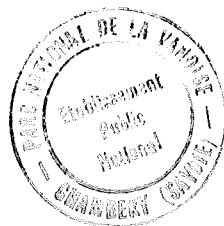
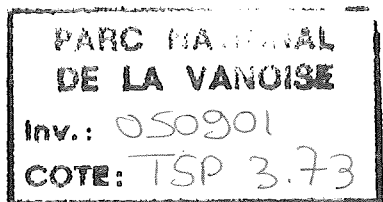


MINISTÈRE
DE LA PROTECTION DE LA NATURE
ET DE L'ENVIRONNEMENT
DIRECTION GÉNÉRALE
DE LA PROTECTION DE LA NATURE



PS 43

Travaux Scientifiques du Parc National de la Vanoise



Recueillis et publiés sous la direction de
M. BARDEL
Directeur du Parc National
et P. OZENDA
Correspondant de l'Institut
Professeur à l'Université de Grenoble

Tome III
1973

Cahiers du Parc National de la Vanoise
15, rue du Docteur-Julliand
73000 - CHAMBÉRY — (France)

SOMMAIRE

COMPOSITION DU COMITÉ SCIENTIFIQUE	5
LISTE DES COLLABORATEURS	7
Ch. P. PEGUY. — <i>Etude sur la variabilité des précipitations de semestre froid en Vanoise</i>	9
J. CLAUDIN et P. GENSAC. — <i>Carte de la végétation et conditions écologiques de la région du col de Chavière (Parc National de la Vanoise)</i>	27
J. BIANCO et M. Ch. PELLEGRIN. — <i>Physiologie de la germination d'une plante alpine : Loiseleuria procumbens (L.) Desv.</i>	43
R. DELPECH. — <i>Recherches effectuées en 1971 sur les alpages de Haute Maurienne</i>	53
H. RICHARD. — <i>Essais pour l'amélioration de la productivité et de la qualité des pelouses de montagne basés sur les inventaires du Comité Scientifique du Parc National</i>	65
J. ASTA, G. CLAUZADE, Cl. ROUX. — <i>Etude de quelques groupements lichéniques saxicoles et calcicoles du Parc National de la Vanoise</i>	73
R. BUVAT. — <i>Etude sur les Microlépidoptères du Parc National de la Vanoise (1971)</i>	105
J. BOURGOGNE. — <i>Premier inventaire des Macrolépidoptères et Pyralides du Parc National de la Vanoise</i>	115
F. VAILLANT. — <i>Quelques insectes Diptères, à larves aquatiques, du Parc de la Vanoise</i>	133
H. TOURNIER, Ph. LEBRETON. — <i>Etude de l'avifaune du Parc National de la Vanoise. II - Activités ornithologiques durant l'année 1971</i>	167
P. ISENMANN, F. LACAN, J.L. MOUGIN, J. PREVOST, M. SEGONZAC, G. TRAWA, M. VAN BEVEREN. — I. Complément à la liste des oiseaux nidificateurs et occasionnels de la région d'Aussois (1970). — II. Recherches écologiques sur le Petit Coq de Bruyère Lyrurus tetrix en 1970. — III. Etude de quelques Rongeurs de la région d'Aussois	179

PARC NATIONAL DE LA VANOISE

M. ALZIARI de MALAUSSENE. — <i>L'habitat rural en Haute-Maurienne</i>	193
M. JAIL. — <i>Deux réalisations récentes en Haute-Maurienne : le barrage réservoir du Mont-Cenis et la route pastorale d'Entre-Deux-Eaux; leur répercussion sur quelques secteurs de l'économie locale</i>	207
<i>In memoriam</i> : LÉON MORET	219

COMPOSITION DU COMITÉ SCIENTIFIQUE DU PARC NATIONAL DE LA VANOISE

Président :

*M. Paul VAYSSIERE, Professeur honoraire au Museum National d'Histoire Naturelle.

Vice-Président :

*M. Philippe TRAYNARD, Professeur à l'Université de Grenoble, Vice-Président du C.A.F.

Secrétaire :

*M. Paul OZENDA, Correspondant de l'Institut, Professeur à l'Université de Grenoble.

Membres du Comité :

*M. Clément BRESSOU, Membre de l'Institut, Secrétaire général du Conseil National de la Protection de la Nature.

M. Roger BUVAT, Membre de l'Institut, Professeur à l'Université de Marseille-Luminy.

Mlle Camille BULARD, Professeur à l'Université de Nice.

M. Paul BARRUEL, Attaché au Museum National d'Histoire Naturelle.

M. Roger BENOIST, Président de la Société d'Histoire Naturelle de la Savoie.

M. Jean BOURGOGNE, Sous-Directeur au Museum National d'Histoire Naturelle.

M. Louis de CRECY, Ingénieur en Chef du Génie Rural des Eaux et des Forêts, Grenoble.

M. Charles DEGRANGE, Professeur à l'Université de Grenoble.

M. Philippe DREUX, Professeur à l'Université de Paris.

M. François ELLENBERGER, Professeur à l'Université de Paris-Orsay.

M. Paul GIDON, Professeur au C.U.S. de Chambéry.

M. Alain GILLES, Chargé du Département des Sciences Exactes et Naturelles à l'Unesco.

PARC NATIONAL DE LA VANOISE

- M. Jean GOGUEL, Directeur du Bureau de Recherches Géologiques et Minières.
- M. Robert KUHNER, Professeur à l'Université de Lyon.
- M. Philippe LEBRETON, Professeur à l'Université de Lyon.
- *M. Claude LEVI, Directeur-Adjoint du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris.
- M. Louis LLIBOUTRY, Professeur à l'Université de Grenoble.
- M. Jacques MANOURY, Conservateur des Musées d'Art et d'Histoire de Chambéry et Aix-les-Bains.
- M. Charles-Pierre PEGUY, Directeur du Laboratoire de Climatologie du C.N.R.S., Grenoble.
- *M. Denys PRADELLE, Architecte-Urbaniste, Chambéry.
- M. Maurice REYDELLET, Directeur départemental des Services vétérinaires des Hautes-Alpes.
- M. Henri RICHARD, Membre de l'Académie d'Agriculture.
- M. Paul VEYRET, Directeur de l'Institut de Géographie alpine, Grenoble.

* Membres du Conseil d'Administration du Parc de la Vanoise.

LISTE DES COLLABORATEURS DU VOLUME

Cette liste comprend, outre les auteurs ayant participé personnellement à certaines parties du volume et qui sont indiqués par un astérisque, les personnes qui ont exécuté des travaux préliminaires ou ont collaboré à la mise au point des cartes, des figures et du manuscrit.

- *M. ALZIARI de MALAUSSENE, *Maître ès-lettres-géographie, Institut de Géographie alpine, Grenoble.*
- *J. ASTA, *Assistante à l'Université de Grenoble.*
M. BARDEL, *Directeur du Parc National de la Vanoise.*
- *J. BIANCO, *Assistante à l'Université de Nice.*
- *J. BOURGOGNE, *Professeur au Museum National d'Histoire Naturelle, Paris.*
- *R. BUVAT, *Professeur à l'Université de Marseille-Luminy.*
- *J. CLAUDIN, *Docteur de spécialité.*
- *G. CLAUZADE, *Professeur à l'École Normale d'Avignon.*
- *R. DELPECH, *Maître-Assistant à l'Institut National Agronomique, Paris.*
- *P. GENSAC, *Maître de Conférences au Centre Universitaire de Savoie, Chambéry.*
A. GUICHARD, *Aide technique à l'Université de Grenoble.*
- *P. ISENMANN, *Assistant au Museum National d'Histoire Naturelle, Paris.*
- *M. JAIL, *Assistant de Recherche spécialiste à l'Institut de Géographie alpine, Grenoble.*
- *F. LACAN, *Assistant au Museum National d'Histoire Naturelle, Paris.*
- *Ph. LEBRETON, *Professeur à l'Université de Lyon.*
- *J.L. MOUGIN, *Assistant au Museum National d'Histoire Naturelle, Paris.*
M.C. NEUBURGER, *Assistante de Recherche spécialiste à l'Université de Grenoble.*
- P. OZENDA, *Professeur à l'Université de Grenoble.*
- *Ch. P. PEGUY, *Directeur de Recherches C.N.R.S., ER 30, Université de Grenoble.*
- *M. Ch. PELLEGRIN, *Etudiante de 3^e cycle, Université de Nice.*
- *J. PREVOST, *Sous-directeur au Museum National d'Histoire Naturelle, Paris.*

PARC NATIONAL DE LA VANOISE

A. PUPIER, Dessinateur C.N.R.S., Université de Grenoble.

*H. RICHARD, Membre de l'Académie d'Agriculture de France.

*Cl. ROUX, Laboratoire de Phytosociologie et de Cartographie, Université de Provence, Marseille.

*M. SEGONZAC, Attaché au Museum National d'Histoire Naturelle, Paris.

*H. TOURNIER, Maître ès-Sciences Naturelles, Centre Universitaire de Savoie, Chambéry.

A. TONNEL, Ingénieur à l'Université de Genève.

*G. TRAWA, Attaché au Museum National d'Histoire Naturelle, Paris.

*F. VAILLANT, Professeur à l'Université de Grenoble.

*M. VAN BEVEREN, Attaché au Museum National d'Histoire Naturelle, Paris.

ÉTUDE SUR LA VARIABILITÉ DES PRÉCIPITATIONS DE SEMESTRE FROID EN VANOISE

par Ch. P. PEGUY (1)

Résumé. — L'auteur applique à huit stations pluviométriques situées autour du Parc des techniques classiques d'analyse statistique des données pluviométriques d'un mois, ou d'un groupe de mois. La plus grande « dispersion » interannuelle des précipitations apparaît en février : fait que l'on ne manquera pas de rapprocher des fortes précipitations de février 1970, tenues pour responsables d'avalanches meurtrières.

En première approximation, la dispersion des précipitations de semestre froid (novembre-avril), estimée d'après les pluviomètres de vallées, donne effectivement une estimation de la dispersion des précipitations neigeuses en altitude. Celle-ci conditionne largement la variabilité du manteau neigeux lui-même, dont l'étude fait l'objet d'un second article.

Summary. — The author works out some statistical analyses for rainfall data interesting eight raingauges around the Park. Varying rainfall amounts — by months, or by groups from two to six months cumulated — are here examined. The largest dispersion of the monthly rainfall occurs in februar : many people think that anomalous precipitations of 1970, februar, are directly connected with the avalanches happening in the same time.

During the " cold semester " (november to april) the dispersion of rainfall amounts, even from valley-raingauges data estimated, gives an approximative figure of the snowfalls dispersion themselves in highest areas. The dispersion of the snow cover, connected with all these factors, will be examined in a second paper.

(1) Travail collectif effectué par l'Equipe de Recherche n° 30 du Centre National de la Recherche Scientifique (*Recherches cartographiques appliquées au Climat et à l'Hydrologie*) sous la direction de Ch. P. PEGUY. Plusieurs étudiants de l'U.E.R. de Géographie Générale et Alpine de l'Université de Grenoble I ont bien voulu apporter leur concours à l'exécution matérielle de certains graphiques illustrant cet article. Nous les en remercions bien vivement.

C.N.R.S. — E.R. 30 — C/O Biologie Végétale — BP 53 — 38041 Grenoble Cédex.

Riassunto. — L'autore applica alle otto stazioni pluviometriche situate intorno al Parco tecniche classiche di analisi statistiche delle dati pluviometrici per un meso, o per un gruppo di mesi. La più grande « dispersione » interannuale delle precipitazioni appare nel febbraio: fatto che si può confrontare alle grandi precipitazioni del febbraio 1970, considerate come responsabili delle valanghe omicide.

A prima vista, la dispersione delle precipitazioni del semestre freddo (novembre-aprile), stimate dalle stazioni pluviometriche delle valli, dà effettivamente una approssimazione della dispersione nevosa in altitudine. Quella condiziona molto la variabilità del mantoso nevoso, quale studio è fatto in un'altra relazione.

I. — OBJET ET LIMITES DE L'ÉTUDE

L'étude de la fréquence des précipitations de semestre froid autour du Parc de la Vanoise (il n'y a pas actuellement de données pluviométriques utilisables à l'intérieur du Parc lui-même) a été entreprise pour deux raisons. D'une part, étendre à certaines stations du département de la Savoie des techniques de recherche portant sur la fréquence des totaux pluviométriques mensuels et déjà utilisées comme technique de routine pour d'autres régions par l'E.R. n° 30 du C.N.R.S. D'autre part, compte tenu du caractère catastrophique souvent présenté par l'enneigement de l'hiver 1969-1970, tenter d'apporter une modeste contribution au problème du temps de récurrence normalement prévisible de ce phénomène.

Avec l'accord du Conseil Scientifique du Parc, ce travail, rendu assez long sinon par l'abondance des données (il n'y a jamais assez de pluviomètres), tout au moins par la variété des méthodes à mettre en œuvre, a été réparti sur deux années.

Ce premier article se bornera à l'étude statistique des totaux pluviométriques mensuels bruts (c'est-à-dire des « précipitations » sous toutes formes, pluie et neige, celle-ci étant décomptée par sa « valeur en eau ») pour chacun des mois du semestre novembre-avril. Pour l'une des stations, une analyse plus fine a pu être tentée, reposant sur l'analyse des totaux pluviométriques décennaux, mais en considérant toujours la pluviométrie totale. Un second article — à paraître en 1974 — traitera de la variabilité des précipitations solides seules, puis de celle du manteau neigeux. L'avantage qu'il y a à décomposer ainsi le problème est que l'étude des précipitations totales repose sur des mesures plus nombreuses et met en œuvre surtout des techniques plus assurées que celle des seules précipitations solides. Elle constitue ainsi une étape indispensable sur le plan méthodologique. Au demeurant, on peut déjà adopter comme hypothèse de travail que les totaux pluviométriques mensuels de novembre à avril donnent une approximation suffisante des chutes de neige se produisant au-dessus de 2 500 m.

On considère en général qu'une période de trente-cinq ans est nécessaire pour mener à bien l'étude des fréquences des précipitations mensuelles. Encore, doit-on se borner alors à n'étudier que l'intervalle compris entre les déciles extrêmes. Cette période se trouve effectivement atteinte pour les huit stations suivantes :

— Tarentaise : Sainte-Foy (le Miroir), Pomblière, Moûtiers, Pralognan et Bozel.

— Maurienne : Bonneval sur Arc, Aussois, et le Thyl.

Les observations utilisées vont de novembre 1935 à avril 1970.

En outre, l'existence d'une station régulière de la Météorologie Nationale à Bourg-Saint-Maurice, utilisable depuis 1946, et plus encore le fait que des données pluviométriques en sont actuellement publiées dans les *Bulletins Décadaires* de la Météorologie Nationale nous ont incité, malgré une période d'observation encore trop brève, à en faire état dans nos recherches.

II. — MÉTHODES

2.1. POINTS DE REPÈRES.

On ne peut aborder l'étude d'une variable sans posséder quelques points de repères quant à son ordre de grandeur. Notre tableau I donne à cet effet les régimes pluviométriques moyens de chacune de nos stations, dans le cadre d'une « année hydrologique » allant d'octobre à septembre. Le semestre « froid » constituant l'objet propre de nos recherches s'y trouve encadré. Les régimes de Chamonix (Le Tour) et d'Embrun ont été portés à titre de comparaison. On notera l'absence de grandes oppositions saisonnières — les six mois considérés représentant selon les stations entre 43 % et 54 % des précipitations annuelles. A l'intérieur de la période froide elle-même, les pluviosités moyennes mensuelles restent en général dans les rapports de 1 à 2. Ce manque de contrastes marqués sur les régimes moyens justifie le recours à des techniques d'analyse plus fines.

