	1200—1300	Forêt du Risoux.
Scolopendrium officinarum Sm. . . . .	1200	Tornaz, Roche-Champion, Dent de Vaulion.
Asplenium Trichomanes L. . . . .	→ 1300	Rochers, forêts, région infér.
— viride Huds . . . . .	→ 1600	Zone des rochers, rocailles, boisés de préférence.
— Ruta muraria L. . . . .	→	Partout sur les sols rocheux découverts, murs, pierriers, etc.
Athyrium Filix femina Roth. . . . .	1600	Zone forestière, surtout dans les forêts épaisses.
— alpestre Ryl. = rhaeticum L.	1400—1600	Zone forestière : Marchairuz, Mont-Tendre, Noirmont, Dôle.
Aspidium Baumg. = Phegopteris Dryopteris Fée.	1200—1600	Zone forestière, surtout vers. E. : Campe, Brassus, etc.
— Robertianum Luerss. = P. Robertianum A.Br.	→	Zone des éboulis boisés, forêts claires, surtout vers W.
— montanum Aschers . . . . .	1500	Dôle (Payot).
— rigidum Sw. . . . .		Marchairuz (Vett.) Dôle (Rap.)
— spinulosum Sw. . . . .	→ 1600	Forêts toute la contrée, ici et là dans les tourbières.
— Filix mas Sw. . . . .	→ 1600	Forêts toute la contrée.
— Lonchitis Sw. . . . .	→	Forêts, rochers ombragés, lapiaz de toute la contrée.
— lobatum Sw. . . . .	→	Forêts, rochers ombragés, lapiaz de toute la contrée.
Cystopteris montana Link. . . . .	→ 1500	Biblanc, Petrafelix Roche-Champion, Dôle, Mont-Tendre, Noirmont.
— fragilis Milde subsp. eufragilis Aschers.	→	Rochers frais, pierriers, forêts, etc.
— var. alpina Koch.	1400—1600	Châtel, Marchairuz, Dôle.

DEGRÉ de fréquence	FORMATION	STATION	REMARQUES
1 : 1	Pâturages boisés.	Sols frais.	Observé 1 localité, très peu d'individus.
10 : 6	Grèves caillouteuses.	Sols humides libres.	
10 : 6	Form. aquat.	Sols très humides libres.	
6 : 10	Prairies aquat. Type : Carex ampull.	Sols immergés.	
4 : 10	Forêts, éclaircies.	Sols frais, humid., couverts.	
8 : 3	Prairies humides.	Sols humides, frais.	
6 : 1	Prairies tourb. Pâturages.	Sols frais prof. Sols secs prof.	
4 : 6	Forêts.	Sols frais couv.	
3 : 10	Forêts d'épicéas.	Sols frais couv., humus.	Apparaît en colonies disséminées.
2 : 8	Eboulis boisés.	Sols secs couv.	
10 : 3	Rochers, pierriers, murs, etc.	Sols secs, souvent couv.	
10 : 6	Rochers des forêts.	Sols secs couv.	
10 : 3	Rochers, murs, pierriers, etc.	Sols secs découv.	
10 : 6	Forêts.	Sols frais couv.	
3 : 2	Forêts fraîches.	Sols frais couv.	
8 : 10	Forêts fraîches.	Sols frais couv.	
10 : 10	Eboulis boisés.	Sols secs, demi couv.	Pas observé. Pas observé.
10 : 4	Forêts d'épicéas, haut- marais.	Sols frais couv.	
10 : 5	Forêts.	Sols frais couv.	
10 : 3	Forêts, rochers, lapiaz.	Sols secs demi couv.	
10 : 3	Forêts, rochers, lapiaz.	couv.	
3 : 10	Forêts, rochers ombragés.	Sols frais très couv., exp. N.	
10 : 10	Rochers, pierriers, forêts.	Sols secs couv. ou découv.	
2 : 2	Forêts.	Sols frais couv.	

Pour terminer l'énumération des espèces, nous donnerons encore ci-dessous la liste de quelques mousses et hépatiques, parmi les plus intéressantes, qui nous a été obligeamment communiquée par notre excellent ami et collègue Ch. Meylan, à la Chaux près Sainte-Croix. Nous lui adressons nos plus vifs et sincères remerciements.

