

ÉTUDE COMPARATIVE

DE LA

Distribution florale dans une portion des Alpes et du Jura

PAR LE

Dr Paul JACCARD, professeur.

Dans une série de mémoires concernant la distribution de la flore alpine, j'ai établi : 1^o l'influence respective de l'exposition, de la déclivité et de la nature géologique du sous-sol sur la composition du tapis végétal d'un territoire déterminé¹.

2^o J'ai montré, par une statistique minutieuse¹, que la composition florale d'un même type de station, comme la *prairie alpine* par exemple, est extrêmement variable d'une localité à l'autre. Ces variations n'intéressent pas seulement les espèces plus ou moins rares qui s'y trouvent, mais encore et surtout la plupart des espèces considérées généralement comme ubiquistes ou cosmopolites. En réalité, la distribution de ces espèces est assez sporadique pour que deux prairies alpines comparables, de quelques centaines de mètres carrés de superficie et distantes de quelques kilomètres (5-6), ne possèdent plus en commun que le tiers de leurs espèces².

Il était naturel de considérer cette diversité de compo-

¹ *Etude sur la florule du vallon de Barberine* (en collaboration avec J. Amann). « Bull. soc. vaud. sc. nat. », vol. XXXII. — *Etude géobotanique de la flore du haut bassin de la Sallanche et du Trient*, « Revue générale de botanique, Paris », tome X, page 33-72.

² *Contribution au problème de l'immigration post-glaciaire de la flore alpine*, « Bull. soc. vaud. sc. nat. », vol. XXXVI, pages 81-130, et vol. XXXVII : *Distribution de la flore alpine dans le bassin des Dranses (Valais)*.

tion florale comme la conséquence de la diversité considérable des conditions biologiques des vallées alpines, où la constitution géologique, le degré d'humidité, l'importance des névés ou des glaciers qui les alimentent, l'orientation générale, etc., présentent la plus grande variété.

Dans un territoire plus uniforme au point de vue biologique, il me paraissait probable qu'une pareille diversité ne se présenterait pas. C'est afin de me renseigner d'une façon positive sur ce point que j'entrepris cet été, avec la collaboration de mon ami M. le Dr Samuel Aubert, l'étude de la distribution de la flore culminale d'une portion du Jura.

A part quelques types alpins et méditerranéens dispersés de place en place, la flore des sommets du Jura est, pour le botaniste herborisant, d'une désespérante uniformité. Comment en serait-il autrement ? Partout ce sont les mêmes croupes gazonnées situées à la même altitude, les mêmes escarpements de calcaire blanc, la même sécheresse accentuée par les mêmes vents.

Nous allons voir pourtant que cette uniformité biologique et florale, incontestable lorsqu'on envisage la chaîne entière du Jura méridional, s'affaiblit considérablement lorsqu'on compare entre elles des localités restreintes. En réalité, *la diversité de composition florale que nous avons signalée dans les prairies des Alpes se retrouve à un degré à peine plus faible dans les prairies du haut Jura.*

La région explorée en compagnie de M. Aubert s'étend du Reculet au Suchet. Nos relevés floristiques concernent la prairie-pâturage située au-dessus de 1500 m. environ. L'expression de *flore culminale*, que nous avons employée¹ pour désigner la végétation de cette zone supérieure, me paraît plus heureuse que celle de flore alpine, employée

¹ Une note résumée intitulée *Distribution de la flore culminale dans le Jura méridional*, par Paul Jaccard et Samuel Aubert, figure dans « *Berichte d. schw. bot. Gesellschaft.* 1901 ».

habituellement par les botanistes jurassiens, car, malgré leur apparente ressemblance avec les pelouses alpines¹, ces prairies du haut Jura se composent essentiellement d'espèces subalpines et sylvatiques; les espèces franchement alpines y sont en minorité.

Nous avons choisi autant que possible, pour nos relevés floristiques, des localités comparables quant à la déclivité, à l'altitude, à l'exposition et au sous-sol. Nos listes, en tous cas, ont été établies dans des conditions identiques et, si nous avons fait quelques omissions, elles sont peu nombreuses et ne sauraient modifier les résultats généraux qui se dégagent de nos recherches.

Les listes que nous donnons concernent la flore du milieu de juillet, date de nos herborisations; les espèces très printanières ou très tardives n'y figurent pas, mais elles ne peuvent être qu'en très petit nombre.

Au point de vue géologique, la zone culminale du Jura méridional est entièrement formée de calcaires du jurassique supérieur: Kimméridjien et Séquanien, avec quelques affleurements d'Argovien. Toutes les localités mentionnées dans ce travail sont sur Séquanien, sauf la prairie *a* du Grand-Colombier et les deux prairies *b* et *c* du fond du vallon d'Ardran (Reculet), qui reposent sur un affleurement d'Argovien².

Tous les sommets compris entre 1671 et 1723 m. ont, à 50 m. près, une altitude presque égale. Ils sont tous situés sur la lisière méridionale du Jura et présentent, vis-à-vis des conditions topographiques environnantes, la

¹ Dans un article fort intéressant de la « Revue des eaux et forêts », intitulé *Les limites supérieures de la végétation forestière et les prairies pseudo-alpines en France*, M. Ch. Flahault désigne, sous le nom très suggestif de prairies *pseudo-alpines*, les associations végétales de certains sommets dénudés, tels que l'Aigoual et le Ventoux, qui, malgré leur ressemblance avec les pelouses alpines, sont néanmoins constituées par une proportion prédominante d'espèces subalpines.

² Voir carte géologique de la Suisse au 1/100 000, feuille XVI, 2^e édit. 1899.

plus grande analogie, spécialement en ce qui concerne la direction, l'intensité et la fréquence des vents.

Voici le plan suivi dans ce travail :

I. Tableau comparatif de la distribution des espèces relevées sur douze localités appartenant à la *prairie-pâturage*.

Ces localités se répartissent en six sommets et six pentes et sont représentées dans le tableau général par les lettres *a-o*.

Pentes.

Lettre <i>a</i> =	Pente à exposit.	Est	sous le Grand Colombier entre 1480 et 1580 m. environ.
» <i>b</i> =	»	S.-O.	sous le Reculet (fond du val d'Ardran) de 1480-1580 m. env.
» <i>c</i> =	»	S.-E.	sous le Reculet (fond du val d'Ardran) de 1500-1600 m. env.
» <i>d</i> =	»	E.	sous le Reculet, 1500-1600 m. env.
» <i>e</i> =	»	N.-E.	» Montoisey, 1530-1600 m. environ.
» <i>o</i> =	»	Est	sous la Dôle, entre 1480-1580 m. environ.

Sommets.

Lettre <i>f</i> =	Sommet du Grand Colombier, de 1650 à 1690 m.
» <i>g</i> =	Second sommet du Grand Colombier, de 1650-1680 m.
» <i>h</i> =	Sommet du Reculet, de 1650-1720 m.
» <i>i</i> =	Sommet du Montoisey, de 1650-1670 m.
» <i>l</i> =	Les deux sommets du Mont-Tendre, de 1600-1680 m.
» <i>m</i> =	Sommet de la Dôle, de 1600-1680 m.

II. Liste des espèces relevées dans trois localités sur éboulis et crevasse rocheuse.

. Désigne les espèces constituant la florule d'une crevasse rocheuse longue d'une trentaine de mètres, large de 3-4 m. et profonde de 2-4 m., située vers 1580 m. sur le flanc septentrional du Montoisey et constituant une station fraîche au milieu du pâturage.

o Désigne les espèces constituant la florule d'éboulis frais situés sur le versant septentrional du Montoisey, à 1550 m. environ.

— Désigne les espèces constituant la florule d'éboulis secs situés sur le versant oriental du Reculet, vers 1500 m. environ.

III. Désignation des espèces des douze localités du Jura méridional qui se trouvent également sur les prairies alpines F, L, B, K.

F signifie prairie de la Peulaz, au fond du val Ferret.

L — — la Combe de La; val d'Entremont.

B — — Barberine, versant occidental du col d'Emaney.

K — — Küh-Dungel, versant septentrional du Wildhorn.

IV. Liste des espèces d'un sommet du Jura central : le Suchet, de 1500-1600 m., désignées par S, et d'un sommet des Cévennes, l'Aigoual, désignées par A.