2.2. FRÉQUENCES DES TOTAUX MENSUELS.

Pour chacune de nos neuf stations, les précipitations tombées au cours des six mois étudiés ont fait l'objet d'un classement mécanographique, les n valeurs mensuelles constituant la série étant classées par

PARC NATIONAL DE LA VANOISE

TABLEAU I
Quelques régimes pluviométriques alpins

	O	N	D	J	F	M	A	M	Jn	Jt	A	S			
													(1)	(2)	(3)
Chamonix (Le Tour)	90	126	143	154	147	98	79	98	128	135	142	117	1456	747	53
Sainte-Foy	74	107	104	115	96	70	62	74	103	93	95	87	1080	554	48
Bourg-Saint-Maurice	57	93	105	97	96	62	53	53	84	75	99	71	946	506	54
Moutiers	62	94	93	104	86	59	53	52	73	62	81	72	892	489	54
Pralognan	83	95	91	94	91	66	73	89	109	97	99	100	1089	510	43
Bozel	63	83	82	88	82	52	55	60	79	70	81	71	866	442	51
Bonneval-sur-Arc	88	105	91	99	90	65	71	82	85	58	78	81	992	521	53
Aussois	58	73	82	77	80	41	48	49	58	42	56	64	728	401	55
Le Thyl	82	93	99	98	93	60	64	68	76	59	73	78	943	507	54
Embrun	62	70	62	55	42	49	47	55	62	47	61	67	678	325	47

(1) Totaux annuels. (2) Totaux du semestre froid. (3) Rapport des totaux de trimestres froids sur totaux annuels.

valeurs croissantes (2). Ce classement permet à son tour la construction, sur papier gaussien, d'une courbe empirique des fréquences (3), puis le calcul d'un paramètre permettant enfin la construction d'une « courbe théorique » s'ajustant pour le mieux à la première (4). Rappelons ici que les calculs nécessités par ces opérations ont été effectués à l'Institut de Mathématiques Appliquées de Grenoble et que la construction des courbes théoriques a été grandement facilitée par des abaques spécialement conçues à cette fin et mises gracieusement à notre disposition par la Division Technique Générale de l'E.D.F.

Nos figures 1 et 2 donnent, pour Pralognan et Sainte-Foy, de telles courbes de fréquences des totaux pluviométriques mensuels de saison froide (courbe A) pour 35 années d'observations. Elles sont d'autant plus redressées que les précipitations varient relativement peu entre les diverses années de la période; leur pente avec l'axe horizontal devient au contraire plus faible quand les précipitations d'un même mois se répartissent, selon les années, entre des valeurs très dispersées. On relève tout de suite sur nos graphiques la forte dispersion de février, et souvent

(2) Le détail de ces tableaux de classement peut-être fourni, sur demande par l'E.R. 30, par l'intermédiaire de l'administration du Parc de la Vanoise.

(3) Sur ces courbes, la fréquence de chaque valeur classée de rang i est prise égale à $F_i = (2i - 1) / 2n$, n étant le nombre des valeurs.

(4) Nous renvoyons pour le détail aux travaux antérieurs de l'E.R. 30 notamment : — M.F. de SAINTIGNON et H. VIVIAN. Les pluies d'août et de septembre 1968 dans les Alpes françaises. *Rev. de Géogr. alpine*, 1969, p. 335-360, plus spécialement p. 348.

— C. LEJEUNE et M.F. de SAINTIGNON. Les précipitations anormales de février à avril 1970 dans le Nord des Alpes françaises. *Rev. de Géogr. de Lyon*, 1970, p. 215-242.

VARIABILITÉ DES PRÉCIPITATIONS DE SEMESTRE FROID

de mars, entre les dispersions beaucoup moins accusées de janvier et d'avril. D'autre part, la pente des courbes diminue toujours dans les parties supérieures des graphiques : pour chaque mois, mais surtout en février, la variabilité est en effet plus accusée en année excédentaire qu'en année déficitaire.

Cette dispersion des totaux pluviométriques mensuels se trouve présentée numériquement (tableau II) pour les trois stations de Bonneval, Pralognan et Sainte-Foy, et en se limitant au trimestre janvier-mars.

TABLEAU II
Déciles et extrêmes des précipitations mensuelles.

	Bonneval			Pralognan			Sainte Foy		
	Jan.	Fév.	Mars	Jan.	Fév.	Mars	Jan.	Fév.	Mars
Moyenne	96	98	63	93	96	68	103	72	68
Minimum connu	3	3	5	2	0	2	6	0	3
D ₁	30	10	10	38	16	17	44	17	12
D ₂	48	28	19	47	32	22	63	35	27
D ₃	58	43	27	61	48	30	78	52	34
D ₄	72	54	40	74	60	40	88	63	43
D ₅	84	68	52	87	80	46	108	86	50
D ₆	103	90	67	98	100	72	120	113	75
D ₇	120	118	80	116	118	86	132	130	98
D ₈	143	144	96	136	138	106	153	158	117
D ₉	171	213	125	162	192	142	194	220	148
Maximum connu	291	379	201	228	292	199	257	317	209
D ₉ — D ₁	141	193	115	124	176	125	150	203	136
Ecart-type	60	93	50	51	75	54	60	82	54
λ	2.6	1.1	1.6	3.4	1.6	1.6	3.5	1.6	1.7

On y a porté les valeurs estimées de tous les déciles, encadrées des extrêmes connus au cours de l'ensemble de la période d'observation. On remarquera qu'aux niveaux des deux déciles supérieurs (D₈ et D₉) février l'emporte partout sur janvier, alors que c'est un mois « dans l'ensemble » moins arrosé, comme l'indique les niveaux de fréquence allant des minima connus à D₇, ainsi d'ailleurs que les moyennes : chose d'autant plus remarquable que nous avons traité les totaux pluviométriques mensuels bruts, sans tenir compte du fait que février est de 10 % plus court que les deux mois qui l'encadrent. Le tableau a été complété par l'indication de quelques expressions numériques usuelles de dispersion : l'écart D₉ — D₁ entre les déciles extrêmes, l'écart-type,

et surtout le coefficient λ (carré de la moyenne/variance) qui sert de base à la construction des courbes de distribution théorique.

Les recherches que nous avons poursuivies par ailleurs sur l'ensemble des Alpes françaises et les régions adjacentes nous ont montré que cette forte variabilité de février paraissait avoir un caractère très général (5).

2.3. FRÉQUENCES DES PRÉCIPITATIONS CUMULÉES DEPUIS NOVEMBRE (INCLUS) A LA FIN DE CHACUN DES MOIS DU SEMESTRE FROID.

Par ailleurs, les précipitations de chacun des 35 hivers étudiés ont été cumulées du 1^{er} novembre à la fin de chacun des mois suivants, désignerons par le symbole P_{XI}^m (m représentant en chiffre romain le jusqu'à avril compris. Les fréquences de ces totaux partiels que nous numéro d'ordre du mois dans l'année), ont été étudiées à leur tour selon la méthode précédente.

Les courbes ainsi obtenues ont été tracées en B sur les figures 1 et 2. Ces deux techniques graphiques, que nous ne reproduisons que pour ces deux stations, ont été appliquées à l'ensemble des neuf stations étudiées.

De tels réseaux de courbes expriment directement les probabilités qu'un total donné de précipitations ne soit point encore atteint (« fonction de répartition »), ou soit au contraire dépassé (« probabilité de dépassement ») à un moment donné de l'hiver. Sur nos figures, la graphie 05 signifie par convention 0.05. On voit ainsi, par exemple, que le seuil des 400 mm cumulés depuis novembre a été :

— dépassé dès le 31 décembre deux fois en 35 ans, tant à Bonneval qu'à Pralognan,

— et par contre *non atteint* à la date du 30 avril, 12 fois en 35 ans à Pralognan, et 10 fois encore à Bonneval.

Les graphiques dont nous proposons la construction permettent d'autres rapprochements de ce genre : ils soulignent mieux que de longs discours l'extrême variabilité des précipitations savoyardes d'hiver.

2.4. ÉTUDES FINES PAR DÉCADES (BOURG-SAINT-AURICE).

Les méthodes développées ci-dessus en § 2.2. et § 2.3. se heurtent au manque de précision inhérent au découpage mensuel. Le mois constitue une unité de temps trop longue pour permettre de saisir la finesse d'un

(5) Voir note 4.

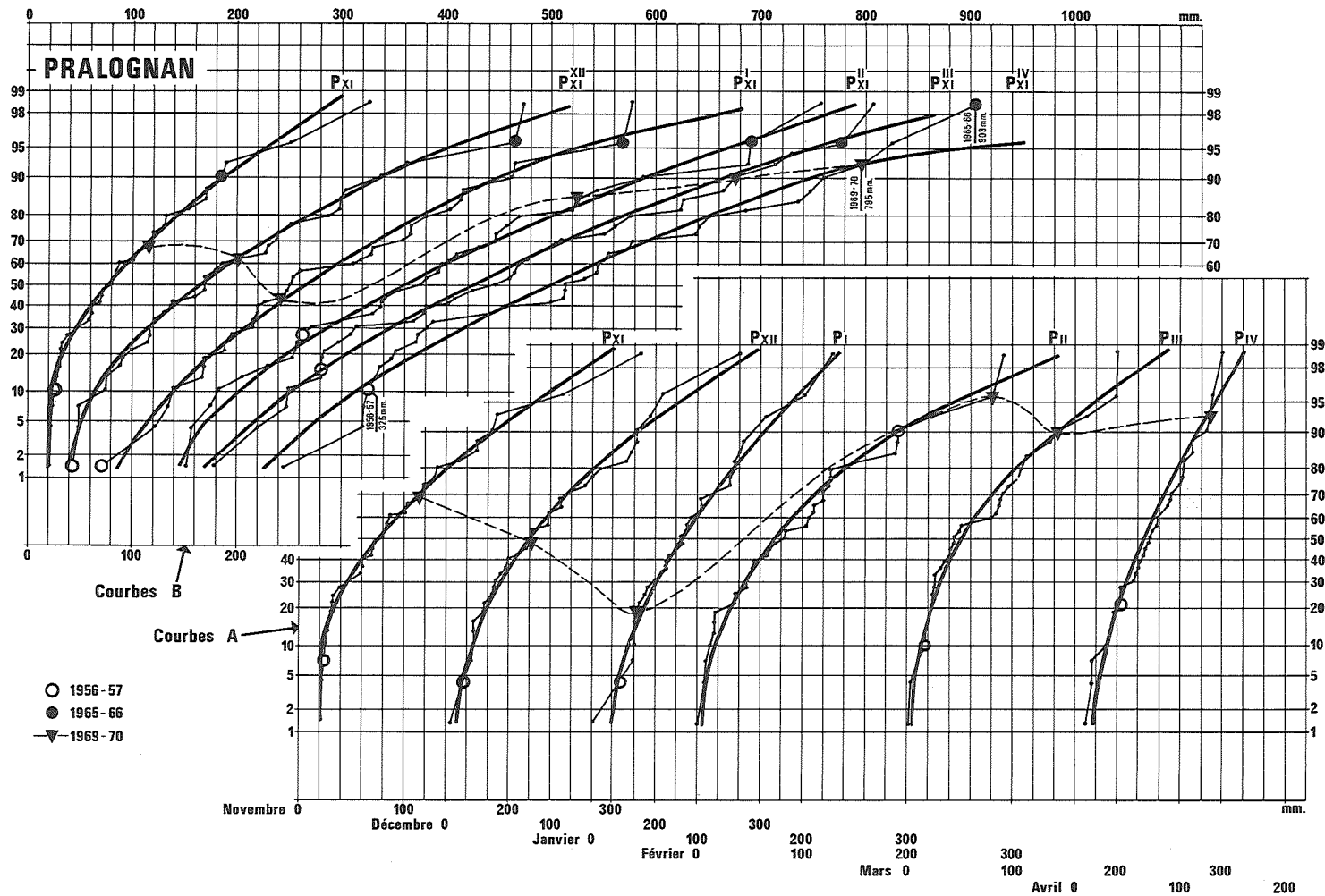


FIG. 1. — Précipitations du semestre froid à Pralognan. Courbes A: Fréquences des totaux pluviométriques mensuels. Courbes B: Fréquences des totaux pluviométriques cumulés du 1^{er} novembre à la fin de chacun des mois.

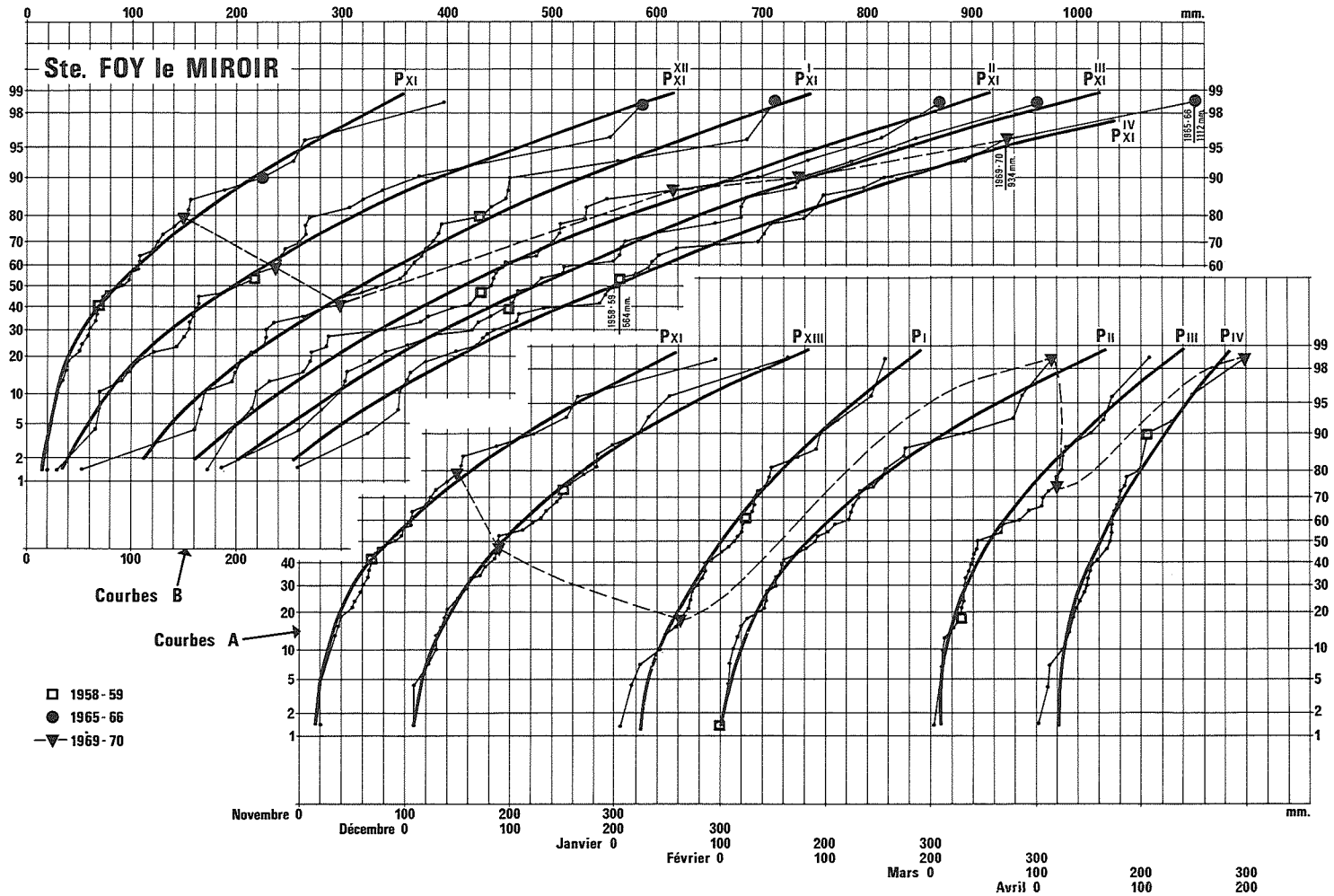


Fig. 2. — Précipitations du semestre froid à Sainte Foy le Miroir. Courbes A : Fréquences des totaux pluviométriques mensuels. Courbes B : Fréquences des totaux pluviométriques cumulés du 1^{er} novembre à la fin de chacun des mois.

VARIABILITÉ DES PRÉCIPITATIONS DE SEMESTRE FROID

régime. Pousser les choses plus loin suppose en général le recours aux données quotidiennes des précipitations, ce qui impliquerait des moyens mécanographiques dépassant ici nos possibilités. Il se trouve heureusement que pour un nombre limité de stations météorologiques françaises, la Météorologie Nationale a calculé et publié des totaux pluviométriques par périodes de dix jours — les décades —, ce qui constitue des informations brutes, souvent très précieuses, d'une échelle intermédiaire entre le jour et le mois. Bourg-Saint-Maurice se trouve être l'une de ces stations privilégiées, dont l'étude s'imposait dès lors à nous, sans oublier néanmoins que la brièveté de la période d'observations (25 ans au lieu de 35 pour les autres stations) limite singulièrement les possibilités d'interprétation statistique correcte.