### Pleurocarpes.

- Hylocomum loreum* L. cfr. Dans les grandes forêts.  
 » *pyrenaicum* R. Spruc. Mont-Tendre, Noirmont.  
 » *umbratum* Ehrb. Mont-Tendre, Risoux.  
*Hypnum trifarium*. Ici et là dans les tourbières : Bas du Chenit, Lieu.  
 » *scorpioides*. Assez répandu dans les marais au bord de l'Orbe et du lac : Amburnex cfr., Bas du Chenit.  
 » *procerrinum* (Mold.). Dent de Vaultion.  
 » *Vaucheri* Lesq. Dent de Vaultion.  
 » *fastigiatum* Bd. cfr. Risoux, Mont-Tendre.  
 » *Sauteri* Spr. cfr. Dent de Vaultion.  
 » *napaeum* Lemp. Brassus.  
 » *sulcatum* Spr. cum var. *subsulcatum* Spr. Dent de Vaultion.  
 » *lycopodioides* Schgr. Brassus.  
 » *verrucosum* Lindbg. Dans les tourbières.  
 » *elodes* fr. RR. cfr. Bord du lac de Joux, tourbière du Brassus.  
 » *Cossoni* Spr. Dans les tourbières.  
*Amblystegium Notarisii* B. (Limpcht.). Mont de Bière.  
 » *Sprucei* R. Sp. Mont-Tendre, Marchairuz, Risoux.  
*Plagiothecium undulatum* L. Risoux, RR. dans le Jura.  
 » *Müllerianum* Spr. Noirmont.  
*Eurynchium cirrosum*. Mont-Tendre, Marchairuz, Noirmont.  
*Lescurea striata* Spr. cfr. Sur toutes les sommités.  
*Pylaesia polyantha* B. G. Brassus.  
*Isothecium rufescens* (W. et M.) cfr. Bi-Blanc.  
*Climacium dendroides* cfr. Brassus.  
*Thuidium delicatulum* Lindbg. Bas du Chenit.  
*Myurella julacea* Vill, Dent de Vaultion, Mont-Tendre.  
 » *Careyana* Sull. Mont-Tendre.  
*Neckera turgida* Im. Dent de Vaultion.

### Acrocarpes.

- Polytrichum juniperinum* Willd. B. *alpinum* Br. En. Mont-Tendre.  
*Buxbaumia indusiata* Bd. Risoux, Marchairuz.  
*Timmia austriaca* Hedra cfr. Mont-Tendre, Marchairuz.

- Bartramia Halleriana*. Rochers humides, ombragés.  
 » *ithyphylla*. Mont-Tendre, 1630 m.  
*Paludella squarrosa* Bd. RR. Amburnex.  
*Meesea triquetra* Ang. cfr. Bas du Chenit, bord du lac.  
 » *trichoïdes* Spruce. Brassus.  
*Amblyodon dealbatus* Pd. B. Sentier, Brassus.  
*Cinclidium stygium* Sw. Amburnex, Brassus.  
*Bryum Mildeanum* Inv. Sur les sommités.  
 » *fallax* Milde. Sur les sommités.  
 » *arcticum* Br. Dent de Vaultion, Mont-Tendre.  
*Webera commutata* Spr. Neuve.  
*Plagiobryum Zieri* Lindbg. Dent de Vaultion, Mont-Tendre.  
*Leptobryum piriforme* Spr. Tourbières, Mont-Tendre.  
*Splachnum ampullaceum* L. Tourbières, Amburnex, Petits-Plats.  
*Tayloria serrata* B. E. Dent de Vaultion, Mont-Tendre.  
*Eucalypta longicolla* Br. Dent de Vaultion.  
*Orthotrichum obtusifolium* cfr. Brassus.  
 » *Sturmii* (H e. H.). Noirmont.  
 » *rivulare*. Crêt-Meylan (seule station du Jura).  
 » *leucomitrium* Br. Crêt-Meylan.  
*Grimmia anodon*. Noirmont.  
*Schistidium atrofusum* Spr. Noirmont.  
*Geheebia gigantea* (Funk). Campe, bords du lac.  
*Cinclidotus aquaticus* cfr. Dans le Brassus.  
*Barbula aciphylla* Br. G. Mont-Tendre, Noirmont.  
 » *mucronifolia*. Mont-Tendre, Dent de Vaultion.  
 » *fragilis*. Petits-Plats, Dent de Vaultion.  
*Desmatodon latifolius* B. E. Mont-Tendre.  
*Trichostomum mutabile* B. E. Noirmont.  
*Distichum inclinatum* B. E. Dent de Vaultion, Mont-Tendre.  
*Pottia latifolia* C. M. Mont-Tendre, Noirmont.  
 » *var. pilifera* R. Dent de Vaultion.  
*Dicranum undulatum* B. E. Brassus, rare dans le Jura.  
 » *majus*. Risoux. Mont de Bière.  
 » *congestum* Bd. Chaîne du Mont-Tendre.  
 » *Sauteri* B. E. cfr. Risoux.  
 » *strictum* Schleich. Marchairuz.  
*Oncophorus virens* Hedwig. Mont-Tendre.  
*Leucobryum glaucum* (Hamke). Burtignière (tourbière).  
*Catoscopium ingritum* Bd. R. R. Dans le Jura, cfr. : bord du lac.  
*Eucladium verticillatum* Bd. Une curieuse forme noire couvre certaines pierres au bord du lac.