V. Énumération des espèces de la flore culminale du Jura qui possèdent une distribution restreinte ou qui n'apparaissent qu'accidentellement dans la zone supérieure.

VI. Discussion des données statistiques et comparatives.

VII. Répartition des éléments jurassiques en trois groupes, suivant leur fréquence.

Comparaison de leur degré de fréquence entre les prairies des Alpes et celles du Jura.

VIII. Proportion des genres et coefficient générique.

IX. Résumé et conclusions.

I-IV

**Tableau de la distribution des espèces de la flore culminale
du Jura méridional.**

A. *Espèces fréquentes* (notées sur plus de 5 localités).

(Signes employés en suivant de gauche à droite.)

F L B K. Prairies alpines du territoire Trient-Dranse-Wildhorn (T-W-D).

F = val Ferret. L = Combe de La. B = Barberine. K = Küh-Dungel.

× Espèces qui dans T-W-D se rencontrent sur 5-8 localités (espèces fréquentes).

×. Espèces qui dans T-W-D se rencontrent sur 8-10 localités (espèces très fréquentes).

/ Espèces qui dans T-W-D se rencontrent sur 2-4 localités (espèces de moyenne fréquence).

Espèces qui dans T-W-D se rencontrent sur 1 localité (espèces rares).

×! Espèces qui dans le Jura méridional se rencontrent sur 11-12 localités (espèces très fréquentes).

Pa d'indic. Espèces qui dans T-W-D ne se rencontrent pas dans la zone alpine.

a b c d e f g h i l m o désignent les 12 localités du Jura mérid. explorées entre le Reculet et le Mont Tendre. (Voir page 550.)

Seconde colonne à droite : . o — désignent 3 stations crevasse et éboulis.

Troisième colonne à droite : s désigne les espèces du sommet du Suchet (Jura central).

A désigne les espèces du sommet de l'Aigoual (Cévennes).

F L B K	×	Alchemilla alpina !	<i>a b c d e f g h i l m o . o — s A</i>
	K /	» vulgaris	<i>a b c d e f g h m o . — s A</i>
F B K	/	Anemone alpina	<i>a b c d e h l m o — s</i>
	/	» narcissiflora.	<i>c d e f g h i l m o s</i>
F L K	×	Anthyllis vulneraria!	<i>a b c d e f g h i l m o . o — s A</i>
	/	Anthoxantum odorat.	<i>b c d e f h i l m o . s A</i>
L B K	×	Aster alpinus	<i>a b d e f g h i m</i>
	B K /	Astrancia major	<i>a c e i l m o — s</i>
	.	Avena pubescens	<i>a b c d e f g h i o s</i>
F L K	×	Antenaria dioïca	<i>a b f g h i l m o s A</i>
L B K	×	Bartsia alpina	<i>a c d e f g h i m o . — s</i>
F L K	×	Bellidiastrum Michellii	<i>a c d e f h i l m o . — s</i>
	×	Botrychium Lunaria	<i>b d f g h l s</i>
L B K	×	Briza media	<i>a b f g l m s</i>
F B	/	Calamintha alpina	<i>a b f g h l o . o s</i>
F B K	×	Carex sempervirens !	<i>a b c d e f g h i l m o . o — s</i>
	.	Campan. rotundifolia	<i>f g i l m o s</i>
	.	» rhomboïdalis	<i>b c d h m o</i>

F L B	×	Cerastium arvense	a b c	f g h l	.	— s
		Cirsium acaule	a b c d	f g h i l m o	.	s
F	B K	×	Daphne Mezereum	a b c	f	l m o . o
		Deschamp. caespitosa	c d	f g h l m o	.	s A
		×	Dryas octopetala	c e	h i l m	s
		Erinus alpinus	a c d	f g l	.	—
F	B K	/	Festuca ovina !	a b c d e f g	i l m o o	s A
F	B	/	» rubra	a b d f	h l m o . o	s A
F L	K	×	Galium sylvestre !	a b c d e f g h i l m o	. o	s
		var. anisophyllum				
F L B K	×	Gentiana verna	a	f g h i l m o	.	s
	B K	/	» lutea	a b c d e f g h	l m o .	— s A
F	B K	×	Geranium sylvaticum	a b c e	l o .	
F L B K	×	Globularia cordifolia	a b c d	f g h m o	. o	
	B	/	Gymnadenia Conopea	a b	e f g h l	s
		Hypericum Richeri	a b c	e f h l m o	. o —	
		» quadrang.	b c d e f g h	l m o . o	— s A	
F	B K	×	Helianthem. vulgare !	a b c d e f g h i l m o	. o —	
		Hieracium murorum	a b c d e f	l m o o	— s	
		» auricula	a b d f g	i l m		A
		×	» villosum	c d e f g h i l m o	. o	s
F L	/	Hippocrepis comosa	a b c d	f g h l m o	.	s A
		×	Homogyne alpina	c	e f g h i l m o	s
F L B	×	Juniperus nana	a b c e	h i m o	.	
		×	Leontodon hastilis	b c d e f	h l m o	s A
F	B K	×	Leucanthemum vulg.	a b c d e f g	i m o o	s
	K	/	Linum alpinum	a c	f g h l m	
F L	K	×	Lotus corniculatus !	a b c d e f g h i l m o	. o — s A	
		×	Myosotis alpestris	c	e f g h m	o —
F L B K	×	Nigritella angustifol. !	a b c	e f g h i l m	.	
	B	/	Orchis globosa	a b c	e f h l m	s
F	K	×	Phleum alpinum	a b c d	f g h m	s
F	B K	×	Phyteuma orbiculare !	a b c d e f g h i l m o	.	
		/	» spicatum	b c d	l m o	s
		/	Pinguicula vulgaris		f g h i l m	s
			» grandiflora	a c	e f h i	—
		Plantago media	a b d	f g h l m o	.	s
F L B K	×	» montana :	a b c d e f g h	l m o . o		
F L B K	×	Poa alpina !	a b c d e f g h i l m o	.	— s	
F L	K	×	Polygala alpestris	a	d e f g h i l m	s
F L B K	×	Polygon. viviparum !	a c d e f g h i l m o	.	— s	
		×	Potentilla aurea	b	d e f g h i	.
		Primula elatior	a b c	e f g h i l m o	.	— s A
		×	Ranunculus montanus		e f g h i l m o	— s
		v. gracilis				

		Ranunculus Thora	<i>c d e</i>	<i>h i</i>	<i>m</i>	<i>o</i>	—
F L B K	×	Saxifraga Aizoon	<i>a b</i>	<i>d e</i>	<i>g h i l m</i>	<i>o</i>	— <i>s</i> A
F	K /	Scabiosa lucida	<i>a b</i>	<i>d e f g h</i>	<i>l m o</i>	<i>o</i>	<i>s</i>
	K	×	Selaginella spinulosa	<i>a</i>	<i>f g</i>	<i>i l m</i>	<i>s</i>
F L	K	×	Sesleria coerulea !	<i>a b c d e f g h i</i>	<i>m o</i>		— <i>s</i>
F	B /	Silene nutans	<i>a b</i>	<i>f g h</i>	<i>l m o</i>		<i>s</i>
	B K	×	» inflata !	<i>a b c d</i>	<i>f g h</i>	<i>l m o</i>	<i>o</i> — A
		×	Soldanella alpina	<i>c d e f</i>	<i>h</i>	<i>l m o</i>	
		.	Sorbus chamaemespil.	<i>a</i>	<i>e</i>	<i>i l m o</i>	
F	K	×	Thesium alpinum	<i>a b</i>	<i>f</i>	<i>h l m o</i>	<i>s</i>
F L	K	×	Thymus Chamaedrys !	<i>a b c d</i>	<i>f g h i l m o</i>	<i>o</i>	<i>s</i>
F L	K	×	Trifolium pratense !	<i>a b c d e f g h i l m o</i>			<i>s</i> A
		×	» Thalli		<i>d f g h</i>	<i>l m o</i>	
		.	» montanum	<i>a b c d</i>	<i>f g h</i>	<i>m</i>	<i>s</i>
F	B K	×	Trollius europaeus	<i>a c</i>	<i>f</i>	<i>i l m o</i>	<i>s</i>
		×	Vaccinum Myrtillus		<i>d e f g</i>	<i>i l m o</i>	<i>s</i>
F	K	×	Valeriana montana	<i>a b c</i>	<i>e f</i>	<i>l m o</i>	<i>o</i> — <i>s</i>
	K	×	Veratrum album	<i>a b</i>	<i>f g</i>	<i>i l m o</i>	A
	K	×	Viola biflora		<i>e f</i>	<i>h i l m</i>	—