Sur chacune des 18 décades, les mêmes classements et les mêmes calculs ont été faits que sur les 6 mois. La présentation graphique que nous utilisons (fig. 3) est mieux adaptée aux cumuls effectués par périodes courtes. L'axe horizontal est constitué par un calendrier (ce qui permet de respecter l'inégale longueur des mois), l'axe vertical comporte les probabilités de dépassement. Les courbes cotées donnent les cumuls pluviométriques. Les tracés des courbes ont été limitées à l'intervalle compris entre les fréquences 2 % et 98 %. Mais cette prudence ne doit pas inter-

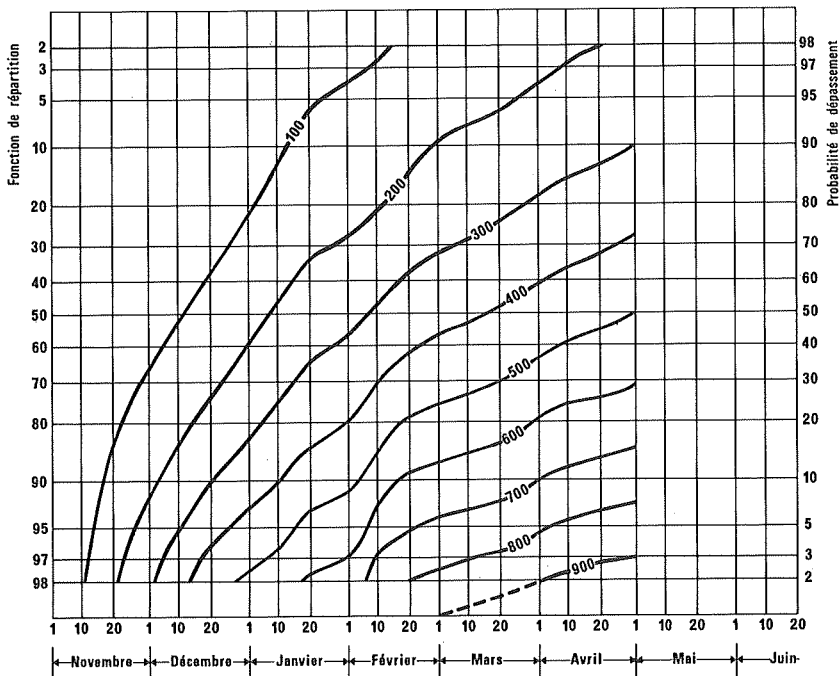


Fig. 3. — Bourg-Saint-Maurice. Fréquence des précipitations cumulées depuis le 1^{er} novembre à la fin de chacune des décades.

dire de citer des fréquences brutes qui se trouvent au-delà de ces marges. A cet égard on retiendra par exemple la très grande dispersion de la période de 70 jours allant du 1^{er} novembre au 10 janvier : les cumuls extrêmes y varient de 40 mm (hiver 1956-1957) à 603 mm (1965-1966), soit dans le rapport fantastique de 1 à 15. Il est vraisemblable que le début d'hiver sec de 1956-1957 (53 mm pour l'ensemble du trimestre novembre-janvier) constitue une anomalie d'ordre séculaire. Du côté des valeurs excédentaires, les 603 mm tombés du 1^{er} novembre 1965 au 10 janvier 1966 représentent une anomalie approximativement symétrique. Nous verrons que les cumuls de l'hiver 1969-1970 ne se sont pas élevés à des temps de récurrence aussi longs.

2.5. RÉGIMES MOYENS. RÉGIMES MÉDIANS « A » et « B ».

L'étude de la dispersion des « régimes » propres à chaque hiver ne doit pas dispenser de chercher à définir un hiver que l'on puisse en première approximation considérer comme « normal ». On sait que les climatologues — dans près de 99 % de leurs travaux — définissent comme telles les moyennes arithmétiques portant sur un certain nombre d'années consécutives. Les régimes pluviométriques moyens sont ainsi constitués par la juxtaposition des douze moyennes arithmétiques correspondant aux totaux pluviométriques des douze mois de l'année. Ce sont les valeurs que nous avons données ci-dessus au § 2.1. tableau I.

A côté des régimes moyens, certains auteurs ont parlé de régimes médians (CHAPTAL, SORRE, SANSON-CARETTE, PÉGUY). Il s'agit de la juxtaposition des douze médianes des totaux pluviométriques de chaque mois. Ces données expriment ainsi mois par mois, et sans aucune notion de relation entre mois successifs, les hauteurs d'eau qui ont une chance sur deux de ne pas être atteintes, et une chance sur deux d'être dépassées. En raison de ce qui va suivre, nous dénommerons ces séries de médianes des *régimes médians* « A ». On sait depuis longtemps que, du moins dans nos régions, les médianes des précipitations mensuelles sont généralement inférieures (le plus souvent de 5 mm à 20 mm) aux moyennes de celles-ci. D'autre part à la différence de ce qui se produit pour les régimes moyens, la série des douze médianes mensuelles d'une station est sans aucune relation avec la médiane annuelle de cette même station. Sur notre tableau III, nous avons porté pour un choix de quatre stations les régimes pluviométriques moyens et médians « A », en ce qui concernait du moins le semestre auquel nous limitons notre étude.

Il nous est apparu nécessaire, dans nos perspectives de recherche, d'introduire un nouveau schéma descriptif que nous appellerons *régime médian* « B ». Nous appelons ainsi, pour une station donnée, une succession de mois tels qu'à la fin de chacun les précipitations cumulées depuis le 1^{er} novembre précédent aient une chance sur deux de ne pas être atteintes, et une chance sur deux d'être dépassées. Autrement dit encore, la valeur « médiane B » des précipitations d'un mois de rang n est égale à la différence entre la médiane des précipitations cumulées

VARIABILITÉ DES PRÉCIPITATIONS DE SEMESTRE FROID

de novembre (inclus) à n inclus et celle des précipitations cumulées de novembre à $n-1$. Ces valeurs se lisent aisément sur les graphiques de fréquence des précipitations cumulées. A la différence de ce qui se produit pour les régimes médians « A », la somme des médianes « B » mensuelles est égale à la médiane annuelle (ou, si l'on se limite comme ici à six mois, à la médiane de ce semestre). Ceci en raison même du calcul.

TABLEAU III
Types de régimes (limités au semestre froid)
Périodes 1935-1936 à 1969-1970
(sauf Bourg-Saint-Maurice : 1945-1946 à 1969-1970).

		N	D	J	F	M	A	Totaux
Bonneval	hiver médian A	85	80	85	70	50	65	
	hiver médian B	85	90	100	85	70	75	505
	hiver moyen	104	97	96	98	63	73	531
Pralognan	hiver médian A	80	80	90	75	50	70	
	hiver médian B	80	90	100	90	65	75	500
	hiver moyen	95	96	93	96	68	74	522
Bourg-Saint-Maurice	hiver médian B	70	100	100	105	65	60	500
	hiver moyen	89	107	97	104	62	58	517
Sainte-Foy	hiver médian A	90	95	100	85	55	60	
	hiver médian B	90	110	120	95	70	75	560
	hiver moyen	108	113	113	103	72	68	577

Il semble que dans le cadre d'une étude telle que celle qui est ici amorcée, ce « régime médian B » tire tout son intérêt de deux raisons. La première est que la médiane est le fractile le plus aisé à estimer correctement sur de faibles échantillons. Aussi sera-t-il parfois préférable d'estimer une médiane, et de présenter le rapport d'une valeur exceptionnelle à cette médiane, plutôt que de tenter une estimation directe d'un fractile de rang élevé qui serrerait de plus près cette valeur exceptionnelle. La seconde raison est que le régime « B » suit l'évolution la plus probable d'un phénomène de caractère cumulatif (ici, l'enneigement, dont les hauteurs d'eau cumulées constituent une approximation). Aussi peut-on admettre que l'hiver « réel » qui se rapproche le plus du médian « B » offre dans son déroulement une succession de phénomènes que l'on peut considérer comme « normaux ». Cet hiver de référence peut-être calculé en minimisant la somme des carrés des écarts entre ces

PARC NATIONAL DE LA VANOISE

hivers successifs et l'hiver du régime médian « B ». A Sainte-Foy, l'hiver de référence qui serait ainsi choisi serait l'hiver 1951-1952.

	nov.	déc.	jan.	fév.	mars	avril
Hiver médian "B" (période 1936-1970)	86	114(200)	116(316)	104(420)	64(484)	76(560)
Hiver 1951-1952	99	89(188)	114(302)	103(405)	106(511)	69(580)

N.B. : Les valeurs entre parenthèses correspondent aux cumuls.

Pour Bourg-Saint-Maurice, la technique a pu être appliquée aux données décadaires. Pour « lisser » la courbe, et conserver aux valeurs portées en ordonnées l'ordre de grandeur, familier au géographe, des précipitations mensuelles, nous avons regroupé les totaux décadaires trois par trois par une technique analogue à celle des « moyennes mobiles » (fig. 4). Le régime ainsi élaboré montre un net maximum (140 mm) pour les trois décades 11 décembre - 10 janvier, et un minimum bien creusé (40 mm) pour les trois décades 21 février - 20 mars.

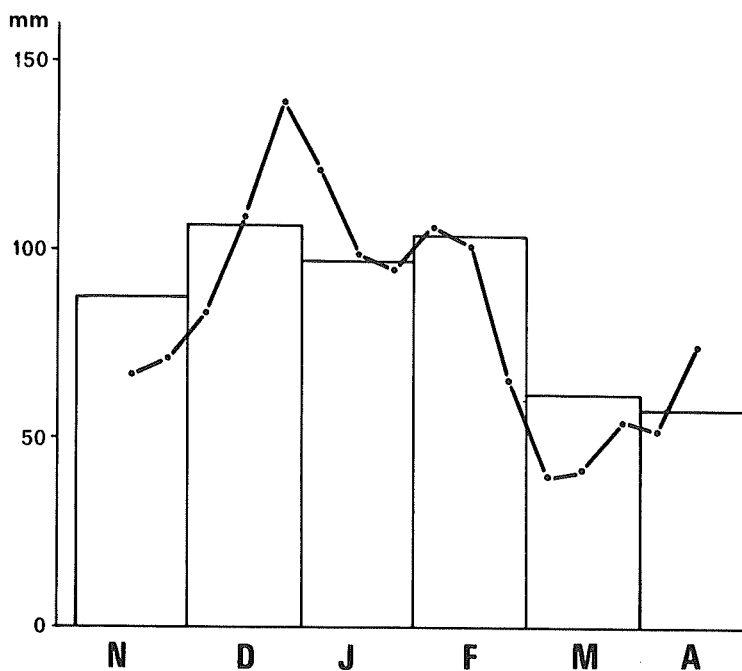


FIG. 4. — Bourg-Saint-Maurice. En rectangle : régime moyen (l'unité de temps étant le mois, non corrigé). En ligne brisée : régime médian B (moyennes mobiles trois décades).

Signalons tout de suite au passage les limites de la méthode dont nous venons de faire état : son application suppose d'une part que le déroulement saisonnier du phénomène étudié ne laisse aucun doute dans le choix du mois à partir duquel se fait la cumulation, d'autre part que cette cumulation elle-même soit expressive d'une réalité physique. C'est bien le cas pour les précipitations d'hiver en montagne que nous considérons ici comme un paramètre significatif de l'enneigement tout au moins au-dessus de l'isohypse 2 500 m.

III. — « PROFILS DE PROBABILITÉS » DE QUELQUES HIVERS PARTICULIERS

3.1. MÉTHODE.

Pour chaque station, chacun des mois successifs d'un hiver donné se trouve donc caractérisé par un point sur la courbe empirique de distribution des totaux mensuels, et par un autre point sur la courbe de distribution des totaux pluviométriques cumulés depuis le premier novembre précédent. En joignant sur l'une ou l'autre des figures, les six points relatifs à un même hiver, l'on prend conscience de la caractéristique dominante de cet hiver, ainsi que de l'évolution de la pluviosité au cours des mois successifs qui le composent, non plus en termes de valeurs absolues, mais en termes de probabilités. Nous appelons de telles constructions *profils de probabilités* d'un hiver donné.

Sur nos figures 1 et 2 nous avons matérialisé certains de ces profils par des signes permettant d'identifier les points se rapportant aux mois successifs d'un même hiver. Les hivers choisis ont été d'une part un hiver sec (1956-1957) (6) et d'autre part, plusieurs saisons froides largement arrosées. Nous avons retenu là, le record absolu constitué par 1965-1966; puis l'hiver fâcheusement renommé 1969-1970, enfin, l'hiver 1958-1959 qui attire tout de suite l'attention par ses précipitations presque partout nulles en février, caractère contrastant fortement avec les formidables abats neigeux de février 1970.

L'étude de ces quatre hivers dont la personnalité paraît ainsi se dégager ne peut évidemment être abordée ici dans le détail : il conviendrait de préciser les caractéristiques aérologiques de chacun d'eux, puis d'en suivre les conséquences sur des ensembles de plus en plus conditionnés par le relief : ensemble montagneux du Sud-Est français, Alpes françaises du Nord, Vanoise. Il n'a même pas paru utile, pour éviter de

(6) L'hiver le plus sec de la série a été partout (sauf à Aussois), et de loin, l'hiver 1948-1949, avec l'incroyable total de 161 mm à Pomblières, pour six mois. La constance de la sécheresse rend ici sans grand intérêt la construction de nos « profils ».

surcharger les figures, de positionner sur chacune de celles-ci l'ensemble des quatre hivers.

3.2. UNE SAISON FROIDE DÉFICITAIRE : 1956-1957.

Nous avons reporté cet hiver sur le graphique de Pralognan (fig. 1, courbes A et B). On remarquera que les précipitations de février ont été relativement élevées (192 mm) au point d'atteindre le décile supérieur de ce mois, mais les périodes précédant et suivant ce mois de février bien arrosé ont été d'une telle sécheresse que le cumul des précipitations de novembre à avril s'établit au décile inférieur.

3.3. UNE SAISON FROIDE A PRÉCIPITATIONS « DÉDOUBLÉES » : 1958-1959.

Nous prendrons ici comme exemple Sainte-Foy (fig. 2, courbes A et B), pour lequel 431 mm sont tombés de novembre à janvier, puis 133 en mars et avril, ces deux phases se trouvant séparées par un mois de février absolument sec. Pour Bourg-Saint-Maurice, l'examen des données décadaires nous apprend que la période absolument sans précipitations s'est étendue du 20 janvier à la fin de février, les 10 premiers jours de mars ne recevant eux-mêmes que 5 mm. Cette extraordinaire sécheresse de 50 jours apparaît encadrée entre les 362 mm tombés avant le 20 janvier, et les 108 tombés entre le 11 mars et le 30 avril. De telles répartitions des précipitations apparaissent comme la conséquence de l'extrême variabilité que nous avons déjà reconnue aux précipitations de février. On notera d'un autre côté que dans tous les cas de ce genre, les précipitations de la première des phases pluvieuses de la saison froide sont très supérieures à celles qui marquent la fin de celle-ci. Une très longue partie de l'hiver se trouve dans de pareils cas assurée à la fois du beau temps, et d'un enneigement préalable suffisant : conditions idéales pour l'exploitation d'une station — sous la réserve qu'une clientèle se trouve disponible à cette date —.

3.4. DEUX SAISONS FROIDES EXCÉDENTAIRES : 1965-1966 ET 1969-1970.

L'hiver 1965-1966 vient largement en tête pour toutes nos stations, et dépasse partout la valeur 98 de la fonction de répartition (probabilité de dépassement inférieure à .02), sauf pour Bonneval pour lequel cet hiver ne vient qu'au cinquième rang. Plus remarquable est que ce rang est atteint dès décembre (décembre 1965 : 364 mm à Sainte-Foy, 310 mm

à Moûtiers). Suivant un mois de novembre fort arrosé, ces fortes précipitations de décembre 1965 devaient contribuer, au premier chef, à assurer le record de pluviosité à l'ensemble de cette saison froide. L'examen des précipitations décennales, pour Bourg-Saint-Maurice, montre que cet énorme épisode pluvieux a débordé sur le début de janvier. Nous avons déjà indiqué (ci-dessus § 2.3.) que la date du 10 janvier 1966 correspondrait sans doute, sur le plan des cumuls, à l'anomalie positive la plus forte de tout notre domaine d'observation.