### Sphagnacées.

Presque tous les *Sphagnum* du Jura se rencontrent dans les tourbières de la Vallée de Joux ; les plus intéressants sont :

*Sphagnum molluscum* cfr.

» *rigidum*.

« *Girgensohnii* Russ. Les Begnines.

### Hépatiques.

*Scapania umbrosa* cfr. Risoux.

» *irrigua*. Dans les tourbières.

*Mylia Taylori* var. *anomalía*. Dans les tourbières.

*Diplophylleia minuta* et *exsecta*. Sur les troncs pourris dans les montagnes.

*Jungermannia inflata*. Tourbière des Petits-Plats.

» *attenuata* R. Risoux.

» *lycopodioides*, *barbata*, *quinquedentata*. Ici et là dans les forêts des sommités.

*Cephalozia catenulata*, *multiflora*. Sur les troncs pourris.

*Lepidozia setacea*. Dans les tourbières.

*Bazzamea tricrenata*. Risoux, Dent de Vaulion, Mont-Tendre.

*Frullania tamarisci*. Ici et là dans la montagne.

*Aneura latifrons*. Tourbières.

*Preissia quadrata* cfr. Brassus, sur la terre noire ombragée.

---

### LITTÉRATURE CONSULTÉE

G. ANDERSSON. Die Geschichte der Vegetation Schwedens (Engler Bot. Jahrb. 1897).

ANDRÆ. Aperçu sur la flore du Jura (Bull. Soc. bot. France, 1869).

ASA GRAY et HOOKER. Die Vegetation der Rocky-Mountains und ein Vergleich derselben mit der anderer Welttheile (Engler, Bot. Jahrb., 1882).

BABEY. Flore jurassienne, 1846.

A. BALTZER. Beiträge zur Kenntnis der Interglacialablagerungen (Neues Jahrb, für Mineral., Geol. und Paleont., Jahrg. 1896, Bd. I).

BECK. Flora von Nieder-Oesterreich.

BLYTT. Zur Geschichte der nordeuropäischen Flora besonders der norwegischen Flora (Beibl. zu den Engler Bot. Jahrb., 1893).

BOISSIER. Flora orientalis, 1867-1884.

BOUVIER. Flore des Alpes de la Savoie, 1878.

BRIQUET. Recherches sur la flore du district savoisien et du district jurassique franco-suisse (Engler, Bot. Jahrb., 1890).

— Le Mont Vuache (Bull. Soc. bot. de Genève, 1894).

— La flore du Mont Soudine (Revue générale de botanique, 1893).

— Notes floristiques sur les Alpes Lémaniennes (Bull. Soc. bot. Genève, 1889).