B. *Espèces moins fréquentes* (notées sur 2-5 localités).

	/	Achillea Millefolium	<i>a</i>	<i>f g</i>	<i>m</i>	<i>o</i>	A
		Aconitum Anthora	<i>a b c</i>				
B K	×	» Napellus	<i>a</i>		<i>l m o</i>		<i>s</i>
	.	» Lycoctonum			<i>l m o</i>		
	.	Adenostyles albifrons	<i>c</i>		<i>o</i>		
	/	Ajuga reptans	<i>b c</i>	<i>f</i>			
		Allium montanum	<i>a</i>	<i>f g</i>			
		(syn. A. fallax)					
	×	Alsine verna		<i>f g h i</i>			
	×	Arabis alpina		<i>f</i>	<i>h l m</i>	<i>o</i>	—
B	/	» hirsuta	<i>a</i>	<i>f</i>			
	×	Arctostaphyl. Uva ursi	<i>d e</i>	<i>h i</i>	<i>o</i>		
	/	Aspidium Lonchitis			<i>l m</i>		—
		Asperula cynanchica	<i>a</i>	<i>f</i>			<i>s</i>
	×	Asplenium viride		<i>f</i>	<i>l m</i>		<i>s</i>
	.	Athamantha cretensis		<i>h</i>	<i>m</i>		
		Bupleurum longifol.	<i>b</i>		<i>m</i>		
K	/	Brunella vulgaris	<i>a b d</i>		<i>m o</i>		<i>s</i>
	×	Carduus defloratus		<i>h</i>	<i>l m o</i>	<i>o</i>	
	.	Campanul. pusilla	<i>a</i>		<i>l m o</i>		<i>s</i>
	/	» thyrsoidea	<i>b c</i>	<i>h</i>	<i>l m</i>		—
		» glomerata	<i>a b c</i>	<i>f</i>	<i>m</i>	<i>o</i>	
		Cardamine pratensis		<i>f</i>	<i>h l</i>		<i>s</i>

	/	Carlina acaulis			f	l m o	
	/	Carex glauca.	b d			m	
		» pallescens.			f	m o	
	×	Coeloglossum viride	c		f g	l	s
	/	» albidum		e		i l	s
	/	Centaurea montana				h m	
		Chaerophyl. Cicutaria			f	l	s
	.	Coronilla vaginalis	a		g		
	/	Cotoneaster vulgaris				i l m o	s
	.	Cystopteris fragilis				l m	A
B	.	Dactylis glomerata	a b				
	/	Dianthus sylvestris	b		f g h	m	
		» monspessul.	a		f		
	×	Draba aizoides			f g	m	s
		Erigeron glabratus				h m	
	/	» alpinus			g h i l m		s
		Euphorbia verrucosa	a d			h m o o	
B	/	» cyparissias	a b c d		h		o
B	/	Euphrasia officinalis	a		g	l m o	s
	.	Festuca pumila		c	f h	m	s
		Galium Mollugo	b				o
	/	Gentiana campestris			f	l m	s A
	/	» acaulis	b			h i m	s
	.	Geum rivale			f	l	
	/	Hieracium pilosella				l m	s
	/	Helianthemum canum			f g h i	m	
	/	Kernera saxatilis				m	—
	/	Knautia sylvatica		c		h l m o	s
		Koeleria cristata	a		f g	m	
B K	/	Laserpitium latifolium	a b c			m o o	s A
	.	» Siler	a			m o	s
		Lathyrus pratensis	a b		f h		
	/	Linum catharticum	b				o
	/	Lilium Martagon	b			m o	A
		Libanotis montana	a b			h l m	
	.	Luzula spicata		d	f g	m	A
F B	/	» campestris	a b		f h i		
		» pilosa	a c			l m	
	/	» multiflora		c d	g	l m	
	.	» sylvatica		c			o A
		Myosotis sylvatica	b c d		g	m	A
	×	Nardus stricta			f	l m o	s A
	/	Oxytropis montana	a		f g h		
L	×	Pimpinella magna	a c		h	l m	

	/	Polygonum bistorta		<i>f g</i>	<i>i l</i>		<i>s</i>
L	×	Potentilla salisburg.	<i>a</i>	<i>f</i>	<i>l</i>		<i>s</i>
	/	» Tormentilla		<i>f g</i>	<i>l m o</i>		<i>s A</i>
		Poa nemoralis			<i>m</i>		
		Ranunculus acris			<i>m</i>		<i>s</i>
	.	Rhinanthus hirsutus	<i>a b</i>		<i>m o</i>		<i>A</i>
F L B K	×	Rhododend. ferrugin.	<i>a c e</i>		<i>i o</i>		<i>s</i>
		Rumex acetosa			<i>l</i>		<i>. o —</i>
	×	Salix retusa		<i>e f g</i>	<i>l m</i>		
	K /	» grandiflora	<i>a</i>		<i>m o</i>		<i>s</i>
		Sedum album			<i>l</i>		<i>. o —</i>
	/	» atratum		<i>d f</i>	<i>l</i>		<i>.</i>
	/	» reflexum			<i>g</i>		<i>o</i>
	/	Sempervir. tectorum	<i>b c</i>	<i>f g</i>	<i>m</i>		
	×	Senecio Doronicum	<i>b c</i>	<i>e</i>	<i>m</i>		<i>o</i>
	/	Solidago Virga aurea	<i>b</i>		<i>l m o</i>		<i>. o A</i>
	/	Taraxacum officinale	<i>b d</i>	<i>f</i>	<i>m</i>		<i>. A</i>
F B K	×	Tofieldia calyculata	<i>a c</i>		<i>m</i>		
	/	Trifolium repens			<i>l m</i>		<i>s</i>
	/	Vaccinium Vitis Idea		<i>f g</i>	<i>l m o</i>		<i>s</i>
	/	Valeriana officinalis	<i>b c</i>		<i>h</i>		<i>o —</i>
		var. angustifol.					
		Veronica urticaefolia	<i>c</i>		<i>l m o</i>		<i>.</i>
	/	» aphylla		<i>d f h</i>	<i>l</i>		
	/	» chamaedrys	<i>b c d</i>	<i>f</i>			<i>. o</i>
		» Teucrium	<i>a b d</i>				
	/	» officinalis			<i>l</i>		<i>.</i>
		Vicia sepium	<i>b d</i>				<i>o</i>
	×	Viola calcarata		<i>f g</i>	<i>i</i>		<i>—</i>

C. *Espèces rares.* (1^o 64 espèces notées sur une seule¹ des 12 prairies de *a — o*; 2^o espèces des trois stations *. o —* crevasse et éboulis; 3^o espèces en italique notées sur le sommet du Suchet manquant aux localités *a — o*).

K /	Adenostyles alpina	<i>a</i>					
	Adoxa moschatellina						
	Abies pectinata	<i>a</i>					
	(10-15 cm.)						
.	Agrostis vulg. β pum.				<i>m o</i>		<i>s A</i>
.	Ajuga genevensis	<i>a</i>					
.	Amelanchier vulgaris	<i>a</i>					
	Aquilegia vulgaris				<i>l</i>		

¹ Les localités *m* et *o*, toutes deux sur la Dôle, sont comptées dans cette répartition comme une seule.