Plus proche de nous, la saison froide 1969-1970 a été marquée par les épisodes catastrophiques qui sont encore dans la mémoire de tous. Il nous paraît ressortir des courbes relatives aux cumuls que, statistiquement parlant, l'originalité de l'hiver 1969-1970 réside moins dans les valeurs de ceux-ci que dans le brutal changement de comportement existant entre février et le mois immédiatement précédent. A Sainte-Foy, le record de février (317 mm) suit un mois de janvier qui, par ordre décroissant, s'était classé 28^e sur 35. En terme de fréquences, on ne compte environ que 18 mois de janvier sur 100 inférieurs à celui de 1970, alors qu'en février il y en aurait 98,5. Pour les précipitations cumulées du début de la saison froide à fin janvier et fin février, soit P'_{XI} et P''_{XI} , on obtient respectivement 40 et 87. Le chiffre de 98,5 que nous donnons pour février à Sainte-Foy, — ce qui impliquerait que le total de 317 mm puisse être dépassé 1,5 fois par siècle, ou deux fois par trois siècles — doit d'ailleurs faire l'objet des plus expresses réserves : sur des séries de 35 ans, telles que celles que nous avons utilisées, il est parfaitement illusoire de vouloir préciser des fréquences extérieures aux déciles. Il est par contre significatif de dire que les totaux cumulés de novembre à janvier plaçaient l'hiver 1969-1970 nettement en dessous des médianes de ces cumuls et que l'apport de février a suffi à porter le total peu en dessous du décile supérieur du cumul correspondant.

Etant donné l'intérêt qui s'est porté sur ces précipitations de l'hiver 1969-1970, nous avons, pour les deux stations dont nous avons présenté les graphiques, replacé cet hiver par rapport aux hivers précédents les plus arrosés, tant sur le plan des totaux mensuels que des cumuls. Ces données forment nos tableaux IV et V. Les parties de chacun de ces tableaux relatives aux valeurs mensuelles soulignent partout le caractère exceptionnel des précipitations de février, puis d'avril. Dans les deux cas, c'est la vallée supérieure de l'Isère qui vient en tête (Sainte-Foy : 317 mm en février et 199 mm en avril). Les valeurs atteintes dans ce secteur paraissent avoir peu de chances d'être dépassées plus de deux à trois fois par siècle : elles restent néanmoins nettement dans le domaine des éventualités dont on doit envisager normalement le retour.

Les parties des tableaux consacrées aux cumuls mensuels successifs placent notre hiver dans une position moins exceptionnelle. *A aucun moment de l'hiver, les précipitations cumulées depuis le début de la saison froide ne permettent de considérer l'hiver 1969-1970 comme très fortement excédentaire.* Même après ces énormes chutes de février que nous venons d'évoquer, les totaux cumulés à la fin de février ne placent encore l'hiver 1969-1970 qu'au 5^e rang sur 35 hivers à Sainte-Foy, et au 6^e à Pralognan, soit une récurrence brute de l'ordre d'une année sur sept. Rien ne serait donc plus inexact que de considérer comme d'ordre « sécu-

TABLEAU IV
*L'hiver 1969-1970 replacé parmi les hivers de la période 1935-1970
 Pralognan*

	Précipitations mensuelles			Précipitations cumulées du 1 ^{er} novembre à la fin de chaque mois considéré.	
	1969-1970	Autres années		1969-1970	Autres années
Novembre	118 mm	1944 : 325 mm 1950 : 252 mm 1952 : 190 mm et 7 autres années	Novembre	118 mm	1944 : 325 mm 1950 : 252 mm 1952 : 190 mm et 7 autres hivers
Décembre	83 mm	1965 : 279 mm 1959 : 208 mm 1935 : 196 mm et 13 autres années	Novembre + Décembre	201 mm	1944 : 474 mm 1965 : 465 mm 1952 : 363 mm et 10 autres hivers
Janvier	42 mm	1955 : 228 mm 1968 : 201 mm 1936 : 165 mm et 26 autres années	Novembre à janvier	243 mm	1945 : 577 mm 1966 : 569 mm 1955 : 465 mm et 16 autres hivers
Février	281 mm	1955 : 292 mm	Novembre à février	524 mm	1955 : 757 mm 1966 : 689 mm 1944 : 688 mm et 2 autres hivers
Mars	142 mm	1963 : 199 mm 1947 : 198 mm 1937 : 169 mm	Novembre à mars	666 mm	1955 : 807 mm 1966 : 777 mm 1945 : 714 mm 1951 : 677 mm
Avril	129 mm	1961 : 140 mm 1959 : 130 mm	Novembre à avril	795 mm	1966 : 903 mm 1955 : 824 mm

laire » — et *a fortiori* imprévisible — des précipitations hivernales cumulées globalement égales à celles observées en Tarentaise à la fin de février 1970. Peut-on étendre cette affirmation au manteau neigeux ?

*

**

C'est la variabilité de celui-ci qui intéresse l'utilisateur, comme le responsable des stations d'hiver. L'étude que nous venons de mener de la dispersion des totaux pluviométriques mensuels en semestre froid présente à divers égards un intérêt théorique certain. Mais les applications qui

VARIABILITÉ DES PRÉCIPITATIONS DE SEMESTRE FROID

TABLEAU V
L'hiver 1969-1970 replacé parmi les hivers de la période 1935-1970
Sainte-Foy

	Précipitations mensuelles			Précipitations cumulées du 1 ^{er} novembre à la fin de chaque mois considéré	
	1969-1970	Autres années		1969-1970	Autres années
Novembre	150 mm	1944 : 397 mm 1950 : 266 mm 1952 : 254 mm ainsi que 1965, 1939, 1963 et 1966	Novembre	150 mm	1944 : 397 mm 1950 : 266 mm 1952 : 254 mm ainsi que 1965, 1939 1963 et 1966
Décembre	87 mm	1965 : 364 mm 1959 : 253 mm 1935 : 231 mm ainsi que 16 autres années	Novembre + Décembre	237 mm	1965 : 588 mm 1944 : 555 mm et 12 autres hivers
Janvier	62 mm	1955 : 257 mm 1968 : 244 mm 1959 : 212 mm ainsi que 25 autres années	Novembre à janvier	299 mm	1966 : 712 mm 1945 : 687 mm 1936 : 564 mm et 17 autres hivers
Février	317 mm	Néant On avait noté, antérieure- ment, 248 mm en 1955 et 278 mm en 1937	Novembre à février	616 mm	1966 : 869 mm 1945 : 687 mm 1955 : 742 mm 1936 : 696 mm
Mars	119 mm	1963 : 663 mm 1937 : 173 mm ainsi que 6 autres années	Novembre à mars	735 mm	1966 : 963 mm 1945 : 845 mm 1955 : 785 mm
Avril	199 mm	Néant On avait noté antérieure- ment, 149 mm en 1966	Novembre à avril	934 mm	1966 : 1112 mm

peuvent en être attendues seront liées le plus souvent au fait que ces précipitations tombent généralement sous forme solide, d'une part, et qu'elles persistent un certain temps au sol avant de fondre, d'autre part. Aussi bien, la variabilité du manteau neigeux lui-même — qui fait l'objet du second de ces articles (7) — apparaît-elle fortement corrélée, mais non liée de façon mécanique, à celle des précipitations totales de saison froide.

(7) Ch. P. FÉGUY. Etude sur la variabilité de l'enneigement en Vanoise. *Cahiers du Parc* (à paraître).

CARTE DE LA VÉGÉTATION ET CONDITIONS ÉCOLOGIQUES DE LA RÉGION DU COL DE CHAVIÈRE (PARC NATIONAL DE LA VANOISE)

par J. CLAUDIN (1) et P. GENSAC (2)

Résumé. — Un inventaire des groupements végétaux de la région du col de Chavière est d'abord dressé en s'appuyant sur l'existence de groupes socio-écologiques dans cette région alpine et subalpine où le substrat est principalement acide. L'écologie, sol et microclimat, de ces groupements est ensuite examinée par l'analyse de mesures de terrain et de laboratoire.

Au niveau de l'étage alpin, les groupements végétaux forment une mosaïque très dense, aux multiples enchevêtrements et intrications dus aux rapides variations de grande amplitude des conditions écologiques. La cartographie de ces groupements permet non seulement d'en faire un inventaire complet, mais aussi d'étudier leurs rapports mutuels et de cette façon de dégager les grands éléments de l'écologie alpine. Étant donnée la taille réduite des unités, seule une carte à grande échelle est susceptible de rendre compte de leur disposition, l'utilisation de l'actuel fond topographique au 1/20 000 est donc indispensable, en attendant le fond au 1/25 000 en cours de réalisation.

La région du col de Chavière a été choisie dans cette première étude en raison de sa facilité d'accès et de sa relative simplicité. En effet, le substrat y est, sur la plus grande partie, de nature acide d'où une plus grande uniformité des conditions édaphiques. Les terrains calcaires existent néanmoins mais toujours dispersés et souvent recouverts par les éboulis siliceux. Une distinction importante apparaît donc au niveau de la nature chimique du substrat, les groupements revêtant des compositions très différentes suivant qu'ils sont installés sur sols carbonatés ou

(1) Laboratoire de Botanique et Biologie végétale. Université Scientifique et Médicale de Grenoble. Cédex 53. 38041 Grenoble Cédex.

(2) Biologie végétale. Centre Universitaire de Savoie. 73-Chambéry.

sur sols acides. Aux altitudes supérieures à 2 000 m les éboulis et les rochers, où la végétation est très éparse, contrastent avec les zones où la terre fine subsiste en surface, ce qui permet l'installation d'une pelouse plus ou moins ouverte. Les caractères physiques du substrat interviennent donc d'une façon prépondérante. Le manteau neigeux qui persiste plus ou moins longuement, l'exposition, déterminent des groupements stationnels. Le drainage, l'importance du pâturage, la microtopographie sont encore autant d'éléments importants de ce complexe écologique. La méthode cartographique permet de fournir une synthèse directement utilisable sur le terrain ou au laboratoire et ainsi contribue à une meilleure connaissance des lois qui régissent la répartition des végétaux.

La région étudiée se situe à l'extrémité sud-orientale du Parc National de la Vanoise. Son centre est constitué par le col de Chavière (2 801 m) qui permet une communication relativement facile entre le versant tarin (Vallée du Doron de Valpremont et Pralognan) et le versant mauriennais (Vallon de Polset, plus célèbre sous le nom de Val Chavière). C'est une zone de haute montagne comprise entre 2 000 m et 3 500 m. Les caractères édaphiques et climatiques du Parc ont déjà fait l'objet d'études particulières (GENSAC, 1970, 1971). Il s'agit d'une zone où dominent des roches acides :

houiller non métamorphique,
houiller métamorphique,
migmatites du Sapey,
néopermien,
quartzites francs du Trias

et au contact de ces derniers, les gypses et cargneules triasiques représentant les seuls affleurements carbonatés importants. Le climat est bien sûr en relation avec l'altitude élevée et marqué par une nette différence entre Maurienne et Tarentaise, la Maurienne étant plus sèche et un peu plus chaude.

Cette étude a fait l'objet de la thèse de 3^e cycle de J. CLAUDIN sous la direction de P. GENSAC qui a complété, en particulier pour l'étage subalpin et pour les sols carbonatés, le mémoire présenté le 11 juin 1970. Les travaux sur le terrain se sont déroulés de 1968 à 1971, les analyses ont été réalisées par J. CLAUDIN dans les laboratoires de Biologie Végétale de l'Université Scientifique de Grenoble, du Centre d'Etudes Nucléaires de Grenoble et du Centre Universitaire de Savoie.

INVENTAIRE DES GROUPEMENTS VÉGÉTAUX

La facilité d'accès de la région a favorisé la connaissance de sa flore qui présente d'ailleurs assez peu d'originalité. Peut-être faut-il attribuer cette relative pauvreté floristique à l'homogénéité des terrains d'autant plus qu'ils sont siliceux ? L'étude sociologique n'a pas apporté d'éléments

CARTE DE LA VÉGÉTATION DU COL DE CHAVIÈRE

nouveaux importants pour la floristique. Néanmoins on peut signaler qu'à la suite de ces travaux de nouvelles stations ont été découvertes :

Gentiana alpina Vill. trouvée récemment par MAQUET à proximité du refuge de Pécelet-Polset, est très abondante sur le versant des Planettes ainsi que sur le versant Sud du col d'Aussois. Comme elle se trouve également au Lac Moncoir, elle est donc assez fréquente dans la partie siliceuse du Parc.

TABLEAU I

Composition des groupes socio-écologiques

- Groupe *Carex curvula* (pelouses acides)
Carex curvula ssp *eu-curvula*, *Festuca halleri*, *Avena versicolor*,
Phyteuma hemisphaericum, *Euphrasia minima*, *Veronica bellidoides*,
Hieracium glaciale.
- Groupe *Nardus stricta* (pâturages acides)
Nardus stricta, *Myosotis alpestris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Geum montanum*, *Poa alpina*, *Gentiana koehiana*, *Potentilla aurea*,
Trifolium alpinum.
- Groupe *Loiseleuria procumbens* (landines)
Loiseleuria procumbens, *Empetrum hermaphroditum*, *Vaccinium uliginosum*.
- Groupe *Salix herbacea* (combes à neige acides)
Salix herbacea, *Veronica alpina*, *Sibbaldia procumbens*, *Cerastium trigynum*, *Gnaphalium supinum*, *Alochemilla pentaphylla*, *Alopecurus gerardi*, *Carex foetida*.
- Groupe *Oxyria digyna* (éboulis acides)
Oxyria digyna, *Adenostyles leucophylla*, *Silene exscapa*, *Primula pedemontana*, *Geum reptans*, *Primula hirsuta*.
- Groupe *Elyna myosuroides* (crêtes ventées)
Elyna myosuroides, *Juncus trifidus*.
- Groupe *Trisetum spicatum* (cols)
Trisetum spicatum, *Phyteuma pedemontana*, *Saxifraga muscoides*,
Potentilla frigida.
- Groupe *Festuca pumila* (pelouses basiques)
Festuca pumila, *Sesleria caerulea*, *Carex curvula* ssp *rosae*,
Pedicularis verticillata.
- Groupe *Carex sempervirens* (thermo-héliophiles)
Carex sempervirens, *Lotus corniculatus*, *Gentiana campestris*,
Potentilla grandiflora, *Pedicularis rostrato-spicata*, *Festuca violacea*.
- Groupe *Ranunculus glacialis* (eaux suintantes acides)
Ranunculus glacialis, *Saxifraga stellaris*, *Epilobium anagallidifolium*,
Arabis bellidifolia.

Potentilla frigida Vill. signalée à Chavière a été découverte au col de la Masse et au col du Ravin noir.

Eritrichum nanum (Amann) Schrad qui n'était pas signalée dans le Parc, se trouve au col de la Masse.

La description des groupements végétaux a été faite à l'aide de groupes socio-écologiques. Il s'agit d'unités écologiques prises sous un angle synthétique, formées d'espèces indicatrices vis-à-vis d'un seul facteur. Cet inventaire, afin d'éviter des énumérations fastidieuses et de trop nombreuses répétitions fait l'objet du tableau I où chacun des groupes écologiques est désigné par l'espèce la plus caractéristique.

I. — LES PELOUSES ALPINES.

11. PELOUSES ACIDIPHILES.

C'est un ensemble de pelouses correspondant au *Curvuletum* des phytosociologues. Il est caractérisé par la présence constante des espèces du groupe *Carex curvula*. On peut y distinguer autour d'un groupement typique central établi en conditions moyennes des faciès installés à la faveur de conditions écologiques particulières.

111. Pelouse type à *Carex curvula*.

A côté des espèces précédentes, on note la présence du groupe *Nardus stricta* et des espèces à grande amplitude écologique. C'est une pelouse ouverte, avec un recouvrement moyen de l'ordre de 80 %, qui apparaît dès 2350 m et couvre de vastes surfaces jusque vers 2700 m.

112. Faciès à *Juncus trifidus*.

C'est un stade pionnier sur affleurement et éboulis secs donc très largement ouvert, le recouvrement étant de l'ordre de 50 %. A côté de *Carex curvula*, *Avena versicolor* et *Juncus jacquini*, apparaît le groupe *Loiseleuria procumbens*.

113. Faciès à *Loiseleuria procumbens*.

C'est un groupement de landine où les surfaces couvertes par les plantes ligneuses du groupe *Loiseleuria procumbens* sont importantes, intriquées dans une pelouse type appauvrie. On le rencontre essentiellement sur le flanc Nord des croupes vraisemblablement les plus ventées en hiver. Il correspond au *Loiseleurietum*.

114. Faciès à *Luzula alpino-pilosa* (= *L. spadicea*).

C'est également un stade pionnier mais sur éboulis humides à gros blocs, cette humidité provenant d'un long enneigement. Il forme une transition entre les pelouses à *Carex curvula* et les pelouses chionophiles. Cette position est indiquée par la présence des espèces des groupes *Carex curvula* et *Salix herbacea*. Le groupe *Oxyria digyna* est faiblement représenté. C'est le *Luzuletum spadiceae* des phytosociologues.