- BRUHIN. Prodomus florae adventiciae Boreali-Americanae, 1886.
- BUSER, R. Notes sur plusieurs Alchimilles critiques ou nouvelles (Bull. Soc. bot. suisse, 1892).
- CAPT, J. Le Risoux et le chemin de fer Pont-Brassus, 1893.
- CAMUS. Catalogue de la flore française.
- CHAPPUIS. Herborisations aux environs des Rousses (Bull. Soc. bot. France, 1869).
- CHATIN. Excursion botanique dirigée en Savoie et en Suisse (Bull. Soc. bot. France, 1861).
- CELAKOWSKY. Prodomus der Flora von Böhmen.
- CHODAT, R. Remarques de géographie botanique relatives aux plantes récoltées dans les vallées de Bagnes et de la Viège et au Simplon (Bull. Soc. bot. France, 1894).
- CHRIST, H. Das Pflanzenleben der Schweiz, 1882.
- Ueber die Verbreitung der Pflanzen der alpinen Region der europäischen Alpenkette (Neue Denkschriften der schweiz. naturforsch. Gesellschaft, 1866).
  - Ueber die Pflanzendecke des Juragebirges, 1868.
  - Aperçu sur l'origine des espèces jurassiques, spécialement sur celle des espèces disjointes (Bull. Soc. bot. de France, 1869).
  - Ueber afrikanische Bestandteile in der Schweizerflora (Bull. Soc. bot. suisse, 1897).
- Conseil d'Etat du Canton de Vaud.* Exposé des motifs et projet de décret concernant le rachat des droits d'usage qui grèvent la forêt du Risoux, 1893.
- Communes de la Vallée.* Mémoire adressé au Grand Conseil du Canton de Vaud concernant le projet de décret pour le rachat des droits d'usage grevant la forêt cantonale du Risoux, 1895.
- CREDNER. Elemente der Geologie, 1897.
- DURAND et PITTIER. Catalogue de la flore vaudoise, 1882.
- DRUDE, O. Deutschlands Pflanzengeographie, 1896.
- EKSTAM, O. Neue Beiträge zur Kenntnis der Gefässpflanzen Novaja Semlya's (Engler, Bot. Jahrb., 1897).
- ENGLER, A. Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt insbesondere der Florengebiete seit der Tertiärperiode, 1879.
- Monographie der Gattung Saxifraga, 1872.
- FALSAN. La période glaciaire.
- FISCHER-BENZON. Die Moore der Provinz Sleswig-Holstein (Engler, Bot. Jahrb., 1893).
- FLICHE. Sur les lignites quaternaires de Jarville près Nancy.
- FRANCHET et SAVATIER. Enumeratio plantarum in Japon sponte crescentium.

- FRAY. Liste des plantes du département de l'Ain, 1878.
- FOREL, F.-A. Les flaques d'eau libre dans la glace des lacs gelés (Bull. Soc. vaud. des Sc. nat., 1898).
- Etudes limnologiques sur les lacs de Joux (id., 1897).
- GAILLARD. Contribution à l'étude des roses du Jura (Bull. Herb. Boissier, 1898).
- GAUTHIER, L. Notice sur le cyclone du 19 août 1890 en France et à travers la Vallée de Joux (1891).
- Contribution à l'histoire naturelle de la Vallée du lac de Joux (1890).
- GERNDT. Gliederung der deutschen Flora mit besonderer Berücksichtigung Sachsens; Programm der Realschule in Zwickau, 1876 et 1877.
- GEYLER. Notiz über eine neuerdings aufgeschlossene Pliocenflora v. Frankfurt a./Mein (Engler, Bot. Jahrb., 1887).
- GILLOT. Herborisations dans le Jura central.
- GINGINS-LA SARRA. Annales de l'Abbaye du lac de Joux (1842).
- GODET. Flore du Jura et supplém. (1869).
- GRENIER. Flore de la chaîne jurassique, 1865-1875.
- GRENIER et GODRON. Flore de France (1848).
- GRENIER. Notes critiques sur quelques plantes jurassiques (Bull. Soc. bot. de France, 1869).
- GREMLI. Exkursionsflora für die Schweiz (ed. VI et VIII).
- HEER, O. Flora fossilis arctica, 1868-78.
- Die Urwelt der Schweiz, 1879.
- Die Nivale Flora der Schweiz, 1884.
- HELLWIG. Ueber den Ursprung der Ackerunkräuter u. der Ruderalpflz. Deutschlands (Engler, Bot. Jahrb., 1886).
- HÖCK. Begleitpflanzen der Buche (Bot. Centralblatt, 1892).
- HERDER, v. Die Flora des europäischen Russlands (Engler, Bot. Jahrb., 1892).
- HOLM. Beiträge zur Flora Westgrönlands (Engler, Bot. Jahrb., 1887).
- HOOKE. Flora boreali-americana.
- HOCHREUTINER. Notice sur la répartition des Phanérogames dans le Rhône et dans le port de Genève (Bull. Herb. Boissier 1897).
- JÆNNIKE. — Die Sandflora von Mainz (Engler, Bot. Jahrb., 1893).
- JACCARD, J. Catalogue de la flore valaisanne, 1895.
- JACCARD, P. Etude géo-botanique de la flore du haut bassin de la Sallanche et du Trient (Revue génér. de botanique, 1899).
- KELLER, R. Flora von Winterthur, 1896.
- KERNER v. MARILAUN. Pflanzenleben, 1890.
- Studien über die Flora der Diluvialzeit in den östlichen Alpen (Sitz. ber. d. kais. Akad. d. Wissenschaften in Wien, Mathem. naturw. Cl., 1888).