	Alsine liniflora		<i>m</i>	
	Androsace villosa		<i>m</i>	
/	Arctostaphylos alpina		<i>l m</i>	
/	Arenaria ciliata	<i>g</i>		
	» <i>grandiflora</i>			<i>s</i>
	Asplen. Ruta muraria		.	
	» Trichomanes		.	
	» Filix mas		.	
	Athyrium Filix foemina		.	
	Bupleur. falcatum	<i>a</i>		
	» ranunculoïd		<i>m</i>	<i>s</i>
	Carex ornithopoda		.	
	» verna		<i>m</i>	
	Carum carvi		<i>m</i>	<i>s</i>
	Corydalis solida			<i>o</i>
	Cerastium triviale	<i>b</i>		
×	Crepis aurea		<i>l</i>	
	» succisæfolia		<i>m</i>	<i>s</i>
	» montana		<i>m</i>	
	» blattarioïdes		<i>m o</i>	
	<i>Cystopteris montana</i>			<i>s</i>
	Cirsium Erisithales			
	Dentaria pinnata		.	
	Dianthus caesius		<i>h</i>	<i>s</i>
	» superbus		<i>l</i>	
	Digitalis grandiflora	<i>b</i>		
	Epilobium montanum		.	
	» trigonum			—
	Epipactis atro-rubens	<i>a</i>		
	» nemorosa			<i>s</i>
/	Euphrasia minima		<i>l</i>	
	» <i>salisburg.</i>			<i>s</i>
	Fagus sylvatica	<i>a</i>		
	Gagea lutea			<i>o</i>
	Galeobdolon luteum		.	
	Galium Cruciata	<i>a</i>		
	Genista tinctoria	<i>a</i>		
/	Gentiana nivalis		<i>l</i>	
	» cruciata	<i>a</i>		
	Geranium Robertian.		.	
F L B K ×	Gypsophyla repens	<i>a</i>		
	Heracleum sphondil.		.	
/	Hieracium vulgatum		.	
	» elongatum	<i>a</i>		

	/	Hutschinsia alpina			o
		Linaria petraea			o
	×	» alpina			
	.	Lonicera alpigena			
	/	Lycopodium Selago		<i>l</i>	
	×	Leontopodium alpinum		<i>m</i>	
		Mercurialis perennis		<i>m</i>	
	/	Melampyrum sylvatic.			<i>o</i>
	.	Orchis mascula	<i>b</i>		<i>s</i>
	.	Origanum vulgare	<i>b</i>		
		Orobus vernus	<i>c</i>		
B	/	Paradisica liliastrum			A
	×	<i>Parnassia palustris</i>			<i>s</i>
		Paris quadrifolia			
		Picea excelsa	<i>a</i>		
		Pimpinella saxifraga	<i>b</i>		
F L	K	×	Pinguicula alpina	<i>a</i>	
		×	Plantago alpina		<i>m</i>
			Platanthera bifolia	<i>b</i>	
		.	Polygala vulgaris	<i>f</i>	
		.	Polygonat. verticillat.		<i>m</i>
		×	Primula farinosa		<i>l</i>
		.	Phegopter. Dryopteris		
			» Robertian.		—
	/	Rosa alpina		<i>m</i>	<i>s</i>
	/	Rubus saxatilis		<i>l m</i>	
	.	Rumex ariifolius			
		<i>Ranunculus alpestris</i>			<i>s</i>
		<i>Sanguisorba dictyo-</i> <i>carpa</i>			<i>s</i>
	.	Sagina Linnaei		<i>l</i>	
	×	Salix reticulata		<i>l</i>	
		Salvia pratensis	<i>b</i>		
	/	Scabiosa Columbaria	<i>b</i>		
		Scrophularia Hoppei			<i>o</i>
		<i>Sedum acris</i>			<i>s</i>
	.	Sorbus aria	<i>a</i>		
		» Hostii			
	.	Stachys recta	<i>b</i>		
		Serratula monticola		<i>m</i>	
		Sideritis hyssopifolia		<i>m</i>	
	/	Thalictrum aquilegifol.		<i>m</i>	
	.	Trisetum flavescens	<i>a</i>		
		Trifolium minus	<i>b</i>		
		= T. procumbens Schreb . non L.			

	Teucrium montanum		<i>m</i>
/	Urtica dioïca		.
×	Vaccinium uliginosum	<i>e</i>	
/	Veronica alpina		<i>h</i>
/	Veronica fruticulosa		. o
	Vicia craca	<i>a</i>	

L'examen du tableau précédent nous permet d'établir les comparaisons suivantes entre les localités *a-o*.

Localités.	Espèces fréquentes.	Espèces moins fréquentes.	Espèces rares.	Total.
<i>a</i>	59	30	17	106
<i>b</i>	55	28	10	93
<i>c</i>	54	23	1	78
<i>d</i>	50	15	—	65
<i>e</i>	50	5	1	56
<i>o</i>	57	28	3	88
<i>f</i>	70	39	1	110
<i>g</i>	57	23	1	81
<i>h</i>	64	24	2	90
<i>i</i>	45	11	—	56
<i>l</i>	65	39	11	115
<i>m</i>	72	37	21	150

1 ^o	Localités.	Espèces fréquentes.	Espèces moins fréquentes.	Espèces rares.	Total.
	Crevasse .	46	26	22	93
	Eboulis sec o	24	16	5	45
	Eboulis frais —	28	8	3	39

2 ^o	Localités.	Espèces fréquentes.	Espèces moins fréquentes.	Total.	
Comparaison des pentes.	<i>a b</i>	47	11	58	= 41 %
	<i>b c</i>	38	11	49	= 41 %
	<i>c d</i>	37	4	41	= 41 %
	<i>d e</i>	33	1	34	= 40 %
	<i>a o</i>	43	10	53	= 39—40 %
	<i>c o</i>	41	5	46	= 40 %
Moyenne approximative				=	40 % ou 4/10

3°

Comparaison des sommets.	<i>f g</i>	56	17	73	=	62 %!
	<i>f h</i>	56	10	66	=	50 % env.!
	<i>f l</i>	58	15	73	=	49—50 % env.!
	<i>g i</i>	35	5	40	=	41—42 %
	<i>h l</i>	48	9	57	=	40 % env.
	<i>l m</i>	60	29	89	=	50 %!
	Moyenne approximative			=	50 % soit	$\frac{5}{10}$

4°

Sommets et pentes.	RD	Espèces com. au Reculet et à la Dôle		105	=	55 %
	<i>l s</i>	Espèces com. au Suchet et au Mont-Tendre,		80	=	58 %
	<i>a f</i>	52 fréq.	9 m. fréq.	61	=	40 %
	<i>a h</i>	45 »	7 »	52	=	36 %

5°

	Localités.	Espèces fréquentes	Espèces moins fréq.	Total.	%
o .	Crevasse et éboulis sec .	17	7	24 = 20	%
— .	» » frais .	21	6	27 = 25	%
o—	Eboulis sec et éboul. frais.	12	4	16 = 23-24	%
<i>a .</i>	Pente Colombier et crev ^{se} .	36	5	41 = 22-23	%
<i>c .</i>	» Reculet et crevasse.	33	7	40 = 30	%
<i>b .</i>	» » »	34	8	42 = 30	%
<i>h .</i>	» » »	38	6	44 = 30	%

6°

Comparaison de la pente *a .* (Colombier) 106 esp. avec les prairies alpines Küh-Dungel K = 112 esp. Barberine B = 114 esp. Combe de La L = 99 esp. et Ferret (La Peulaz) F = 107 esp.

Localités.	Espèces fréquentes.	Espèces moins fréq.	Espèces rares.	Total.	%
<i>a K</i>	41	6	3	50	30 %
<i>a B</i>	30	9	1	40	22 %
<i>a L</i>	22	3	2	27	15 %
<i>a F</i>	36	3	2	41	24 %

7°

Esp. communes aux sommets

de la Dôle et de l'Aigoual. 19 13 3 35=15 %

V

Les comparaisons que nous venons d'établir ne concernent que quelques localités du Jura méridional. Afin de donner une idée plus complète des éléments qui constituent la flore culminale du Jura tout entier, nous mentionnons ci-après les espèces à distribution restreinte.

Espèces de la flore culminale du Jura à distribution restreinte.

1. *Manquent au Jura septentrional :*

Anemone alpina, Ranunculus montanus, type et var. gracilis; Trollius europaeus, Erysimum ochroleucum, Thlaspi alpestre, Bupleurum ranunculoïdes.

2. *Manquent au Jura méridional :*

Gentiana excisa (d'après Godet), Aubert ne la cite pas pour la Dôle et le Mont-Tendre; Androsace lactea.

3. *Localisées dans le Jura méridional :*

Aconitum Anthora, Arabis serpyllifolia, Hutschinsia alpina, Alsine liniflora, Arenaria grandiflora, Oxytropis montana, Crepis montana, Campanula Scheuzeri, Plantago alpina, Festuca Scheuzeri, Orobus luteus, Epilobium alpinum.