115. **Faciès à *Elyna myosuroides*.**

Il est installé sur les lignes de crête des ondulations secondaires pratiquement sans neige en hiver, donc subissant de très basses températures et également soumises au vent durant toute l'année. Le groupe *Carex curvula* est bien représenté et il s'y ajoute les espèces du groupe *Elyna myosuroides*. Il faut noter le développement remarquable d'une épaisse strate lichénique. Ce faciès correspond au *Curvuletum elynetosum*.

116. **Faciès à *Trisetum spicatum*.**

C'est un faciès de col de haute altitude (cols d'Aussois, de la Masse, du Ravin noir) caractérisé par le groupe *Trisetum spicatum* et l'importance des plantes à coussinets. Le vent y est particulièrement violent et continu, et le substrat mobile soumis à une cryoturbation intense.

117. **Faciès à *Nardus stricta*.**

Il est dû à l'importance du pâturage qui a pu s'installer sur les parties les plus plates, mêmes à de hautes altitudes. A côté du groupe *Carex curvula* se développe le groupe *Nardus stricta* caractéristique des zones pâturées.

118. **Faciès à *Trifolium alpinum*.**

Il est très proche du faciès type et peut s'en distinguer par l'abondance de *Trifolium alpinum* et de *Sempervivum montanum*. Il se trouve sur les crêtes et les flancs exposés au Sud dans les vallonnements secondaires.

12. **PELOUSES BASO-NEUTROPHILES.**

Les surfaces qu'elles couvrent sont très réduites. On peut y distinguer deux types principaux.

121. **Pelouse à *Elyna myosuroides*.**

Très différente du faciès décrit en 115, car les espèces du groupe *Carex curvula* sont rares et remplacées par celles du groupe *Festuca pumila*. On peut noter la présence de *Carex curvula* ssp. *rosae*, fait assez remarquable puisque dans les groupements acidiphiles voisins c'est la sous-espèce type qui est seule présente. Elle est installée sur le sommet des croupes et donc extrêmement ventée. Les lichens caractéristiques peuvent s'y développer sans prendre néanmoins une grande importance. Cette pelouse correspond bien à l'association type *Elynetum medio-europaicum*.

122. **Pelouse à *Sesleria varia*.**

En plus du groupe *Festuca pumila* appauvri, on y rencontre les espèces du groupe *Carex sempervirens* ainsi que des basiphiles strictes comme *Aster alpinus*, *Helianthemum alpestre*. Ce groupement remplace le précédent dès que la pente devient plus forte, c'est pourquoi on le rencontre le long de la branche orientale du Doron de Valpremont.

13. PELOUSES THERMOPHILES.

Bien que principalement installées sur substrat acide, on les rencontre également sur roches carbonatées. Au niveau de l'étage alpin l'exposition peut donc devenir un facteur prépondérant et imposer sur les versants exposés au Sud un type de végétation particulier, un climax stationnel.

131. Pelouse type à *Carex sempervirens*.

Elle est très riche en espèces. A côté des groupes *Carex curvula* et *Nardus stricta*, le groupe *Carex sempervirens*, caractéristique de conditions plus ensoleillées est prépondérant. Les surfaces couvertes sont importantes et d'aspect assez uniforme.

132. Faciès à *Juncus jacquini*.

A l'ensoleillement précédent s'ajoute une humidité du sol due à la présence d'eaux suintantes. C'est le cas du versant Sud du col d'Aussois. Cette humidité se traduit par la présence de *Juncus jacquini*, *Carex capillaris*, *Salix herbacea*.

14. PELOUSES CHIONOPHILES.

Là encore, une condition particulière, la très longue durée du manteau neigeux, détermine l'installation sur tous les types de roches-mères, d'un climax stationnel. Cette durée provoque également la distinction des différents faciès.

141. Pelouse type à *Salix herbacea*.

C'est le *Salicetum herbaceae* des phytosociologues caractérisé par un petit nombre d'espèces appartenant au groupe *Salix herbacea*. Cette pelouse est principalement installée dans le fond des dépressions.

142. Faciès à *Polytrichum sexangulare*.

Les espèces du groupe *Salix herbacea* y sont très éparées, le tapis muscinal devenant très important avec la dominance de *Polytrichum sexangulare* et des lichens *Solorina crocea* et *Stereocaulon alpinum*. Il occupe les pentes qui se déneigent les dernières.

143. Pelouse à *Alopecurus gerardi*.

C'est une pelouse plus haute que 141 : à côté du groupe *Salix herbacea*, les groupes *Carex curvula* et *Nardus stricta* sont bien représentés. Ceci indique bien la position intermédiaire entre la combe à neige typique et la pelouse acidiphile type. C'est en effet la pelouse chionophile la moins longuement enneigée.

II. — LES ÉBOULIS ET ROCHERS.

Les surfaces couvertes par ces formations sont très vastes comme dans tout l'étage alpin. Dans la région étudiée la flore n'y présente pas

d'originalité si ce n'est l'abondance de *Androsace alpina* dans les éboulis fins.

21. EBOULIS ET ROCHERS ACIDIPHILES.

211. Eboulis à *Adenostyles leucophylla*.

Constitués par des mers de blocs, à végétation très éparse.

212. Eboulis à *Androsace alpina*.

Ils sont très mobiles et secs, souvent en exposition Sud. On y trouve les espèces du groupe *Oxyria digyna*, le groupe *Carex curvula* étant faiblement représenté.

213. Eboulis à *Ranunculus glacialis*.

Ils sont dus aux suintements de l'eau provenant de la fonte des névés et glaciers. Le groupe *Ranunculus glacialis* les caractérisent nettement.

22. EBOULIS ET ROCHERS BASOPHILES.

221. Eboulis à *Cerastium latifolium*.

On ne les rencontre que sur le versant tarin du col de Chavière où ils sont extrêmement localisés. A côté de *Cerastium latifolium* on trouve principalement *Saxifraga oppositifolia*, *Linaria alpina* et *Achillea nana*.

III. — LES GROUPEMENTS SUBALPINS.

Ils sont localisés dans les deux fonds de vallée et correspondent aux groupements déjà décrits (GENSAC, 1971).

31. GROUPEMENTS ACIDIPHILES.

311. Pâturage à *Nardus stricta*.

Très proche du faciès 117, il s'en distingue par une plus grande vigueur des espèces, donc un meilleur rendement ainsi que par la présence d'espèces qui n'atteignent que rarement l'étage alpin : *Campanula barbata*, *Deschampsia flexuosa*.

312. Lande à *Vaccinium uliginosum*.

Elle occupe la partie supérieure en transition avec l'étage alpin. Elle correspond à l'*Empetro-Vaccinietum*. Elle se trouve la plupart du temps en mosaïque avec le pâturage à Nard.

313. Lande à *Rhododendron ferrugineum*.

314. Fourré d'*Alnus viridis*.

315. Pelouse à *Festuca spadicea*.

Installée sur pente.

316. Groupement à *Rumex alpinus*.

Aux alentours des chalets.

32. GROUPEMENTS BASO-NEUTROPHILES.

321. Pelouse à *Sesleria varia*.

Très proche de 122, elle présente une plus grande richesse floristique due à la présence d'espèces subalpines : *Onobrychis montana*, *Valeriana montana*, *Carduus defloratus*, *Tofieldia calyculata*.

322. Pâturage basophile.

Il provient du groupement précédent transformé par un pâturage intensif. Placé en exposition Sud, il est marqué par la remontée d'espèces du *Mesobromion*.

ÉTUDE ÉCOLOGIQUE

Elle a principalement porté sur le sol et le microclimat des groupements acidophiles qui seuls présentaient de grandes surfaces homogènes nécessaires aux mesures.

I. — LES SOLS.

On peut les rassembler en trois grands types figurés dans le tableau II :

- les rankers alpins,
- les sols bruns de pelouses,
- les stagnogleys

présentant un caractère commun : l'humus est de type moder.

1. — LES RANKERS ALPINS.

On les rencontrent dans différents types de pelouses.

Dans la pelouse type à *Carex curvula* (111) le profil est peu profond. Il n'y a pas accumulation en surface de débris végétaux non décomposés, l'horizon humifère passe rapidement à la roche-mère en décomposition. Le pH est très fortement acide, mais la vitesse de minéralisation paraît assez satisfaisante puisque le rapport C/N est en moyenne de 12 (tableau III). Cet horizon humifère peut être très riche en matière organique, mais celle-ci a été déjà fortement dégradée par les microorganismes. On est loin des descriptions classiques où les sols alpins sont essentiellement caractérisés par la mauvaise décomposition des débris végétaux. Sur un matériel de nature herbacée donc d'attaque facile, les microorganismes des sols alpins paraissent ici suffisamment adaptés

TABLEAU II

Comparaison des différents profils.
 Les symboles sont ceux employés par DUCHAUFOR dans son Précis de Pédologie.

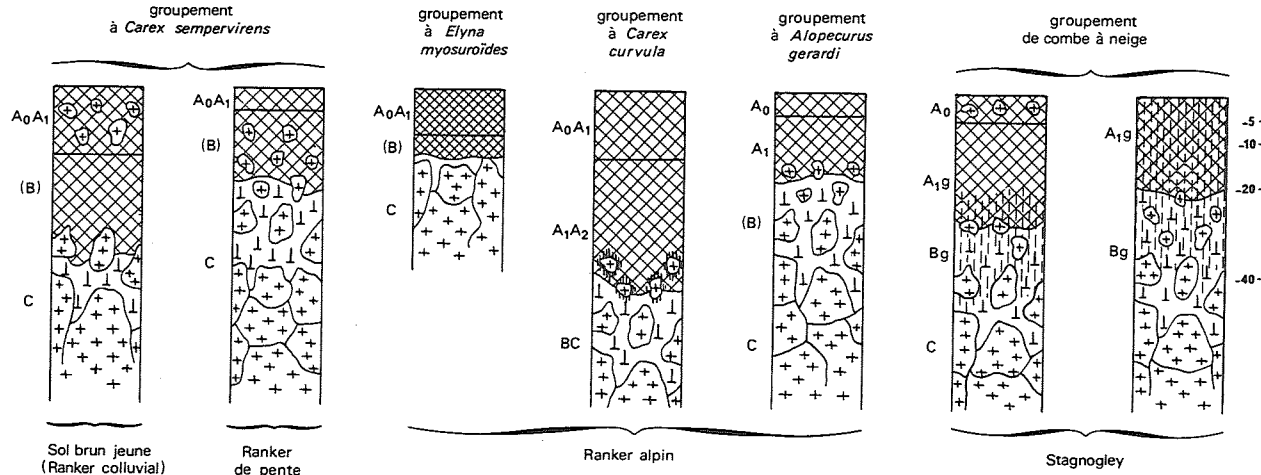


TABLEAU III

Valeurs moyennes des données physico-chimiques des horizons humifères des différents types de sols alpins.

Types de sols	Sols bruns	Rankers alpins				Stanogleys	
Groupements végétaux données physico-chimiques	131	111	115		143		141
	AoAI	AoAI	AoAI I | 2	Ao | AI	Ao | AI	Ao	
pH	4,5	3,5	3,5 | 3,6	3,5 | 3,7	3,5 | 3,7	3,5	
C/N	13	12	25 | 17	15 | 12	15 | 12	17	
M.O %	17	24	12 | 4	18 | 3,9	18 | 3,9	22	
S/T	35	10	11 | 11	17 | 7,5	17 | 7,5	17	

aux conditions défavorables pour parvenir à une déclaration assez bonne de la matière organique.

On n'a pas observé en profondeur d'horizon cendreau, le passage à la roche-mère s'effectuant de façon progressive et l'horizon B étant pratiquement absent.

Sous le faciès à *Elyna myosuroides* (115) le profil présente les mêmes caractères morphologiques. L'horizon humifère peut souvent être décomposé en deux sous-horizons, l'un superficiel d'une dizaine de cm d'épaisseur, de couleur lie-de-vin, riche en matière organique, l'autre plus profond, de même épaisseur, brun passant au brun ocre à la base et beaucoup plus pauvre en humus. La minéralisation est nettement moins rapide que sous le *Curvuletum* typique; ceci est à mettre en parallèle avec les conditions climatiques nettement plus défavorables et également avec l'importance des lichens dans la masse végétale dont les produits pourraient inhiber en partie la microflore.

La pelouse à *Alopecurus gerardi* (143) est également installée sur un ranker, mais à la différence des deux sols précédents, on peut y observer un Ao nettement marqué bien que peu épais. La plus longue durée de l'enneigement réduisant la période de dégradation permettrait la persistance d'un surplus de matériel peu décomposé. L'horizon A1 brun gris assez riche en matière organique passe progressivement à la roche-mère.

2. — LES SOLS BRUNS.

On ne les rencontre que sous la pelouse à *Carex sempervirens* (131). Ils montrent une évolution plus poussée que les sols précédents. L'horizon superficiel assez riche en matière organique possède un rapport C/N bas

CARTE DE LA VÉGÉTATION DU COL DE CHAVIÈRE

donc une vitesse de minéralisation rapide, l'action des microorganismes étant favorisée par des températures plus élevées. De même le taux de saturation est plus élevé si bien que très souvent le sol est mésotrophe. Cela explique la grande richesse spécifique du groupement et un plus fort recouvrement. Dans l'étage alpin c'est le sol le plus riche et le plus favorable au développement des végétaux.

3. — LES STAGNOGLEYS.

Ce sont les sols de combes à neige à *Salix herbacea* (141). Si, sous le groupement à *Polytrichum sexangulare*, le sol est très squelettique à cause d'une cryoturbation intense, le fond des dépressions occupé par le groupement typique montre une accumulation de matériel fin. L'horizon

TABLEAU IV
Température et humidité relative moyennes dans quatre stations durant la période végétative 1969.

Milieu		stations facteurs	1	2	3	4
			AIR	Moyenne	Température	7°9	5°8	4°8	4°6
		Humidité relative	66%	76%	82%	70%
	Amplitude	Température	7°8	7°7	6°8	7°7
		Humidité relative	53%	36%	21%	40%
SOLS	Moyenne	T° à 2 cm	10°3	8°3	11°7	8°8
		T° à 10 cm	8°4	8°0	9°5	6°9
		T° à 20 cm	8°0	6°3	-	-
	Amplitude	à 2 cm	11°6	8°9	9°0	9°8
		à 10 cm	6°7	5°7	3°3	5°6
		à 20 cm	1°0	2°0	-	-

- 1 = Groupement à Carex sempervirens
- 2 = Groupement à Carex curvula
- 3 = Groupement à Elyna myosuroides
- 4 = Pelouse à Salix herbacea

PARC NATIONAL DE LA VANOISE

superficiel d'une assez grande richesse en matière organique comprend des graviers provenant des flancs de la dépression. En profondeur on passe progressivement à la roche-mère par l'intermédiaire d'un horizon brun gris à structure massive avec de petites concrétions rouille, ce qui traduit un engorgement temporaire. Ainsi pour les sols de la série acidiphile au niveau de l'étage alpin, le ranker semble le type le plus fréquent dans la région, on peut le considérer comme climacique. Ce n'est que dans des conditions exceptionnelles : expositions chaudes ou long enneigement qu'apparaissent des types divergents caractéristiques de climax stationnels.

II. — LES MICROCLIMATS.

Ils ont été étudiés pour quatre groupements dans le courant de la période végétative 1969. Le tableau IV donne sous forme de moyennes les principaux résultats obtenus.

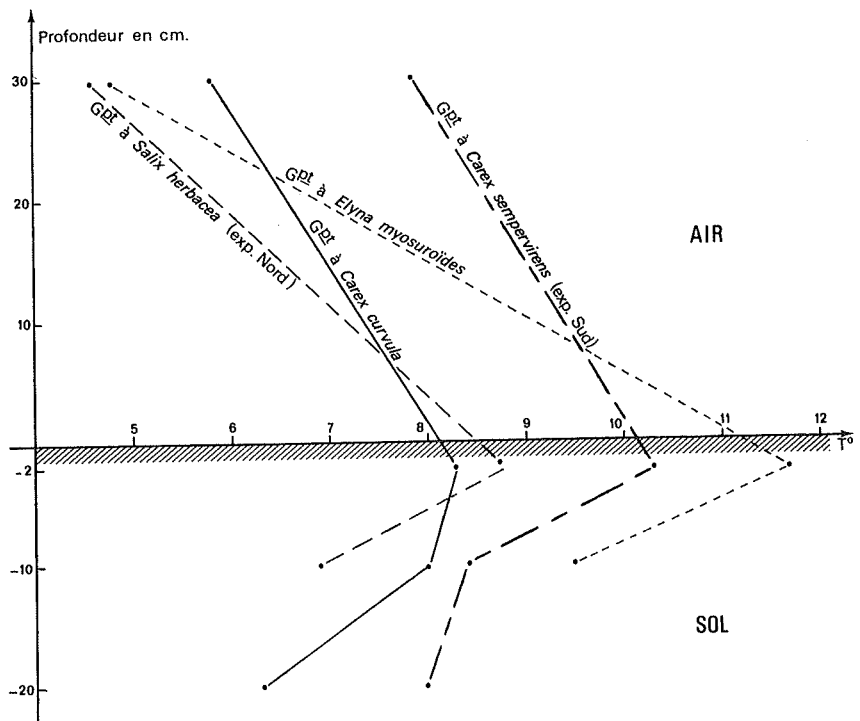


FIG. 1. — Températures moyennes durant la période végétative 1969 dans quatre groupements.