- KERNER v. MARILAUN. Pflanzenleben der Donauländer.
- KRAUSE. Die Heide (Engler, Bot. Jahrb., 1892).
- Beitrag zur Geschichte der Wiesenflora in Norddeutschland (Engler, Bot. Jahrb., 1893).
- LANGE. Studien über Grönlandsflora (Engler, Bot. Jahrb., 1881).
- LEDEBOUR. Flora Rossica, 1829.
- LEGRAND. Statistique botanique du Forez.
- LÆW. Ueber Periode u. Wege ehemaliger Pflanzenwanderungen im norddeutschen Tieflande (Linnaea, 1879).
- LECOQ. Flore de l'Europe centrale.
- MACOUN. Flore du Canada.
- MAGNIN. Les lacs du Jura, nos 1 et 2.
- Recherches sur la végétation des lacs du Jura (Revue générale de botanique, 1893).
  - La végétation des monts Jura (1893).
  - Note sur quelques Potamots rares de la flore franco-helvétique (Bull. Herb. Boissier, 1897).
  - Etude sur la flore des marais tourbeux du Lyonnais (Bull. Soc. bot. de France, 1874).
  - Végétation des Alpes françaises (1893).
  - Distribution géographique de *Sorbus aria* et *aucuparia* dans le Bugey (Bull. Soc. bot. Lyon, 1880).
  - La flore du Lyonnais.
  - Comptes rendus d'excursions diverses dans le Bugey, le Jura (Bull. Soc. bot. France et Lyon).
- MAGNIN et HÉTIER. Observations sur la flore du Jura et du Lyonnais (1894-97).
- MARTINS. Observations sur l'origine glaciaire des tourbières et de la végétation spéciale qui les caractérise (Bull. Soc. bot. France, 1871).
- MEYRAN. Herborisation au Mont de Lans, Isère (Bull. Soc. bot. Lyon. 1891-92).
- MAXIMOWICZ. Primitiae Florae Amurensis.
- NATHORST. Die Entdeckung einer fossilen Glacialflora in Sachsen am äussersten Rande des nordischen Diluviums (1894).
- Bemerkungen über Prof. Drude's Aufsatz : « Betrachtungen über die hypothetischen vegetationslosen Einöden im temperirten Klima der nördlichen Hemisphäre zur Eiszeit (Engler, Bot. Jahrb., 1891).
  - Kritische Bemerkungen über die Geschichte der Vegetation Grönlands (Engler, Bot. Jahrb., 1892).
- NEHRING. Ueber Wirbelthiere Reste von Klänge (Neues Jahrb. für Mineral., Geol. u. Paleontol; 1895).
- NICOLE. Histoire de la Vallée de Joux (1840).
- NYMAN. Conspectus floræ europæ, 1878-1882.