4. *Limitées au Jura central :*

Ranunculus alpestris, Arabis arenosa, Meum athamanticum, Poa flexuosa (Hasenmatt), Phleum Micheli (Dôle à Chasseral).

5. *Ne sont représentées que par quelques stations isolées :*

a) *Dans le Jura septentrional :*

Silene rupestris (Paswang).

b) *Dans le Jura central* :

Rhododendron hirsutum (Chasseral), Pedicularis foliosa (Chasseral, Reculet), Gnaphalium norvegicum Günn. (Chasseron, Grand-Colombier), Cephalaria alpina? (Aiguilles-de-Baulmes), Hieracium aurantiacum (Chasseron, Reculet), Poa cæsia (Creux-du-Van), Lycopodium alpinum (Chasseron).

c) *Dans le Jura méridional* :

Viola arenaria (Grand-Colombier), Rhamnus pumila (Mont-d'Or), Anthyllis montana (Dôle Reculet, Creux-du-Van), Potentilla minima (Creux du Crêt-de-la-Neige), Sibbaldia procumbens (Mont-Tendre, Reculet), Saxifraga aizoides (Colombier, Reculet), Eryngium alpinum (Colombier, Reculet), Ligusticum ferrulaceum (Reculet), Heracleum montanum (Dôle, Reculet), Cephalaria alpina (Dôle, Reculet; la station des Aiguilles-de-Baulmes ne serait-elle pas un essai d'acclimatation?), Gnaphalium norvegicum Günn. (chaîne du Reculet, Chasseron), Leontopodium alpinum (sommet de la Dôle), Crepis aurea (Mont-Tendre, Dôle), Hieracium aurantiacum (Reculet, Chasseron; n'y aurait-il pas été introduit?), Arctostaphylos alpina (Crêt du Creux-de-la-Neige, Dôle), Pedicularis foliosa (Reculet, Chasseral), Androsace villosa (Dôle), Salix reticulata, Allium Victorialis (Dôle, Reculet), Agrostis vulgaris et alpina (Dôle), Poa hybrida (Dôle, Mont-Tendre), Aspidium rigidum (Reculet, Crêt du Creux-de-la-Neige), Cystopteris alpina (Dôle, Reculet).

6. Enfin nous complétons la liste des espèces de la flore culminale du Jura méridional en indiquant ci-dessous, d'après S. Aubert, *Flore de la Vallée de Joux*, un certain nombre d'espèces de la zone sylvatique qui s'élèvent par-ci par-là à 1600 m. et au-dessus entre le Mont-Tendre, le Noirmont et la Dôle dans la zone des pâturages supérieurs, ainsi que quelques espèces saxicoles ou humicoles de la zone supérieure comprise entre le Mont-Tendre et le Reculet, et qui ne figurent pas dans les listes précédentes. H = humus et stations fraîches ; E = éboulis ; R = ro-

chers. Lorsqu'il n'y a pas d'indication de station, il s'agit de prairies ou de pâturages.

Ranunculus aconitifolius, *Thalictrum minus*, *Polygala comosum*, *Heliosperma quadrifida*, *Arenaria serpyllifolia*, *Rhamnus Frangula*, *alpina*, *cathartica* (H.), *Genista pilosa*, sous le Grand-Colombier, *Fragaria vesca*, *Rosa pimpinellifolia*, trois formes d'Alchemilles (*A. amphisericea* Buser, *alpestris* Schmidt, *coriacea* Buser, v. *trunciloba*), *Sanguisorba minor scop*; *Sorbus aria*, *scandica*, *aucuparia* (H.). *Epilobium origanifolium* et *anagallidifolium* (H.). *Carum carvi*, *Sedum dasyphyllum* (R.) Dôle. *Lonicera nigra*, *cœrulea*, *xylosteum* (H.). *Viburnum Lantana* (H.). *Sambucus racemosa* (H.). *Gnaphalium Hoppeanum*, creux à neige au Mont-Tendre. *Cirsium eriophorum* et *Erisithales*. *Carduus Personata* et *crispus*. *Serratula monticola*. Divers *Hieracium* : *H. caesium* Fr., *humile* Jacq., *amplexicaule* L., *vogesiacum* Moug., *scorzoneaefolium* Vill., *valdepilosum* Vill., *glaucum* All., *bupleuroïdes* Gmel., *porrectum* Fries, *bifidum* Kit., *Jacquini* Vill., ces trois derniers au Reculet; *Pulmonaria montana* (H.). *Tozzia alpina* (H.). *Euphrasia nemorosa*, *salisburgensis*. *Orobanche flava* Mart. *Brunella grandiflora*. *Satureja alpina*, *Evonymus latifolius*, sous le sommet du Grand-Colombier. *Thesium pratense*. *Anthericum Liliago*. *Paradisialia Liliastrum*, *Allium schœnoprasum*. *Carex ferruginea*. *Carex montana* (sommet du Mont-Tendre). *Calamagrostis varia* (E.). *Poa annua* var. *supina* Schrad. *Cynosurus cristatus*. *Cystopteris montana*.

VI

Discussion des données statistiques et comparatives.

Le premier résultat qui se dégage des comparaisons que nous venons d'établir, c'est que :

Entre les prairies a, b, c, d, e, o, situées sur des localités comparables, la proportion des espèces communes à deux localités oscille entre 39 et 41 ‰, en moyenne 40 ‰, soit $\frac{4}{10}$.

Etant donnée l'extraordinaire uniformité apparente de la zone supérieure du Jura, ce résultat est tout à fait surprenant. Je me serais attendu pour ma part à un coefficient de communauté beaucoup plus élevé.

Entre les prairies alpines du territoire Trient-Bagne-Wildhorn¹, j'avais évalué ce coefficient à 32 ‰ en moyenne, soit $\frac{1}{3}$ approximativement. Ce chiffre m'avait déjà paru faible, mais compréhensible si l'on songe à la grande diversité des conditions biologiques des localités comparées. Mais dans le Jura, dont toutes les conditions paraissent au premier coup d'œil si semblables, comment les diverses localités d'un même type de station peuvent-elles différer du 60 ‰ dans leur composition florale ?

Avant de chercher à résoudre cette question, voyons quelles autres conclusions se dégagent des comparaisons établies :

2° *Les différents sommets du Jura méridional, abstraction faite des stations purement rocheuses, possèdent au-dessus de 1600 m. un coefficient de communauté florale compris entre 50 et 51 ‰, soit sensiblement $\frac{1}{2}$.*

Bien que ce coefficient soit plus fort que le précédent, il me surprend davantage encore. En effet, les pentes comprises entre 1500 et 1600 m. sont susceptibles de présenter, au point de vue de l'exposition et de la déclivité tout au moins, des variations beaucoup plus fortes que les croupes mamelonnées des sommets.

Il est vrai qu'entre *f* et *g* le coefficient de communauté s'élève à 62 ‰, mais il s'agit des deux sommets du Colombier, à peine distants de 1 km. D'autre part, entre le

¹ Loc. cit. *Distribution de la flore alpine*, p. 247.

second sommet du Colombier et le sommet du Montoisey qui lui ressemble beaucoup pour l'aridité et la faible déclivité, le coefficient tombe à 42⁰/₀. Entre le Reculet et le Mont-Tendre, deux sommets qui se ressemblent assez peu, ce coefficient n'est plus que de 40⁰/₀.

Si au lieu de faire porter la comparaison sur la partie tout à fait culminale, nous envisageons le sommet depuis 1500 m. environ, le coefficient de communauté s'élève; il atteint 55⁰/₀ entre le Reculet et la Dôle et 58⁰/₀ entre le Mont-Tendre et le Suchet.

D'autre part, si l'on compare entre eux des sommets et des pentes supérieures, on obtient des coefficients de communauté compris entre 30 et 40⁰/₀.

3° La comparaison des stations crevasse et éboulis nous donne ce résultat assez inattendu c'est que, entre la florule d'une large crevasse rocheuse constituant au milieu du pâturage une station fraîche et ombreuse et celle d'un éboulis frais, le coefficient de communauté est sensiblement le même qu'entre un éboulis sec exposé au midi et un éboulis frais et humide exposé au nord. Dans les deux cas, le coefficient est faible : 25⁰/₀ dans le premier cas, 23 à 24⁰/₀ dans le second.