CARTE DE LA VÉGÉTATION DU COL DE CHAVIÈRE

Le groupement à *Carex sempervirens* (131) possède pour sa partie aérienne un microclimat relativement chaud et assez sec marqué par des variations de grande amplitude.

Le groupement à *Carex curvula* (111) est intermédiaire à tendance froide et assez humide.

Le faciès à *Elyna myosuroides* (115) a un microclimat froid et très humide malgré le vent, l'amplitude des variations étant assez faibles.

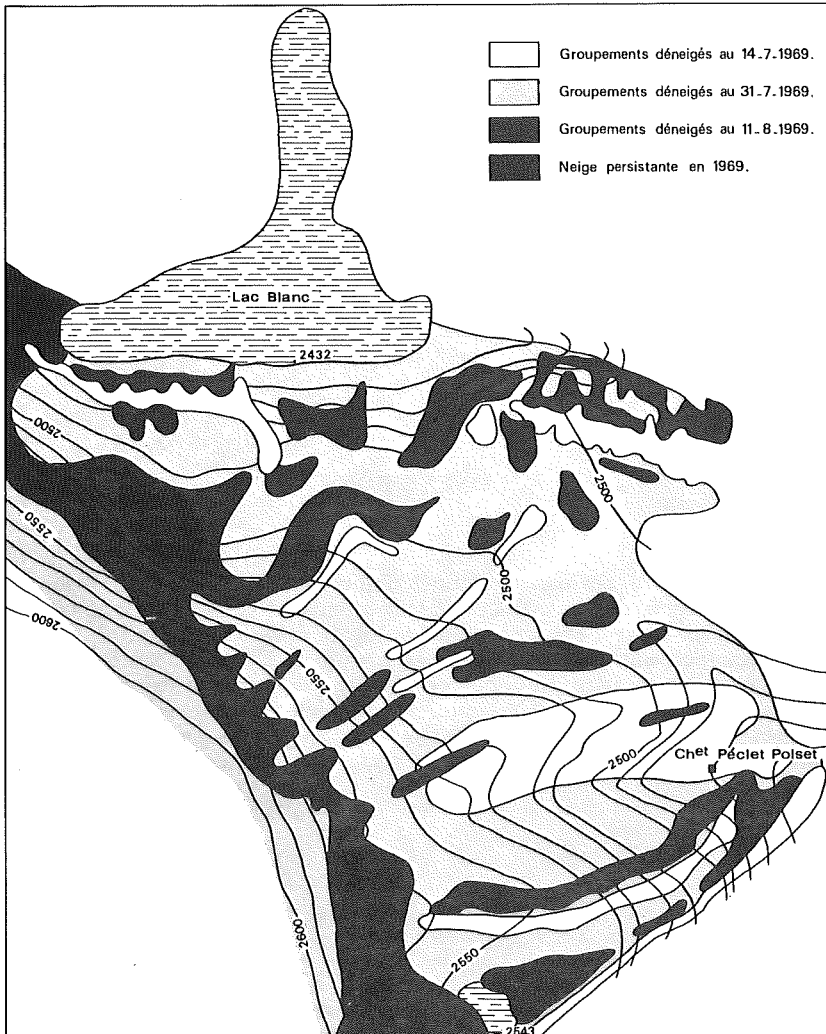


FIG. 2. — Carte de déneigement.

La pelouse à *Salix herbacea* (141) en exposition Nord est froide et assez humide, les amplitudes y étant moyennes.

L'évolution des moyennes hebdomadaires indique que les sols suivent de très près les variations de l'air. En surface les variations journalières sont semblables avec, par rapport à l'air, une exagération des amplitudes et des maxima. On peut classer les quatre groupements précédents en un groupe à sol chaud : pelouse à *Alopecurus* et faciès à *Elyna* et un groupe à sol froid : pelouse à *Carex curvula* et combe à neige. La figure 1 met bien en évidence ces deux groupes.

L'enneigement a été plus particulièrement étudié dans la région du Lac Blanc qui présente tous les types de groupements végétaux alpins. Des photographies faites à des dates régulières ont permis de reporter sur la carte de la figure 2 la progression du déneigement. Par comparaison avec la carte de la végétation, on peut se rendre compte de la relation étroite entre enneigement et groupements végétaux : les pelouses à *Carex sempervirens* (131) ont un déneigement précoce, de même que le faciès à *Trifolium alpinum* de la pelouse à *Carex curvula*. La pelouse type est plus longuement enneigée ainsi que les groupements à *Alopecurus gerardi* et comme il fallait s'y attendre, les combes à neige ont la plus longue durée du manteau neigeux. Cette technique qui a permis de confirmer et de visualiser l'étude climatique pourrait être utilisée pour une cartographie rapide de l'étage alpin.

CONCLUSIONS

Cette étude a permis de définir d'une façon précise la composition et la répartition des principaux groupements végétaux dans une zone alpine dominée par l'existence d'un substrat acide. Elle montre l'importance que peuvent prendre les groupements à *Carex curvula* dans ces domaines pour le Parc National de la Vanoise, importance qui diminue très rapidement dans les Alpes plus méridionales. Il en ressort également que les climax stationnels peuvent couvrir de vastes surfaces, que leur composition et leurs conditions écologiques les distinguent nettement du climax climatique, si bien qu'on ne peut les insérer facilement dans une série.

BIBLIOGRAPHIE

- BRAUN-BLANQUET, J. et JENNY, H. (1926). — Vegetationsentwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe der Zentralalpen (Klimaxgebiet des *Caricion curvulae*). *Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft* LXIII, n° 2, 198-349.

CARTE DE LA VÉGÉTATION DU COL DE CHAVIÈRE

- CLAUDIN, J. (1970). — *Sol et végétation de l'étage alpin sur roche-mère acide dans la région du col de Chavière*. Thèse de 3^e cycle, Faculté des Sciences, Université de Grenoble, 119 p.
- DUCHAUFOUR, Ph. et GILOT, J. Cl. (1966). — *Etude d'une chaîne de sols de l'étage alpin (col du Galibier) et ses relations avec la végétation*. *Oecol. Plant.*, **I**, 253-274.
- ELLENBERGER, F. (1958). — *Etude géologique du pays de Vanoise. Mémoire pour servir à l'application de la carte géologique de la France*. Imprimerie nationale, Paris, 561 p., 41 pl.
- EVARD, F. et CHERMEZON, H. (1968). — *La végétation de la Haute Tarentaise*. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, **LXV**, 152-209.
- GENSAC, P. (1970). — *Carte litho-morphologique du Parc National de la Vanoise*. (Feuille de Moûtiers, 1/100 000). *Travaux Scientifiques du Parc National de la Vanoise*, **I**, 13-24.
- GENSAC, P. (1972). — *Les pelouses alpines du Parc National de la Vanoise. Etude préliminaire à l'établissement de la carte écologique du parc. — Notice explicative de la carte écologique Moûtiers - Parc National de la Vanoise 1/100 000*. *Travaux Scientifiques du Parc National de la Vanoise*, **II**, 35-48 et 49-71.
- GILOMEN, H. (1938). — *Carex curvula* All. sp. nov. rosae (Kalk-Krummsegge). *Ber. geobot. Forsch. Inst. Rübel*, 77-104.
- GUINOCHET, M. (1938). — *Etudes sur la végétation de l'étage alpin dans le bassin supérieur de la Tinée*, Thèse d'Etat. Lyon, Bosc et Riou Ed., 458 p.
- ONDE, H. (1938). — *La Maurienne et la Tarentaise*. Etude de géographie physique. Thèse d'Etat. Faculté des Lettres de l'Université de Grenoble, Arthaud, Grenoble, 617 p.
- OZENDA, P. (1966). — *Perspectives nouvelles pour l'étude phytogéographique des Alpes du Sud*. *Doc. pour la Carte de la Vég. des Alpes*, **IV**, 198 p.

PHYSIOLOGIE DE LA GERMINATION
D'UNE PLANTE ALPINE :
LOISELEURIA PROCUMBENS (L.) DESV.

par Mme J. BIANCO (1) et Mlle M. Ch. PELLEGRIN (2)

Résumé. — Les graines de *Loiseleuria procumbens* (L.) Desv., ne germent pas à l'obscurité. La lumière blanche fluorescente, appliquée en 10 photopériodes cumulatives après 24 heures ou même après 10 jours d'imbibition, permet d'obtenir une germination appréciable mais encore incomplète. Les gibbérellines GA₁, GA₇, GA₉ et GA₃, à des concentrations bien définies, induisent la germination totale des graines maintenues à l'obscurité. L'interprétation des résultats fait intervenir les caractéristiques liées à l'état de l'embryon dans la graine mûre.

De nombreuses études ont déjà été réalisées sur la germination des graines d'Ericacées, mais seuls les travaux de KINZEL (1913-1920) et de SÖYRINKI (1938-1939) mentionnent *Loiseleuria procumbens* (L.) Desv. Dans les conditions utilisées par KINZEL, le pourcentage de germination obtenu après maintien 12 à 15 mois sur substratum humide était de 32 % à la lumière et de 0 % à l'obscurité.

Il nous a paru intéressant d'étudier, par des méthodes plus approfondies, les réactions physiologiques présentées par cette espèce en réponse aux effets de la lumière et des gibbérellines, substances généralement employées pour lever les dormances.

(1) Assistante. (2) Etudiante de 3^e cycle.

Laboratoire de Physiologie végétale. Université de Nice. U.E.R.S.E.N., 28, avenue Valrose, 06034 Nice.

MATÉRIEL ET PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL

I. — MATÉRIEL.

Loiseleuria procumbens (L.) Desv., en synonymie avec *Azalea procumbens* L., est un petit « sous-arbrisseau » (COSTE, 1937) trouvé à une altitude de 2 000 à 3 000 m d'où son nom commun d'Azalée alpine (asa-leos = aride). Cette plante fleurit en juin ou juillet; elle donne par la suite des capsules renfermant de très nombreuses graines.

Les semences étudiées ici proviennent de fruits mûrs récoltés dans les Alpes de Savoie en septembre 1969, 1970 et 1971 au Vallonet dans la Rocheure (Parc de la Vanoise 2 200 m) et au pied du chemin des Evettes (2 200 m). Subglobuleuses, leur plus grande dimension atteint 0,5 à 0,6 mm; des téguments épais entourent l'albumen charnu et abondant au sein duquel se trouve un embryon droit morphologiquement différencié mais ne possédant que les 2/3 environ de sa taille définitive. Les essais ont toujours été réalisés moins d'une année après la date de récolte des graines.

II. — PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL.

Les fruits sont séchés pendant deux jours à la température du laboratoire, à l'abri de la lumière; dans la semaine qui suit la récolte, les graines sont isolées et conservées à l'obscurité à $24^{\circ}\text{C} \pm 1$. Les essais de germination sont effectués dans des boîtes de Pétri de 6 cm de diamètre, dont le fond est tapissé de deux épaisseurs de papier filtre imbibé de 2,5 ml d'eau distillée ou de solutions de gibbérellines. Les gibbérellines utilisées sont les suivantes: GA_3 ou acide gibbérellique, GA_4 , GA_7 , GA_9 et GA_{13} ; elles proviennent toutes des Etablissements « Imperial Chemical Industries Limited » Angleterre * sauf GA_3 qui est fournie par les Etablissements « Lilly and Co » Indianapolis USA. L'échantillon de GA_7 est contaminé par 3 % de GA_4 . Les concentrations réalisées sont de 10^{-2} , 10^{-1} , 1, 10, 20, 40 et 100 mg/litre. La dissolution s'effectue toujours à froid, par agitation, en raison du caractère thermodilable de ces substances; GA_9 se dissolvant mal dans l'eau distillée, elle est préalablement mise en solution dans 0,5 ml d'alcool à 95° avant d'effectuer les dilutions dans l'eau distillée.

* Nous tenons à remercier ici le Dr D. BROADBENT de l'Imperial Chemical Industries Limited, qui a bien voulu nous procurer ces gibbérellines.

GERMINATION DE *Loiseleuria procumbens* (L.) Desv.

Pour chaque expérience, répétée au moins deux fois, des essais sont réalisés sur des lots de 50 graines placées dans des boîtes de Pétri à $24^{\circ}\text{C} \pm 1$. Afin d'établir un pourcentage de germination, tous les essais sont doublés. Les manipulations ayant lieu au cours de l'expérience (rajout d'eau ou de gibbérellines, observations éventuelles) se font sous lumière verte considérée comme une « safety light ».

Les graines sont soumises à diverses conditions d'éclairement :

— cycle journalier d'éclairement blanc fluorescent grâce à des lampes Mazda fluor « Blanc Super » donnant de 2 000 à 2 500 lux durant 16 heures suivi de 8 heures d'obscurité :

- soit pendant toute la durée de l'essai (25 jours),
- soit chaque jour pendant un nombre défini de jours (1, 2, 3, ... 10) afin de comparer les effets d'un nombre progressif de traitements lumineux. Pour une même série expérimentale, la première photo-période est appliquée toujours au même moment, soit après 24 h, soit après 10 jours d'imbibition des graines à l'obscurité.

— éclairage rouge clair (660 nm) provenant d'un monochromateur à arc au xénon de 2,5 kW, équipé de réseaux permettant une dispersion linéaire du faisceau lumineux de 2 nm au niveau du banc de réception. La bande passante est toujours de 5 nm. Les graines sont soumises pendant 6 minutes à une irradiation d'intensité égale à 1 200 ou à 3 000 ergs/cm²/s, indications qui seront précisées ultérieurement. Le flux lumineux varie grâce à un potentiomètre. L'intensité est mesurée à l'aide d'une thermopile YSI modèle 65. Ce traitement au rouge peut être appliqué :

- soit une seule fois après 24 heures d'imbibition à l'obscurité;
- soit chaque jour pendant un nombre défini de jours (1, 2, 3... 10) comme précédemment. La première irradiation est donnée toujours après 24 heures d'imbibition à l'obscurité.

Pour toutes ces expériences, des lots parallèles sont maintenus à l'obscurité; pour ces lots, ainsi que pour ceux soumis à l'action des gibbérellines, les comptages ont lieu 25 jours après le début de l'expérience. Dans le cas où un ou plusieurs traitements lumineux interviennent, le comptage s'effectue 25 jours après le dernier traitement lumineux. On considère qu'une graine a germé lorsque la radicule fait saillie hors des téguments. Nous avons toujours vérifié qu'à cette manifestation de la germination était lié, par la suite, un développement normal des plantules.

Nous avons été amenés, dans certaines conditions qui seront précisées dans le texte, à étudier l'évolution des embryons dans la graine. Pour cela, chaque graine est mesurée sous microscope et, après extraction de l'embryon, celui-ci est mesuré à son tour de manière à établir le rapport taille de l'embryon/taille de la graine; quand la graine a commencé à germer, le rapport est évidemment égal à 1. Afin d'éviter les erreurs dues à des cas particuliers, une statistique est faite chaque fois sur 10 échantillons et la moyenne d'une série est calculée en tenant compte de l'erreur standard.

RÉSULTATS

I. — MISE EN ÉVIDENCE DE L'INFLUENCE DE LA LUMIÈRE BLANCHE FLUORESCENTE.

A) Il s'avère, des très nombreux essais effectués parallèlement, d'une part en lumière blanche fluorescente (24 heures d'imbibition suivies de 25 jours de traitement lumineux) et d'autre part à l'obscurité, que cette espèce requiert un besoin absolu de lumière pour sa germination. Voici, par exemple, pour trois séries, les résultats obtenus :

- lumière blanche : 73 % (récolte 1969; expérience 21/1/1970);
86 % (récolte 1970; expérience 1/10/1971);
70 % (récolte 1971; expérience 17/10/1971);
- obscurité : 0 %.