- PACHER. Kärntenflora.
- PANCIC. Flora Serbica.
- PARLATORE. Flora italiana (1848-94).
- PAILLOT. Excursion botanique au Mont-d'Or (Bull. Soc. bot. France, 1869).
- PAYOT. Guide du botaniste, 1878.
- PERRIER et SONGEON. Aperçu sur la distribution des espèces végétales dans les Alpes de Savoie (Bull. Soc. bot. de France, 1863).
- PERSONNAT. Excursion au Reculet (id., 1869).
- PERROUD. Herborisations au Chablais et dans le Valais (Bull. Soc. bot. Lyon, 1881-82).
- PARMENTIER. Recherches sur les Epilobes de France (Revue générale de botanique, 1896).
- PAX. Monographische Uebersicht über die Arten der Gattung Primula (Engler, Bot. Jahrb., 1889).
- PUGET. Sur la végétation du Salève et du territoire qui s'étend de cette montagne au Vuache (Bull. Soc. bot. France, 1866).
- Herborisations aux environs d'Annecy (id.).
- RAVAUD. Guide du botaniste dans le Dauphiné (1886).
- RAPIN. Guide du botaniste dans le canton de Vaud (2<sup>e</sup> éd., 1862).
- REUTER. Catalogue des plantes vasculaires des environs de Genève (1861).
- REYMOND, L. Notice sur la Vallée de Joux (2<sup>e</sup> éd.).
- RHYNER. Flore tabellaire des cantons suisses (1897).
- ROUX. Excursions botaniques dans le Briançonnais (Bull. Soc. bot. Lyon, 1891-92).
- SCHRÖTER. Die Flora der Eiszeit, 1882.
- Ueber die Vielgestaltigkeit der Fichte (1898).
- Das St. Antönien Thal im Prättigau (1895).
- STEBLER et SCHRÖTER. Beiträge zur Kenntniss der Matten und Weiden der Schweiz (Landw. Jahrb. der Schweiz, 1892).
- SAGORSKI et SCHNEIDER. Flora der Centralkarpathen, 1891.
- SCHÆFER. L'évolution en forêt (Revue des eaux et forêts, 1895).
- SCHLATTER. Die Einführung der Kulturpflanzen in den Kantonen St. Gallen und Appenzell (Jahr. ber. der St. Gall. Naturwiss. Gesells., 1891-92).
- SCHINZ et KELLER. Flora der Schweiz (1900).
- ST-LAGER. Notice sur la végétation de la forêt d'Arvières et du Colombier du Bugey (Annales Soc. bot. Lyon, 1873).
- SERNANDER. Die Einwanderung der Fichte in Skandinavien (Engler, Bot. Jahrb., 1893).
- SCHULZ. Entwicklungsgeschichte der Phanerogamen Pflanzendecke Mitteleuropas, nördlich der Alpen (1899).
- THURMANN. Essai de phytostatique appliqué à la chaîne du Jura (1849).

- VERLOT. Herborisations aux environs de Grenoble (Bull. Soc. bot. France, 1860).
- WARMING. Ueber Grönlands Vegetation (Engler, Bot. Jahrb., 1889).
- WEBER, C.-A. u. BECK, R. Ueber ein Torflager im älteren Diluvium des sächsischen Erzgebirge (Zeitschrift der deutsch. geol. Gesells., 1897).
- WEBER, C.-A. Ueber eine Omorikaartige Fichte aus einer dem älteren Quartäre Sachsens angehörenden Moorbildung (Engler, Bot. Jahrb., 1898).
- Ueber die fossile Flora von Honerdingen und das nordwestdeutschen Diluvium (Abhandl. der naturw. Vereins zu Bremen, 1896).
  - Zur Kritik interglacialer Pflanzenablagerungen (id.)
  - Ueber die diluviale Vegetation von Klinge in Brandenburg und ihre Herkunft (Engler, Bot. Jahrb., 1893).
  - Ueber *Cratopleura holsatica* (id.).
  - Ueber 2 Torflager im Bette des Nordostseecanals bei Grüenthal.
  - Ueber die diluviale Flora von Fahrenkrug in Holstein (Engler, Bot. Jahrb.).
  - Versuch eines Ueberblicks über die Vegetation der Diluvialzeit in den mittleren Regionen Europas (Naturwissenschaftliche Wochenschrift, No. 45 u. 46, 1899).
- WEHRLI. Ueber den Kalktuff von Flurlingen bei Schaffhausen.
- WELENOWSKY. Flora Bulgarica.
- WETTSTEIN. Beiträge zur Flora Albaniens.
- Die fossile Flora der Höttinger Breccie (Denkschrift der mathem. naturw. Cl. der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien, 1892).
  - Die Geschichte unserer Alpenflora (1896).
  - Grundzüge der geographisch-morphologischen Methode der Pflanzensystematik (Iena, 1898).
- WILLKOMM. Prodrömus Floræ Hispanicae, 1870-80.

## TABLE DES MATIÈRES

---

	Pages
INTRODUCTION . . . . .	327
<b>CHAPITRE PREMIER. — Généralités . . . . .</b>	
A. Géographie . . . . .	328
B. Hydrographie . . . . .	329
C. Météorologie et Climatologie . . . . .	333
D. Géologie . . . . .	337
<b>CHAPITRE II. — Les formations. . . . .</b>	
I. FORMATIONS . . . . .	
A. Idées générales sur les formations . . . . .	340
B. Etude des formations de la Vallée de Joux. . . . .	343
a) <i>Les forêts</i> . . . . .	343
Type 1 : La forêt de sapins . . . . .	345
» 2 : La forêt de hêtres . . . . .	354
Arbres et espèces buissonnantes des forêts .	356
Espèces herbacées des forêts . . . . .	357
Forêt du Risoux . . . . .	358
Eboulis boisés . . . . .	364
b) <i>Lieux buissonnants</i> . . . . .	366
Type 1 : <i>Corylus Avellana</i> . . . . .	367
» 2 : <i>Salix</i> sp. . . . .	368
Haies . . . . .	370
» 3 : <i>Juniperus communis</i> . . . . .	372
Formations des localités déboisées . . . . .	374