Entre la crevasse et l'éboulis sec, ce coefficient tombe à 20⁰/₀.

Lorsque les stations comparées sont nettement dissemblables, le coefficient de communauté s'abaisse sensiblement. Ses variations peuvent servir de mesure à la dissemblance des stations.

C'est ainsi qu'entre la crevasse • et les prairies-pâturages *c*, *b*, *h*, qui possèdent à peu près le même nombre d'espèces, la proportion d'espèces communes se monte à 30⁰/₀.

4° D'un autre côté, si l'on compare une de nos prairies du Jura (*a*, pente du Colombier), avec quelques prairies des Alpes possédant un nombre d'espèces analogues, *nous*

obtenons un coefficient de communauté sensiblement proportionné à la ressemblance du substratum :

Ainsi, avec Küh-Dungel, prairie du versant nord du Wildhorn sur calcaire crétacique, le coefficient de communauté est de 30⁰/₀; avec la Peulaz (val Ferret), sur schistes calcifères compacts, 24⁰/₀; avec Barberine, sur calcaire jurassique laminé, 22⁰/₀; avec la Combe de La, sur dolomie, 15⁰/₀.

Le sommet de l'Aigoual, situé dans les Cévennes à l'altitude de 1560 m., possède sur substratum éruptif une florule culminale formée par 130 espèces phanérogames, dont 35 espèces se retrouvent sur le sommet de la Dôle. Le coefficient de communauté florale de ces deux sommets est donc encore de 15⁰/₀.

* * *

En résumé, de tout ce qui précède, nous pouvons conclure qu'en dehors des variations accentuées des facteurs biologiques généraux tels que la constitution géologique, l'altitude, la déclivité, l'exposition, l'éloignement, etc., qui agissent sur la distribution florale et modifient le coefficient de communauté entre deux localités éloignées, *il existe, dans toute région limitée, même uniforme en apparence, des causes locales de variations plus immédiates, quoique moins faciles à apprécier.*

Ces causes locales, nombreuses peut-être, en tout cas difficiles à déterminer, occasionnent une véritable *diversité biologique élémentaire* qui se traduit par une *diversité florale* parallèle.

*Cette diversité est telle qu'on ne trouve pas deux localités d'une station uniforme en apparence possédant exactement la même association florale*¹.

¹ Au lieu de diversité florale, association florale, on pourrait dire diversité spécifique, association spécifique.

On constate même fréquemment, en dehors de la variation des espèces accessoires, que les espèces *dominantes* d'une association caractéristique changent d'une localité à l'autre, sans qu'on remarque dans les conditions de la station des changements correspondants¹.

VII

Comparaison du degré de fréquence des espèces dans le Jura méridional et dans les prairies alpines du territoire T-W-D.

Les espèces notées sur les douze localités *a-o* du Jura méridional se répartissent, suivant leur degré de fréquence, de la façon suivante :

Fréquentes . . .	64	espèces appartenant à	50	genres.
Très fréquentes!	16	»	»	16 »
Moins fréquentes	93	»	»	70 »
Rares	64	»	»	58 »
Au total . . .	237	»	»	141 genres différents (coefficient générique, 59-60 %) ² .

Les espèces appartenant à dix localités (prairies alpines) du territoire Trient-Wildhorn-Dranse³ se répartissent en :

Fréquentes . . .	93	espèces.
Très fréquentes.	20	»
Moins fréquentes	149	»
Rares	108	»

Au total 370 espèces appartenant à 210 genres différents (coefficient générique, 57 %).

¹ Dans un entretien récent, M. le professeur Chodat m'a communiqué les remarques intéressantes qu'il a faites à ce sujet sur les associations si caractéristiques couvrant les éboulis rocheux du pied du Jura (versant méridional).

² Voir page 573 la signification de ce terme.

³ Voir *Distribution de la flore dans le bassin des Dranses*. Loc. cit.

Si l'on compare, d'après leur degré de fréquence, les espèces des deux territoires alpin et jurassique, on obtient les proportions suivantes :

	Prairies jurassiques.	Prairies alpines.
Très fréquentes	6-7 %	5-6 %
Fréquentes	27 »	25 »
Moins fréquentes	40 »	40 »
Rares	27 »	29 »

Comme on le voit, ces *rappports de fréquence sont presque identiques*.

Ce fait est surprenant; il l'est d'autant plus que telle espèce, fréquente dans le Jura, peut être rare dans les Alpes, et vice-versa, comme l'indique le tableau suivant. Il faut donc qu'il s'établisse, quant au degré de fréquence des espèces, une sorte de balancement ou de compensation pour qu'on obtienne dans deux territoires aussi distincts des chiffres presque identiques :

Tableau comparatif du degré de fréquence des espèces dans 10 prairies du haut Jura méridional et dans 12 prairies des Alpes.

Sur les 64 esp. jurassiques fréquentes	40 désignées par × ont dans T-W-D la même fréquence.
» 16 » très »	7 désignées par ×. ont dans T-W-D la même fréquence.
» 93 » moins »	39 désignées par / ont dans T-W-D la même fréquence.
» 64 » rares	24 désignées par . ont dans T-W-D la même fréquence.
237	110

D'autre part :

Parmi les 80 esp. jurass. fréquentes ou très fréquentes, 15 sont de moyenne fréquence dans T-W-D, 9 sont rares, 7 ne se rencontrent pas.

Parmi les 93 esp. jurass. moins fréquent., 15 sont fréquentes (× et ×.) dans T-W-D, 14 sont rares, 25 manquent ou sont accidentelles).

Parmi les 64 esp. jurass. rares, 10 sont fréquentes (× et ×.) dans T-W-D, 17 sont de moyenne fréquence, 13 manquent ou sont accidentelles.

Comme on s'en rend compte facilement par ces chiffres, les *divers degrés de fréquence ne sont pas fournis par les mêmes espèces* dans les *portions des Alpes et du Jura que nous envisageons* : il n'y a que 110 espèces des localités jurassiques sur 237, soit moins de la moitié, qui se retrouvent dans le territoire alpin T-W-D avec le même degré de fréquence. Les autres y présentent une densité différente ou même ne s'y trouvent pas du tout.

Les espèces manquant à la zone alpine du territoire T-W-D sont, pour la plupart, des espèces de la zone sylvatique, qui pourraient d'ailleurs s'y rencontrer accidentellement, mais qui ne s'élèvent pas habituellement jusque-là. Toutefois, les 12 espèces suivantes font réellement défaut au territoire T-W-D et aux Alpes centrales en général ; ce sont :

Aconitum Anthora, Ranunculus Thora, Alsine villosa Dianthus cæsius, superbus, monspessulanus; Hypericum Richeri, Bupleurum longifolium Crepis succisæfolia, Cirsium Erisithales, Serratula monticola, Sideritis hyssopifolia, presque toutes des espèces méridionales. Pinguicula grandiflora, qui manque également à T-W-D, se retrouve dans le Haut-Valais, enfin, Allium fallax, de moyenne fréquence dans le Jura méridional, est rare dans toutes les Alpes centrales.

D'ailleurs, par leur composition florale, les prairies culminales du Jura méridional se rattachent plutôt à la zone subalpine malgré la ressemblance physiologique qu'elles présentent avec les prairies alpines proprement dites. Elles répondent à cet égard assez exactement à ce que M. Ch. Flahault, de Montpellier, a si judicieusement nommé les prairies *pseudo-alpines*, prairies d'aspect alpin, mais formées d'éléments subalpins et qui s'établissent au-dessus de

la limite des forêts lorsque celle-ci régresse sous l'action de l'homme.

Sur les 80 espèces fréquentes de la flore culminale du Jura méridional, il n'y en a guère qu'un quart qui, dans les Alpes, se trouvent de préférence dans la zone alpine, et, sur le total des espèces, à peine un dixième.

Y aurait-il une loi de répartition des espèces par ordre de fréquence comparable aux lois de variation des organes dans une même espèce ? Je suis tenté de le croire sans que les documents dont je dispose actuellement me permettent de le démontrer pour le moment.

Proportion des genres et coefficient générique.