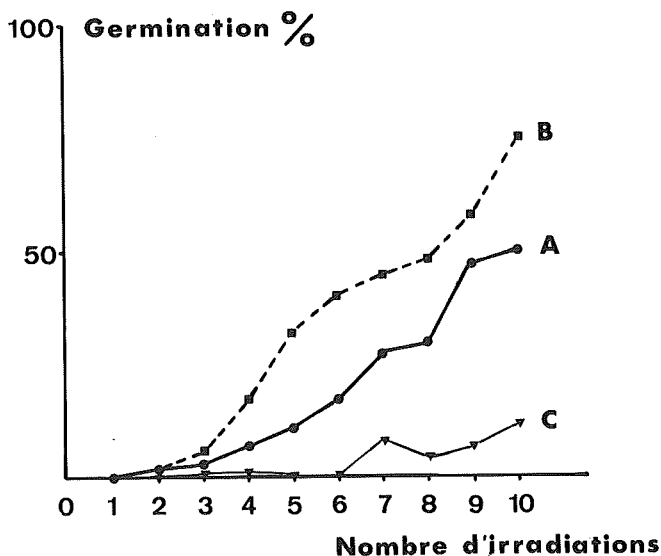


Fig. 1. — Effet d'un nombre croissant d'irradiations sur le pourcentage de germination établi 25 jours après le dernier traitement lumineux. (Expérience du 17/10/71 - Récolte de 1971).

A : en lumière blanche fluorescente, 1 à 10 irradiations journalières de 16 heures, après 24 heures d'imbibition à l'obscurité.

B : en lumière blanche fluorescente, 1 à 10 irradiations journalières de 16 heures, après 10 jours d'imbibition à l'obscurité.

C : à la longueur d'onde de 660 nm, 1 à 10 irradiations journalières de 6 minutes à 3 000 ergs/cm²/s après 24 heures d'imbibition.

GERMINATION DE *Loiseleuria procumbens* (L.) Desv.

Il a été possible de vérifier, par ailleurs, qu'un séjour très prolongé à l'obscurité (40 jours) n'apportait aucune amélioration du pourcentage de germination. Nous avons pu noter, lors d'observations réalisées en cours d'expérience, que les premières germinations n'apparaissent qu'après 7 jours de lumière.

B) L'effet d'un nombre croissant de photopériodes appliquées après 24 heures d'imbibition fut alors envisagé. La courbe A de la figure 1 traduit les résultats. Le pourcentage de germination augmente progressivement avec le nombre de photopériodes impliqué : insignifiant pour un petit nombre (1 à 3), il augmente régulièrement pour atteindre 50 % sous l'effet de 10 jours d'éclairement et 70 % après 25 photopériodes.

C) Si un nombre croissant de photopériodes est donné, non plus à des graines imbibées un jour, mais à des graines ayant subi 10 jours d'imbibition préalable (fig. 1, courbe B), nous obtenons un tracé apparenté au précédent. Deux faits sont à noter :

— d'une part, la pente de la courbe B est plus accentuée que celle de la courbe A, du moins à partir de 4 photopériodes et, par suite, le pourcentage relevé au bout de 10 traitements lumineux est de 75 %;

— d'autre part, l'effet de la lumière n'est pas immédiat même après 10 jours préalables d'imbibition : avec 2 photopériodes, par exemple, 2 % seulement des graines germent.

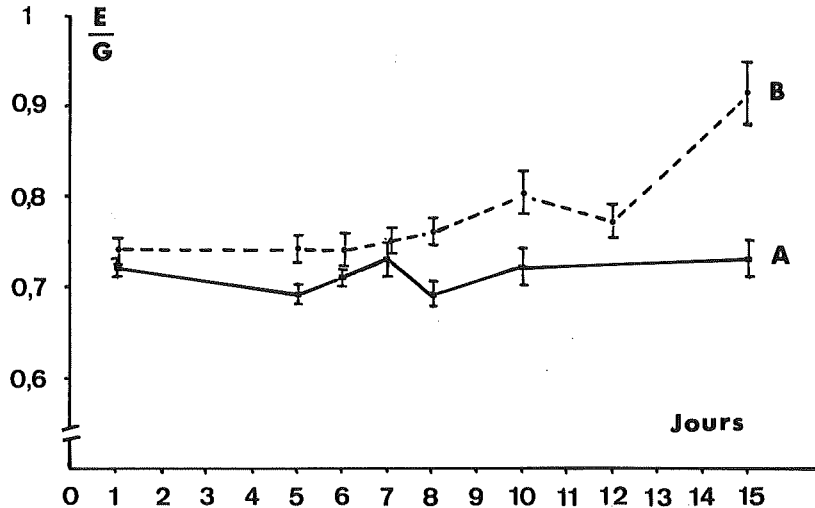


Fig. 2. — Evolution du rapport des dimensions de l'embryon à la graine (E/G : moyenne de 10 échantillons) au cours des 15 premiers jours d'imbibition :

A : en obscurité continue.

B : en lumière blanche fluorescente de 16 heures par jour.

D) Les résultats précédents nous ont conduits à étudier l'évolution des dimensions de l'embryon dans la graine au cours des 15 premiers jours de l'imbibition, aussi bien à l'obscurité qu'en lumière photopériodique. La figure 2 fait apparaître une différence très nette entre les deux expériences parallèles. La croissance de l'embryon à l'obscurité est très faible puisque le rapport taille de l'embryon/taille de la graine passe de 0,72 à 0,76 en 15 jours; à la lumière, après un palier correspondant aux 6 à 7 premiers jours d'expérience, ce rapport s'accroît nettement et après 15 jours, sa valeur atteint 0,92.

II. — MISE EN ÉVIDENCE

DE L'EFFET DES RADIATIONS ROUGES DE 660 nm

Nous avons expérimenté l'action de la longueur d'onde de 660 nm, irradiation qui, dans les cas classiques de photosensibilité, s'avère efficace pour remplacer les effets positifs de la lumière blanche fluorescente.

A) Les graines sont soumises à une seule irradiation à 3 000 ergs/cm²/s durant 6 minutes, après 24 heures d'imbibition préalable. Aucune graine ne germe dans ces conditions.

B) Les graines sont alors soumises à un nombre progressif d'irradiations appliquées après 24 heures d'imbibition. Les résultats traduits sur la figure 1, courbe C laissent apparaître un effet très faible même lorsque sont appliquées 10 irradiations cumulées (12 %).

III. — INFLUENCE DES GIBBÉRELLINES

Toutes les gibbéréllines sont efficaces mais à des degrés très divers (fig. 3). On ne trouve pas de différence fondamentale entre les expériences réalisées à l'obscurité et à la lumière.

Trois gibbéréllines sont particulièrement actives : GA₄, GA₇ et GA₉. La germination est déjà bien nette à 10⁻¹ mg/l. pour GA₄ et GA₇ et à 1 mg/l pour GA₉. Les pourcentages maximaux (plus de 90 %) sont atteints à la lumière ou à l'obscurité pour 10 mg/l de GA₉ et pour 20 mg/l de GA₄ ou GA₇.

L'effet de l'acide gibbéréllique ou GA₃ ne commence réellement à se manifester qu'à 10 mg/l. Le pourcentage maximal de germination est du même ordre que précédemment et obtenu seulement à 100 mg/l.

La gibbérélline A₁₃ n'agit qu'à de très fortes doses et ne permet pas d'obtenir la germination totale des lots de graines même à 100 mg/l où le pourcentage n'est que de 54 %.

GERMINATION DE *Loiseleuria procumbens* (L.) Desv.

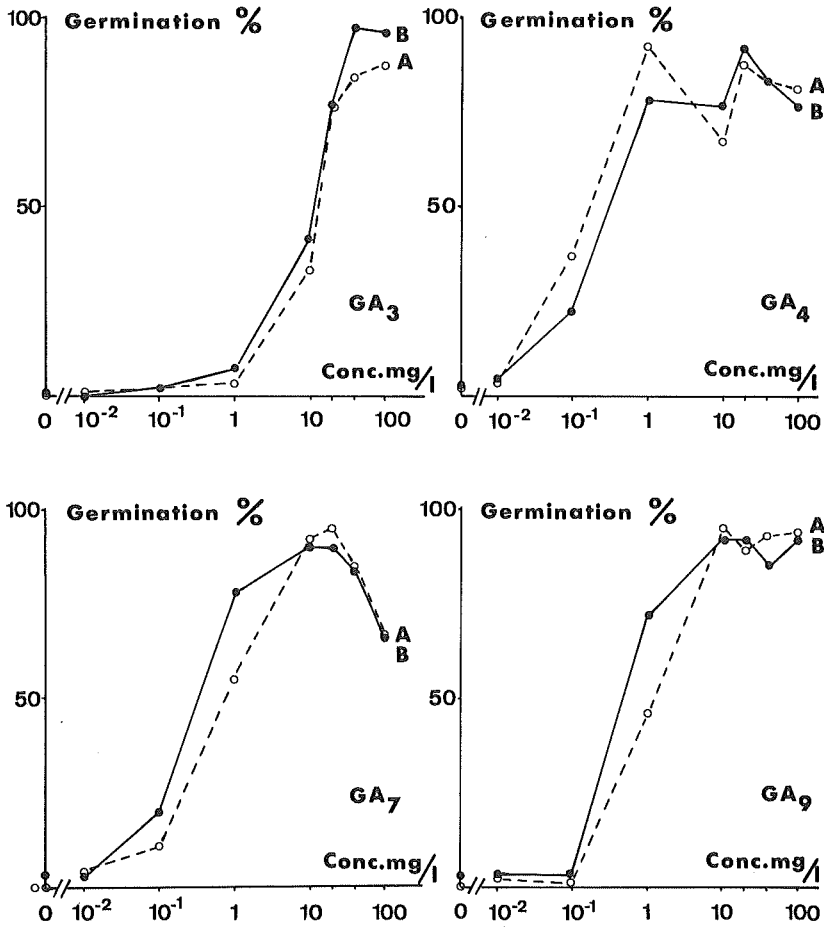


FIG. 3. — Mode d'action des différentes gibbérellines: (Expériences échelonnées du 26/1/70 au 4/5/70 - récolte de 1969).

A: sur des graines maintenues à l'obscurité.

B: sur des graines ayant subi une irradiation à 660 nm, d'énergie égale à 1 200 ergs/cm²/s pendant 6 minutes, appliquées après 24 heures d'imbibition.

Les concentrations de gibbérellines sont portées en abscisse suivant une échelle logarithmique.

DISCUSSION

L'ensemble des résultats mentionnés ci-dessus peut être interprété en tenant compte en tout premier lieu des caractéristiques liées à l'état de l'embryon dans la graine mûre.

Un simple examen morphologique nous a permis de montrer que l'embryon à maturité de la graine ne possédait que les 2/3 de sa taille définitive, bien que morphologiquement différencié.

Les expériences ultérieures ont prouvé que cette particularité avait des répercussions sur le comportement physiologique des graines considérées. En effet, le long délai de 7 jours nécessaire à l'apparition des premières germinations semble bien être en rapport direct avec l'achèvement obligatoire du développement embryonnaire avant la germination. Cette latence, précédant la germination, a été signalée pour toutes les espèces possédant des embryons immatures où elle est plus ou moins longue selon précisément l'état atteint par l'embryon au moment de la dessiccation de la graine (Cox, 1942).

Ici, cependant, nous n'avons pas à faire à un cas tout à fait classique puisque la germination n'apparaît pas à l'obscurité. Grâce aux mensurations des embryons effectuées lors des expériences menées parallèlement à l'obscurité et à la lumière, nous avons pu prouver que c'est la phase finale de la maturation embryonnaire qui semble ainsi conditionnée par la lumière. En revanche, il ne nous est pas possible de dire si ce facteur est également indispensable à la germination proprement dite.

Dans ce phénomène complexe, il faut relever que durant une imbibition prolongée à l'obscurité (10 jours) des modifications importantes doivent se produire puisque l'effet ultérieur de la lumière est alors plus précoce et plus intense.

Un ou plusieurs éclaircissements à 660 nm n'ont pas permis de remplacer les effets de la lumière blanche fluorescente. L'énergie appliquée est cependant suffisante pour déclencher la germination chez de nombreuses espèces de photosensibilité classique.

L'efficacité des gibbérellines est, par contre, remarquable pour au moins quatre d'entre elles : GA₄, GA₇, GA₉ et GA₃. Elle est beaucoup plus intense que celle de la lumière blanche, même cumulée en 25 photopériodes. Lorsque ces gibbérellines sont appliquées conjointement à une irradiation à 660 nm (énergie de 1 200 ergs/cm²/s durant 6 minutes), leur effet n'est pas intensifié. Nous avons déterminé l'activité relative de ces substances à partir d'expériences effectuées à l'obscurité. Pour 50 % d'activité, et après correction des différences de poids moléculaire, nous trouvons alors par rapport à GA₄ = 100 : GA₇ = 23, GA₉ = 14, GA₁₃ = 0,2. Nous constatons ainsi que la contamination de GA₇ par 3 % de GA₄ n'intervient que pour une faible part dans l'activité de l'échantillon utilisé. La suppression de la fonction lactone dans la molécule de GA₁₃ doit être à l'origine de la diminution considérable d'efficacité de cette substance.

Il n'est pas possible de dire, dans le cadre de cette étude, si l'action de la gibbérelline peut être considérée comme indirecte en simulant les effets de la lumière, ou plus directe en induisant l'achèvement du développement embryonnaire.

Un certain nombre d'auteurs (RAGHAVAN et TORREY 1964, SKENE 1969, VEEN 1963) ont en effet montré que la gibbérelline (dans leur cas GA₃) déterminait des effets très positifs sur des embryons immatures cultivés *in vitro*.

BIBLIOGRAPHIE

- COSTE, H. (1937). — Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes. 3 vol. Paris, Librairie des Sciences et des Arts.
- COX, L.G. (1942). — A physiological study of embryo dormancy in the seed of native hardwoods and iris. Ph. D. dissert. Cornell University Ithaca. N.Y., 287 p.
- KINZEL, W. (1913-1920). — Frost und Licht als beeinflussende Kräfte bei der Samenkeimung. Eugen Ulmer, Stuttgart, 2 vol. I, 187 p. et II, 170 p.
- RAGHAVAN, V. et TORREY, J.G. (1964). — Effects of certain growth substances on the growth and morphogenesis of immature embryos of *Capsella* in culture. *Plant Physiol.*, **39**, 691-699.
- SKENE, K.G.M. (1969). — Stimulation of germination of immature bean embryos by gibberellic acid. *Planta*, **87**, 188-192.
- SÖYRINKI, N. (1938-1939). — Studien über die generative und vegetative Vermehrung der Samen-pflanzen in der alpinen Vegetation Petsamo-Lappland, I; II. *Ann. Soc. Zoöl-Bot. Vanamo*, **11**, 323 p. et **14**, 405 p.
- VEEN, H. (1963). — The effect of various growth-regulators on embryos of *Capsella bursa-pastoris* growing *in vitro*. *Acta Bot. Neerl.*, **12**, 129-171.

RECHERCHES EFFECTUÉES EN 1971 SUR LES ALPAGES DE HAUTE-MAURIENNE

par R. DELPECH (1)

INTRODUCTION

Des inventaires floristiques et phytosociologiques ont été poursuivis au cours de l'été 1971 afin d'obtenir une vue d'ensemble assez complète des types de végétation caractérisant les divers alpages. Ces inventaires ont été réalisés presque exclusivement dans la commune de Termignon en raison, d'une part de sa très grande étendue et de la grande diversité de situations qu'on y rencontre, d'autre part de l'importance qu'y conserve l'exploitation pastorale.

Le vallon de la Rocheure qui n'avait pu être étudié en 1969 en raison de la longueur des marches d'approche dûe à l'absence de voie d'accès à cette époque, ni en 1970 à cause de l'enneigement très important, a été prospecté principalement entre le chalet de la Rocheure et la « Côte des ânes ». Les investigations ont également porté sur le secteur compris entre « Le Coetet » et les chalets de « Pra Bouchet » ainsi que sur quelques autres stations réparties entre « Bellecombe » et « Balme froide ». Enfin, deux stations ont été examinées au col de la Madeleine (Lanslevillard). 39 stations nouvelles ont été ainsi inventoriées, ce qui porte à 129 le total des relevés effectués dans les zones d'alpages du secteur étudié depuis 1969. Cet échantillonnage devrait normalement suffire à définir sur des bases floristico-statistiques les unités de végétation caractérisant les formations herbacées de ce secteur (2).