	Pages
c) <i>Les prairies</i> . . . . .	380
I. <i>Prairies non fumées</i> . . . . .	381
A. <i>Sur sol sec</i> . . . . .	381
Type 1 : <i>Sesleria cœrulea</i> . . . . .	381
» 2 : <i>Carex sempervirens</i> . . . . .	386
» 3 : <i>Bromus erectus</i> . . . . .	391
» 4 : <i>Nardus stricta</i> . . . . .	396
» 5 : <i>Les pâturages</i> . . . . .	398
B. <i>Sur sol humide ou inondé</i> . . . . .	408
Type 6 : <i>Molinia cœrulea</i> . . . . .	408
Type 7 : <i>Haut-marais</i> . . . . .	414
» 8 : <i>Carex paludosa</i> . . . . .	422
» 9 : <i>Carex ampullacea</i> . . . . .	423
» 10 : <i>Carex stricta</i> . . . . .	424
» 11 : <i>Phragmites communis</i> . . . . .	425
» 12 : <i>Sanguisorba officinalis</i> et <i>Centaurea</i> <i>Jacea</i> . . . . .	427
II. <i>Prairies fumées ou dépendantes de la culture</i> . . . . .	428
A. <i>Sur sol sec</i> . . . . .	429
Type 13 : <i>Trisetum flavescens</i> . . . . .	429
» 14 : <i>Dactylis glomerata</i> et <i>Anthriscus</i> <i>sylvestris</i> . . . . .	431
B. <i>Sur sol humide</i> . . . . .	433
Type 15 : <i>Renonculacées</i> . . . . .	434
d) <i>Formations aquatiques</i> . . . . .	436
I. <i>Espèces à feuilles nageantes</i> . . . . .	437
Type 1 : <i>Nuphar luteum</i> . . . . .	437
II. <i>Espèces entièrement submergées</i> . . . . .	439
A. <i>Formations des eaux calmes</i> . . . . .	439
Type 2 : <i>Potamog. perfol., Zizii, etc.</i> . . . . .	439
» 3 : <i>Potamog pusillus</i> . . . . .	440
» 4 : <i>Hippuris vulgaris</i> . . . . .	441
» 5 : <i>Ceratophyllum submersum</i> . . . . .	441
B. <i>Formations des eaux courantes</i> . . . . .	441
Type 6 : <i>Potamogeton pectinatus</i> . . . . .	441
» 7 : <i>Potamogeton densus</i> . . . . .	442
Lac de Joux. . . . .	442
Lac Brenet . . . . .	445
Lac Ter . . . . .	445
Orbe . . . . .	446

	Pages
e) <i>Formations indéfinies</i> . . . . .	447
I. Rochers . . . . .	448
II. Eboulis . . . . .	451
III. Lapiaz . . . . .	451
VI. Grèves caillouteuses . . . . .	455
V. Lieux incultes, pierriers, etc. . . . .	459
II. <b>CONSIDÉRATIONS SUR LES TERRAINS ET LEUR INFLUENCE</b> <b>PAR RAPPORT A LA VÉGÉTATION</b> . . . . .	462
III. <b>DONNÉES ÉCONOMIQUES</b> . . . . .	465
A. <b>Développement économique en général, économie forestière</b> . . . . .	465
B. <b>Economie alpestre</b> . . . . .	472
C. <b>Economie agricole, cultures</b> . . . . .	475
Tableau I récapitulation des formations . . . . .	478
CHAPITRE III. — <b>Considérations sur l'origine des espèces.</b> . . . . .	483
I. <b>ORIGINE GÉOGRAPHIQUE</b> . . . . .	483
A. <b>Idées générales sur l'origine des espèces</b> . . . . .	483
B. <b>Centres de création.</b> . . . . .	487
a) Zone arctique . . . . .	487
b) Montagnes de l'Asie centrale . . . . .	489
c) Territoire nord-ouest américain et asiatique . . . . .	491
d) Bassin méditerranéen . . . . .	492
e) Continent africain. . . . .	495
C. <b>Voies de migration</b> . . . . .	496
a) Espèces d'origine arctique . . . . .	496
b) Espèces originaires du centre de l'Asie. . . . .	499
c) Espèces d'origine américaine . . . . .	502
D. <b>Etude de l'origine géographique de quelques espèces de la flore de la Vallée de Joux</b> . . . . .	503
a) Élément arctico-alpin . . . . .	506
b) » montagnard méditerranéen . . . . .	518
c) » asiatique. . . . .	524
d) » est-asiatique américain . . . . .	527
e) » européen . . . . .	535
f) » européen-asiatique-américain . . . . .	537