La proportion des genres par rapport aux espèces varie suivant les associations végétales et suivant l'étendue du territoire considéré, ainsi que le montre le tableau suivant :

Sur les 237 espèces des prairies <i>a-o</i> du Jura mérid. il y a 60 genres sur 100 esp.			
Sur les 370 » » alpines T-W-D	»	57	» 100 »
Sur l'ensemble de la flore culminale du T-W-D	»	54	» 100 »
Sur » des espèces du Wildhorn (W)	»	50	» 100 »
Sur » » du Trient (T)	»	45	» 100 »
Sur » » des Dranses (D)	»	40	» 100 »
Sur » » du territoire T-W-D	»	33	» 100 »
Sur » » de la flore suisse	»	25	» 100 »

L'ordre dans lequel nous avons groupé les divers termes de notre comparaison, nous montre que *la proportion des genres par rapport aux espèces est en raison inverse de la diversité des conditions biologiques.*

En effet, en groupant les territoires que nous venons d'énumérer dans un ordre inverse, nous constatons que leur complexité biologique va en décroissant :

1° *La Suisse entière comprenant Jura, Plateau, Alpes avec lacs, glaciers, tourbières, etc., possède une diversité de conditions biologiques considérable; la proportion des*

genres aux espèces¹ pour l'ensemble de la flore suisse est comme 1 : 4, soit 25 genres pour 100 espèces ;

2° *La zone alpine et nivale du territoire Trient-Wildhorn-Dranse*, dans laquelle on rencontre toute la série des terrains sédimentaires depuis le gneiss jusqu'au Flysch, et qui participe aux trois grands groupes alpins : hautes Alpes centrales, massif du Mont-Blanc et hautes Alpes septentrionales ; la proportion des genres vis-à-vis des espèces y est comme 1 : 3, soit 33-34 %.

3° Le *Haut bassin des Dranses* de Bagnes, Ferret et Entremont, y compris la combe de La, possède tous les terrains, depuis la Protogyne au jurassique, avec mica-schistes, serpentines, dolomie, gabbros, etc. La proportion des genres aux espèces y est comme 1 : 2,5, soit 40 %.

4° Le *Haut bassin du Trient*, moins étendu que le précédent, possède aussi une structure géologique variée (gneiss, trias, jurassique et crétacique), quoique moins complexe. La proportion des genres aux espèces y est de 45 %.

5° Le *Massif du Wildhorn* est entièrement calcaire, mais comprend du jurassique supérieur, du flysch, du calcaire nummulitique avec brèches et avec dépôts ou revêtements siliceux d'origine glaciaire. La proportion des genres aux espèces y est de 50 %.

6° La *Zone supérieure du Jura méridional* du Reculet au Mont-Tendre, entre 1500 et 1700 m. environ, est un territoire entièrement formé de jurassique supérieur (Séquanien, avec affleurements d'Argovien). La proportion des genres aux espèces y est de 54 %.

7° Les *10 localités alpines de la région T-W-D*, appartiennent toutes au même type de station : la prairie alpine, mais différent par le substratum, l'exposition et plus ou

¹ Nous n'envisageons ici que les « bonnes espèces » sans tenir compte des variétés et sous-espèces.

moins par l'altitude. La proportion des genres aux espèces y est de 57 %.

8° Les 12 localités du Jura méridional, ne diffèrent guère entre elles que par l'exposition et la déclivité. La proportion des genres aux espèces y est de 60 %.

9° Enfin, si l'on n'envisage qu'une seule localité, la pente *a du Grand Colombier*, par exemple, nous voyons que les 106 espèces qui s'y trouvent appartiennent à 90 genres, ce qui représente 1 genre pour 1,18 espèces, soit 85 %.

Finalement, on obtiendrait le rapport 1 : 1 des genres aux espèces en envisageant une station suffisamment uniforme pour n'accueillir qu'un petit nombre d'espèces envahissantes. Ces conditions sont réunies ordinairement par la forêt de haute futaie en ce qui concerne la végétation arborescente, et pour la végétation herbacée en général par toute station caractérisée par la prédominance excessive d'une condition physico-chimique particulière : Bruyère, steppes salifères, grèves maritimes sablonneuses, etc., *considérées sur un espace restreint*.

Si, au lieu de comparer des territoires d'étendue variable, nous envisageons une série de localités de superficie analogue mais situées dans des régions différentes, nous obtenons, en ce qui concerne la proportion des genres aux espèces, les chiffres suivants :

1.	Pente calcaire de Gagnerie . . .	111	genres sur 165 espèces, soit 67 %
2.	» de Küh-Dungel, de 1850-2200 m. . .	104	» 150 » 70 %
3.	» gneissiques du Luisin	122	» 173 » 72 %
4.	» calc. de la Peulaz (Val Ferret) sur schistes calcifères. . . .	78	» 107 » 73 %
5.	» calc. de Küh-Dungel. entre 1850 et 2000m.	85	» 111 » 79 %
6.	» occident. du Reculet .	73	» 92 » 80 %
7.	Sommet du Grand Colombier . .	84	» 110 » 80 %
8.	Pente de Barberine sur calcaire. .	93	» 114 » 81 %
9.	» sur schistes lustrés, aux bords de la Viège s/Stalden . .	70	» 85 » 83 %
10.	» orient. du Grand Colombier .	90	» 106 » 85 %

Bien qu'il soit difficile de l'établir positivement, j'estime, d'après mes observations sur le terrain, que les diverses localités ci-dessus possèdent des conditions biologiques de plus en plus uniformes de la localité n° 1 à la localité n° 10.

L'uniformité biologique d'une station s'accuse plus ou moins à l'extérieur par l'uniformité physionomique de la végétation; on sait qu'une prairie exubérante à tapis végétal dense, témoigne d'une certaine uniformité dans les conditions biologiques; l'homogénéité et les propriétés physico-chimiques du substratum sont naturellement les facteurs les plus importants à cet égard.

Ainsi la pente calcaire de Gagnerie, avec un nombre d'espèces très voisin de celui du versant gneissique du Luisin (même exposition, même altitude et même déclivité), possède cependant 5 % de genres en moins. Bien que plus riche en espèces, la pente gneissique du Luisin est plus homogène et sa flore présente une physionomie plus uniforme, ses conditions biologiques paraissent manifestement moins variées que celles de la pente calcaire de Gagnerie. La pente calcaire de Küh-Dungel, variée à cause de la nature de son substratum, comprenant divers faciès de terrains crétaïques et tertiaires, présente cependant, par suite de son exposition Nord et de la grande humidité de la contrée, une uniformité physionomique assez grande, ces deux influences, l'une cause d'uniformité, l'autre de diversité, se traduisent par une proportion des genres de 70 % intermédiaire entre Gagnerie et Luisin.

La Peulaz sur schistes calcifères, malgré son nombre d'espèces notablement inférieur (107 environ), possède une proportion de genre analogue à la pente du Luisin (173 espèces), ce qui montre nettement que la proportion des genres aux espèces, ce que nous appellerons le *coefficient générique*, n'est pas fonction constante de la diversité des espèces. Il semble qu'il y ait, dans la répartition des con-

ditions biologiques, quelque chose d'analogue aux variations *quantitatives* et aux variations *qualitatives*; les unes détermineraient le nombre des espèces, les autres le degré de leur dissemblance spécifique et générique¹.

La pente de Küh-Dungel nous donne un autre exemple de cette indépendance relative du nombre d'espèces vis-à-vis de la valeur du coefficient générique.

Envisagée entre 1850 et 2000 m., dans la portion où la végétation est la plus exubérante, le coefficient générique s'élève à 79⁰/₀ pour 111 espèces, tandis qu'entre 1850 et 2200 m., il tombe à 70⁰/₀, bien que le nombre des espèces n'ait augmenté que de 39.

La pente de Barberine, sur calcaires jurassiques schisteux, fournit l'exemple d'une pente riche en espèces, mais à physionomie uniforme; le coefficient générique s'y élève à 81⁰/₀.

La pente n° 9, sur schistes lustrés, présente des conditions de substratum remarquablement uniformes; le coefficient générique s'y élève à 83⁰/₀. Il faut arriver aux pentes si homogènes du Jura pour obtenir un ⁰/₀ supérieur; la pente n° 10, sur affleurement Argovien très délitable, possède un coefficient générique de 85⁰/₀.

Un sommet, malgré l'uniformité du substratum, est, à cause de sa topographie même, plus varié comme déclivité et exposition qu'une pente pour laquelle ces deux facteurs sont constants; aussi voyons-nous, pour le sommet du Grand-Colombier, le coefficient générique (80⁰/₀) être de 5⁰/₀ plus faible que celui de la localité 10 (pente du Colombier).

La comparaison que nous venons d'établir entre des localités isolées confirme donc ce que nous révélait déjà la comparaison de territoires plus étendus, *c'est que le coefficient générique est inversement proportionnel à la diver-*

¹ En envisageant, bien entendu, plutôt les différences physiologiques que taxinomiques.

sité des conditions biologiques, alors même que cette diversité n'est pas révélée par le nombre des espèces.

Pour apprécier la complexité biologique d'une station et surtout pour comparer entre elles des stations de même nature physionomique, il faut donc tenir compte à la fois de leur *coefficient de communauté spécifique* et de leur *coefficient générique*.

On observe également, en allant de l'équateur au pôle ou en s'élevant du pied d'une montagne jusqu'à la zone nivale, une augmentation continue de la proportion des genres par rapport aux espèces; dans certaines régions tropicales, où quelques genres comptent jusqu'à 300, 400 et même 600 espèces, le rapport genre à espèce est naturellement beaucoup plus éloigné de l'unité que dans les zones arctique et nivale où prédominent les genres monotypes. Ce phénomène bien connu est en rapport manifeste avec la distribution décroissante de la chaleur.

Dans les exemples que nous venons de relever, les causes sont plus complexes, et la part qui revient à la distribution inégale de la chaleur résulte moins de la chaleur émise que de la chaleur absorbée, dont la quantité dépend de la nature du substratum de l'exposition, de la déclivité, etc.

Il s'agit en effet, dans le cas qui nous occupe, d'une influence intrinsèque de la station, puisque les territoires comparés ont sensiblement les mêmes latitude et altitude et d'une façon générale les mêmes conditions climatiques.

Les diverses stations telles que les rochers, les tourbières, les prairies, etc., possèdent en effet vis-à-vis de la chaleur un coefficient d'absorption fort différent.

D'autre part, si le coefficient d'absorption calorifique des diverses prairies que nous avons envisagées ne varie guère, à profondeur égale, dans la couche superficielle, on peut admettre que, pour la même station, il varie, ainsi que la capacité hygroskopique, *avec la profondeur*. On peut bien

dire qu'une seule et même station, telle que celle qui détermine la prairie alpine par exemple, comprend en réalité une série de stations différentes, représentées par les diverses tranches superposées qui constituent l'épaisseur de la terre végétale.

Il en résulte que la prairie la plus homogène en apparence est, en réalité, quelque chose de très complexe, et l'on peut admettre que le tapis végétal qui la recouvre résulte de la concurrence qui s'établit entre les systèmes radiculaires de ses espèces.

Tout ceci n'explique cependant pas que, dans des localités aussi restreintes que celles que nous envisageons, la proportion des genres diminue avec la diversité croissante des conditions biologiques; car on observe, entre les espèces d'un même genre, des différences aussi grandes vis-à-vis des conditions physico-chimiques extérieures qu'entre les espèces appartenant à des genres différents. C'est ainsi que les différentes associations caractéristiques, pour une station donnée, sont formées d'espèces appartenant presque toutes à des genres différents. Les combes de neige, par exemple, caractérisées par *Plantago alpina*, *Alchemilla pentaphylla*, *Chrysanthemum alpinum*, *Cerastium trigynum*, *Gnaphalium supinum*, *Veronica aphylla*, *Cardamine alpina*, *Salix herbacea*, etc., contiennent autant de genres que d'espèces.

Sur 30 espèces relevées sur un *Callunetum* des flancs du vallon d'Emaney¹, 29 appartiennent à des genres différents.

Lorsque, dans une même association, se rencontrent plusieurs espèces d'un même genre, on constate qu'elles ont des exigences très variées. Les diverses espèces alpines des genres *Primula*, *Gentiana*, *Potentilla*, *Androsace*, etc., nous fournissent d'excellents exemples de ce fait.

¹ P. Jaccard, *Etude géobotanique de la flore du haut bassin de la Sallanche et du Trient*. « Revue générale de botanique », t. X, p. 43.

Certains genres, il est vrai, possèdent des espèces qui, tout en ayant des systèmes souterrains plus ou moins différents, semblent être assez uniformes au point de vue des exigences; c'est le cas pour le groupe des *Carex* aquatiques, pour plusieurs Graminées, diverses Crassulacées, etc.

J'ai souvent été frappé de trouver réunies, sur certaines localités restreintes, de nombreuses espèces d'un même genre, tandis que d'autres genres habituels à ces stations font parfois complètement défaut.

Ainsi sur le versant occidental de Gagnerie (Dent-du-Midi), sur substratum calcaire, j'ai recueilli une douzaine d'espèces de *Gentianes* et une dizaine d'espèces de *Saules*. Sur la pente gneissique du versant opposé, je n'ai par contre trouvé aucun saule. Sur la moraine du glacier de Fée, j'ai eu l'occasion d'observer une dizaine de *Saules* également, ainsi qu'au fond du vallon de Nant, sous la Dent-de-Morcles. Le fond du val de Binn compte une trentaine d'espèces, variétés et hybrides de *Hieracium*. Cette absence de certains genres dans certaines stations où l'on pourrait s'attendre à les rencontrer, ainsi que le nombre inusité d'espèces d'autres genres sont des faits qui m'ont assez souvent frappé dans les Alpes.

Résumé et conclusions.

Les principaux résultats qui se dégagent de ce travail peuvent se résumer de la façon suivante :

1° Malgré l'uniformité des conditions biologiques du haut Jura méridional, la distribution de la flore y manifeste une diversité relativement considérable.

Le coefficient de communauté spécifique est en moyenne de 40 % entre les pentes herbeuses (prairies) comprises entre 1500 et 1600 m. environ; cette proportion s'élève à 50 % entre les sommets; alors même qu'il s'agit de

stations très analogues en apparence et distantes de 1 km. seulement, le coefficient de communauté ne dépasse guère le 60%. (62% entre les deux sommets voisins du Grand-Colombier.)

2° Les prairies du haut Jura possèdent, avec les prairies alpines du territoire Trient-Dranse-Wildhorn, un coefficient de communauté d'autant plus élevé que les conditions biologiques des localités comparées sont plus semblables.

Ce coefficient, qui paraît indépendant de la proximité relative ou des connexions topographiques, est de 30% avec l'alpe calcaire de Küh-Dungel (versant septentrional du Wildhorn), 24% avec la Peulaz sur les schistes calcifères du val Ferret, 22% avec Barberine sur calcaire jurassique inférieur, 15% avec la Combe de La sur dolomie.

Le coefficient de communauté entre des stations dissemblables comme prairie, crevasse rocheuse, éboulis, etc., situées sur un territoire restreint, atteint de 20-25%.

La valeur du coefficient de communauté peut servir à évaluer le degré de similitude ou de dissemblance des stations.

4° Indépendamment des facteurs biologiques généraux (sol, exposition, climat, etc.), dont les variations déterminent les grandes lignes de la distribution florale, il existe, dans toute région limitée, même uniforme en apparence, des causes locales de variation occasionnant une véritable *diversité biologique élémentaire* qui se traduit par une *diversité florale* parallèle.

5° Si l'on groupe les espèces des prairies du Jura et celles des prairies des Alpes que nous comparons, suivant leur degré de fréquence, en quatre catégories, soit en espèces très fréquentes, fréquentes, de moyenne fréquence et espèces rares, on constate que la proportion de ces quatre catégories est à peu près la même dans les Alpes

et dans le Jura, bien que dans les deux cas une même espèce n'y présente pas le même degré de fréquence.

6° Dans les divers territoires et localités comparées, le *coefficient générique*, c'est-à-dire le rapport du nombre des genres au nombre des espèces, croît en raison inverse de la variété des conditions biologiques.

7° Pour comparer deux localités appartenant à un même type de station, il faut tenir compte à la fois de leur *coefficient de communauté spécifique* et de leur *coefficient générique*.

8° Les observations que j'ai faites jusqu'ici, soit dans les Alpes soit dans le Jura, me forcent à croire qu'il n'existe probablement pas deux localités de quelque étendue possédant une composition florale identique.