	Pages
II. ORIGINE GÉOLOGIQUE . . . . .	541
Résumé du chapitre III . . . . .	548
CHAPITRE IV. — <b>Analyse de la flore.</b> . . . .	549
<b>A. Périodes glaciaires et interglaciaires</b> . . . . .	549
<b>B. Périodes plus chaudes.</b> . . . . .	553
<i>a)</i> Preuves provenant d'espèces fossiles . . . . .	553
<i>b)</i> Preuves provenant de la distribution d'espèces vivantes . . . . .	556
<i>c)</i> Preuves tirées d'animaux fossiles . . . . .	559
Résumé et conclusions . . . . .	560
<b>C. Eléments d'immigration</b> . . . . .	561
1° Elément glaciaire . . . . .	562
<i>a)</i> Espèces du haut-marais . . . . .	566
<i>b)</i> Espèces des régions supérieures . . . . .	567
<i>c)</i> Espèces à floraison précoce . . . . .	569
2° Elément xérothermique? (xérophile méridional) . . . .	571
3° Elément sylvatique . . . . .	582
<i>a)</i> Sous-élément subglaciaire . . . . .	586
<i>b)</i> Sous-élément forestier . . . . .	587
<i>c)</i> Sous-élément xérophile . . . . .	591
Elément aquatique . . . . .	596
4° Elément adventice . . . . .	598
Résumé du chapitre IV. . . . .	604
CHAPITRE V. — <b>Synthèse de la flore.</b> . . . .	606
<b>A. D'où et par quels chemins est immigrée la flore de la Vallée de Joux après le retrait des glaciers</b> . . . . .	606
<i>a)</i> Généralités . . . . .	606
<i>b)</i> Etude de la provenance de la flore de la Vallée de Joux et des voies suivies dans sa réimmigration pendant et après le retrait des glaciers . . . . .	610
1° Espèces méridionales . . . . .	611
Tableau II, espèces des Alpes occidentales et du Jura, manquant ou rares dans les Alpes centrales	612
2° Espèces alpines . . . . .	615
Tableau III, indiquant la distribution des espèces alpines de la Vallée de Joux dans les territoires jurassiques et alpins circumvoisins, à partir du Dauphiné . . . . .	617
Tableau IV, distribution dans les mêmes territoires des espèces subalpines . . . . .	622

	Pages
3 <sup>o</sup> Espèces subalpines . . . . .	625
4 <sup>o</sup> Espèces du haut-marais . . . . .	625
5 <sup>o</sup> Espèces diverses. . . . .	627
<b>B. Position botanique de la Vallée de Joux vis-à-vis des Alpes, du Jura, etc.</b> . . . . .	<b>628</b>
<i>a)</i> Position du Jura vis-à-vis des Alpes . . . . .	628
<i>b)</i> Division du Jura en zones de végétation . . . . .	631
<i>c)</i> Position de la Vallée de Joux dans le Jura . . . . .	632
1 <sup>o</sup> Par les espèces du haut-marais . . . . .	632
2 <sup>o</sup> » » alpines . . . . .	632
3 <sup>o</sup> » » jurassiques. . . . .	637
4 <sup>o</sup> » » de la région inférieure. . . . .	639
Résumé du chapitre V . . . . .	642
 <b>CHAPITRE VI. — Enumération des espèces.</b> . . . .	<b>643</b>
Enumération des phanérogames et cryptogames vasculaires . . . . .	646
Enumération de quelques mousses et Hépatiques . . . . .	728
Littérature consultée. . . . .	730
Planches XV-XX.	



**ERRATA**  

---

Page 537, *f*), *lire* : Elément européen-asiatique-américain, *au lieu de* : Elément asiatique.