(1) Institut National Agronomique, Laboratoire de Phytocénologie et d'Ecologie végétale, 16, rue Claude-Bernard 75231 Paris Cédex 05.

(2) Cet objectif sera abordé ultérieurement.

I. — CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES STATIONS ÉTUDIÉES

Elles se résument ainsi :

Altitude : à l'exception des deux stations du col de la Madeleine situé à 1 750 m, elle est comprise entre 2 100 m (le Coetet) et 2 825 m (Côte des ânes), ce qui englobe les étages subalpin et alpin inférieur et supérieur.

Topographie : 4 stations sont planes

1 occupe une dépression

4 ont une pente comprise entre 6 et 10 %

5 » » 11 et 20 %

5 » » 21 et 30 %

7 » » 31 et 40 %

5 » » 41 et 60 %.

Expositions :

NE. 3 stations

SW. 4 stations

E. 2 »

W. 4 »

SE. 9 »

NW. 5 »

S. 7 »

Recouvrement du sol par la végétation : il est compris entre 85 et 100 % à l'exception de 5 stations dont le recouvrement est compris entre 40 et 80 %.

Mode d'utilisation : 19 stations sont pâturées par les bovins,

11 » » par les ovins,

4 ont une utilisation mixte,

5 ne sont pas exploitées actuellement.

Nombre d'espèces par station : il est compris entre 12 (« *Alopecureto-Caricetum foetidæ* ») (1) et 75 (« *Seslerio-Mesobromion* ») (1). Cette dernière valeur, relativement élevée, est en rapport avec la richesse floristique de la région, tandis que les stations floristiquement pauvres correspondent localement à des « milieux » oligotrophes ou dystrophes.

pH de l'horizon superficiel du sol : les mesures colorimétriques effectuées *in situ* montrent qu'il est compris entre 4 (« *Caricion curvulae* ») et 7,5 (« *Eriophorion latifoliae* ») (1). La valeur moyenne pour l'ensemble des stations s'établit à $5,5 \pm 0,24$ (au seuil $p = 0,95$); pour la grande majorité elle est comprise entre 4,5 et 6, ce qui dénote des sols plus ou moins fortement désaturés en bases, donc à caractère oligotrophe marqué (fig. 1).

(1) Les caractéristiques de ces groupements sont indiquées ci-après.

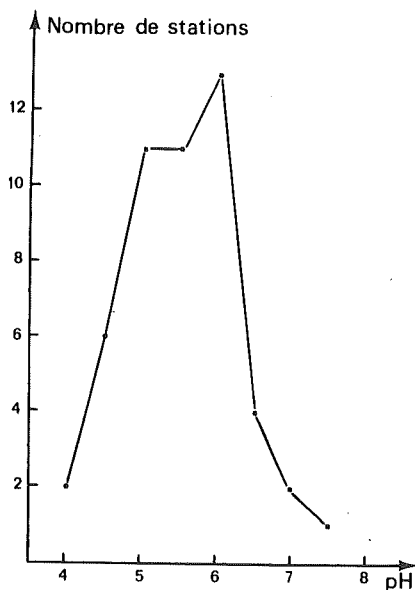


FIG. 1. — Distribution des valeurs du pH de l'horizon superficiel du sol pour 50 stations.

II. — AFFINITÉS PHYTOSOCIOLOGIQUES DES COMMUNAUTÉS VÉGÉTALES INVENTORIÉES

Nous ne mentionnerons ici que les groupements qui n'ont pas été déjà reconnus dans la zone étudiée au cours des reconnaissances de 1969 et 1970.

C'est ainsi que deux stations sur sol humique saturé par des eaux riches en bases (pH de l'eau 8, du sol 7 à 7,5), l'une au SE de la Chapelle-St-Barthélémy, l'autre à l'W de la Croix de la « Fontaine gaillarde » présentent une végétation appartenant indiscutablement à l'alliance de l'« *Eriophorion latifoliae* » Br. Bl. et TX. 1943 (= « *Caricion davallianae* » Klika 1934). Il s'agit d'un gazon bas (15 à 20 cm) et dense (recouvrement 98 %) caractérisé ici par :

Bartsia alpina L.
Aster bellidiastrum (L.) Scop.
Carex capillaris L.
Carex davalliana Sm.
Carex demissa Hom.
Carex panicea L.
Equisetum variegatum Schleich.
Eriophorum angustifolium Honck.

Eriophorum latifolium Hoppe
Parnassia palustris L.
Pinguicula alpina L.
Primula farinosa L.
Sesleria uliginosa Opiz
Tofieldia calyculata (L.) Wahl.
 var. *glacialis* (Gaud.) Rchb.

qu'accompagnent d'autres espèces hygrophiles telles que *Trichophorum coespitosum* (L.) Hartm. qui domine dans ce groupement de très faible valeur pastorale.

Une autre station, la plus élevée en altitude (« Côte des ânes », 2 825 m) peut se rattacher à l'association de l'« *Alopecureto-Caricetum foetidæ* » décrite par BRAUN BLANQUET en 1954, qui fait partie des groupements de combes à neige sur sol acide (alliance du « *Salicion herba-ceae* » Br. Bl. 1926). C'est une pelouse fragmentaire très rase (une dizaine de cm de haut au maximum) sur colluvions argilo-limoneuses à pH 5. Elle est pauvre en espèces (12) et se caractérise floristiquement par :

Alopecurus gerardi Vill.
Carex foetida All.
Gnaphalium supinum L.
Plantago alpina L.

Sibbaldia procumbens L.
Taraxacum alpinum (Hoppe) Hegetsch.
Veronica alpina L.

Carex foetida et *Sibbaldia procumbens* y dominent. Cette pelouse est pâturée par les moutons, mais sa valeur pastorale semble très faible.

Une station située à environ 200 m à l'Ouest de la chapelle St-Barthélémy, à l'altitude de 2 310 m, en pente forte exposée à l'E.S.E, sur sol squelettique (substrat de calcaire dur triasique), pacagée par les moutons, présente une végétation assez ouverte (recouvrement 75 %) qui semble assez proche d'un groupement de l'alliance du « *Seslerion* » décrit par BRAUN BLANQUET en 1954 mais non dénommé. Ce groupement présente certaines parentés avec le « *Seslerio-Avenetum montanae* » GUINOCHEZ 1938 connu plus au Sud (AUBERT et coll. 1965, OZENDA 1966). On y rencontre en effet :

Agrostis alpina Scop.
Arenaria ciliata L.
Astragalus foetidus Vill.
Carex rupestris All.
Draba aizoides L.

Elyna myosuroides (Vill.) Fritsch
Festuca pumila Chaix
Globularia nana Lmk.
Helianthemum alpestre (Jacq.) D.C.
Sesleria coerulea (L.) Ard.

ainsi que de nombreuses caractéristiques de l'ordre des « *Seslerietalia* ».

Une station située sur le sentier du Coetet à Pra Bouchet, à l'altitude de 2 070 m sur substrat calcaire en forte pente (50 %) exposée au SE, donc à caractère nettement xérothermophile, présente une végétation assez ouverte (recouvrement 85 %) disposée en gradins et pourrait se rapporter à la sous-alliance du « *Seslerio-Mesobromion* » Oberd. 1957 (classe des « *Festuco-Brometea* » Br. Bl. et Tx. 1943, ordre des « *Brometalia erecti* » Br. Bl. 1936). Elle comporte en effet de nombreuses caractéristiques de ces groupements :

Allium sphaerocephalum L.
Anthyllis vulneraria L.
Asperula cynanchica L.
Biscutella laevigata L. ssp.
Brachypodium pinnatum (L.) P.B.
Brunella grandiflora (L.) Scholl.
Campanula spicata L.
Carex humilis Leyss.
Centaurea scabiosa L.
Erigeron acer L.

Euphorbia cyparissias L.
Galium mollugo L. ssp. *corrudaefolium* (Vill.) Briq.
Phleum phleoides (L.) Karsten
Primula veris L.
Ranunculus bulbosus L.
Sanguisorba minor Scop.
Stachys recta L.
Teucrium montanum L.

On y rencontre aussi des espèces de la classe des « *Elyno-Seslerietea* » :

<i>Arabis corymbiflora</i> Vest.	<i>Gentiana verna</i> L.
<i>Avena parlatoresi</i> Vill.	<i>Helianthemum grandiflorum</i> (Scop.) Sch. et Thell.
<i>Bupleurum ranunculoides</i> L.	<i>Onobrychis montana</i> D.C.
<i>Calamagrostis varia</i> (Schrad.) Host.	<i>Potentilla crantzii</i> (Crtz.) Beck
<i>Carduus defloratus</i> L.	<i>Scabiosa lucida</i> Vill.
<i>Dianthus caryophyllus</i> L. ssp. <i>sil-</i> <i>vester</i> Rouy	<i>Sesleria coerulea</i> (L.) Ard.

Ce type de végétation, dont la position phytosociologique devra être précisée par comparaison avec d'autres phytocénoses de même nature, appartient indiscutablement à l'étage subalpin. On observe en effet quelques individus de *Pinus uncinata* Ramond à une cinquantaine de mètres au-dessus de la station. Son intérêt réside dans le fait qu'elle paraît représenter une transition altitudinale entre les groupements des « *Festuco-Brometea* » des étages inférieurs et ceux des « *Elyno-Seslerietea* » caractérisant l'étage alpin sur substrat calcaire. Plusieurs espèces semblent effectivement atteindre ici leur limite altitudinale supérieure : *Asperula cynanchica*, *Allium sphaerocephalum*, *Brachypodium pinnatum*, *Carex humilis*, *Galium mollugo*, *Globularia vulgaris*, *Erigeron acer*, *Laserpitium latifolium*, *L. siler*, *Primula veris*, *Ranunculus bulbosus*, *Sanguisorba minor*, *Saponaria ocymoides*, *Stachys recta*. Dans des situations de cette nature, il n'est pas certain qu'il ne faille pas revoir la définition précise et la signification de certains taxons au triple point de vue morphologique, caryologique et écologique (GUINOCHET, 1969).

Enfin, l'une des deux stations du col de la Madeleine, en faible pente, sur sol assez profond à réaction neutre (pH 6,5 à 7), est occupée par une prairie de fauche dont la végétation appartient à l'alliance du « *Mesobromion* » Br. Bl. et Moor em. Oberd. 1949 (classe des « *Festuco-Brometea* »), ce que souligne la présence des espèces suivantes :

<i>Allium carinatum</i> L.	<i>Koeleria pyramidata</i> (Lam.) P.B.
<i>Alyssum montanum</i> L.	<i>Medicago lupulina</i> L.
<i>Bromus erectus</i> Huds.	<i>Plantago media</i> L.
<i>Bunium bulbocastanum</i> L.	<i>Primula veris</i> L.
<i>Galium verum</i> L.	<i>Salvia pratensis</i> L.
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.	

Bien que par sa situation et sa composition floristique cette station appartienne à l'étage subalpin inférieur, en dehors de la zone des alpages, elle mérite cependant d'être mentionnée car elle représente probablement ici la limite altitudinale supérieure d'extension de ce groupement. L'existence de restes de murets et de bâtiments autrefois habités à son voisinage laissent penser qu'il s'agit d'une ancienne parcelle cultivée.

Les autres stations étudiées portent des communautés végétales qui peuvent être rattachées à l'un des groupements reconnus les années précédentes (DELDECH, 1970, 1971).

III. — VALEUR D'UTILISATION PASTORALE DES STATIONS

Nous comprendrons sous cette rubrique l'ensemble des stations étudiées en 1970 et 1971, celles de 1969 ayant déjà été examinées sous ce rapport. Ainsi que nous l'avons précédemment indiqué (DELPECH, 1970), trois critères peuvent être pris en considération pour obtenir une estimation approchée de la valeur d'utilisation pastorale. Il s'agit des trois rapports :

Σ abondance-dominance des espèces fourragères

Σ abondance-dominance de toutes espèces

Σ abondance-dominance des Graminées fourrag. 1^{re} catég.

Σ abondance-dominance des espèces fourragères

Σ abondance-dominance des Légumineuses

Σ abondance-dominance des espèces fourragères

— En ce qui concerne le premier de ces rapports, le plus important à considérer, la répartition en classes de valeur des 83 stations est la suivante (fig. 2) :

Valeur du rapport	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1
Nombre de stations	7	11	9	12	4	13	11	11	2	3

Les valeurs les plus élevées (> 0,70), correspondant aux meilleurs alpages, s'observent dans le secteur d'Entre-Deux-Eaux, le fond du vallon de la Rocheure entre Balme froide et le Rocher rond essentiellement sur la rive droite du torrent, à Pensamen et dans le secteur Chavière-Bellecombe. Ces stations ont une altitude inférieure à 2 300 m, une pente faible (< 15 %) ou nulle, une exposition au S, SE ou SW. Le recouvrement est toujours supérieur à 95 % et le nombre moyen d'espèces est d'une quarantaine (extrêmes 24 et 71). Au point de vue phytosociologique elles se rattachent surtout à l'ensemble « *Polygono-Trisetion - Poion alpinae* », plus rarement au « *Caricion ferrugineae* », ce qui confirme les conclusions antérieures sur ce point.

Les valeurs les plus basses (< 0,40) s'observent à Lanserlia, à l'Ouest du Plan du Lac et en certains points du secteur de Bellecombe. Il s'agit le plus souvent de stations d'altitude élevée (> 2 250 m) ou en pente forte (> 30 %), généralement exposées au N, NW ou NE, ou de stations en pente faible ou nulle mais alors situées à haute altitude (combes à neige) ou très humides. Le recouvrement est le plus souvent inférieur

à 95 % et le nombre moyen d'espèces est de 27 (extrêmes 13 et 51), donc nettement plus faible que celui des bons alpages. Selon les situations les groupements végétaux caractérisant ces stations diffèrent : « *Elynetum* », « *Caricion curvulae* », « *Salicion herbaceae* », parfois aussi « *Nardion* ».

— Si l'on examine le deuxième rapport qui exprime l'importance relative dans la végétation des Graminées fourragères les plus intéressantes (*Dactylis glomerata*, *Phleum alpinum*, *Trisetum flavescens*), 6 stations seulement dépassent la valeur de 0,2 (dont deux égalent ou dépassent 0,4). Elles sont localisées à Entre-Deux-Eaux, Pensamen, Mollard Ravet, Balme froide et la Fema. Encore faut-il mettre à part deux stations pour lesquelles la valeur du premier rapport (abondance relative des espèces fourragères) est inférieure à 0,5. La moyenne du nombre d'espèces est ici de 29 (extrêmes 26 et 35) et le recouvrement est toujours élevé (> 95 %).

— Enfin la distribution des valeurs du rapport

$$\frac{\Sigma \text{abondance-dominance des légumineuses}}{\Sigma \text{abondance-dominance des espèces fourragères}}$$

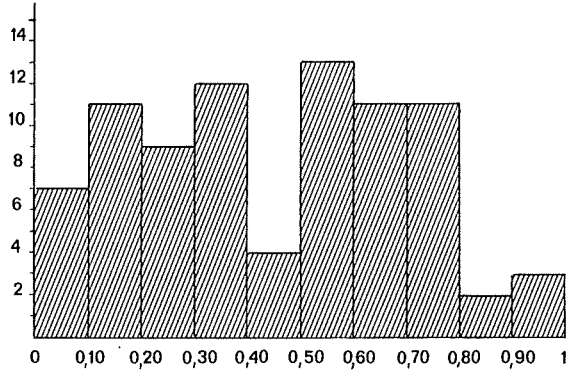
est la suivante (fig. 2) :

Valeur du rapport	0	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1
Nombre de stations	9	28	22	11	5	3	2	2	1	1	1

Il est rare que des formations herbacées naturelles ou semi-naturelles soient très riches en Légumineuses. Les 9 stations pour lesquelles la valeur du rapport ci-dessus dépasse 0,4 sont toutes à une altitude inférieure à 2 300 m; 6 d'entre elles sont en pente forte exposée au SE ou à l'E, ce qui dénote un caractère xérothermophile. Il s'agit toujours de phytocénoses floristiquement riches avec une moyenne de 51 espèces par station (extrêmes 35 et 71). A l'exception d'une seule caractérisée par l'abondance de *Trifolium alpinum* et se rattachant à l'alliance du « *Nardion* », elles se rapportent à l'ordre des « *Seslerietalia* » (alliances du « *Seslerion* » ou du « *Caricion ferrugineae* ») ou à l'association du « *Festucetum spadiceae* » (sous-association *centauretosum* d'après LACOSTE, 1971).

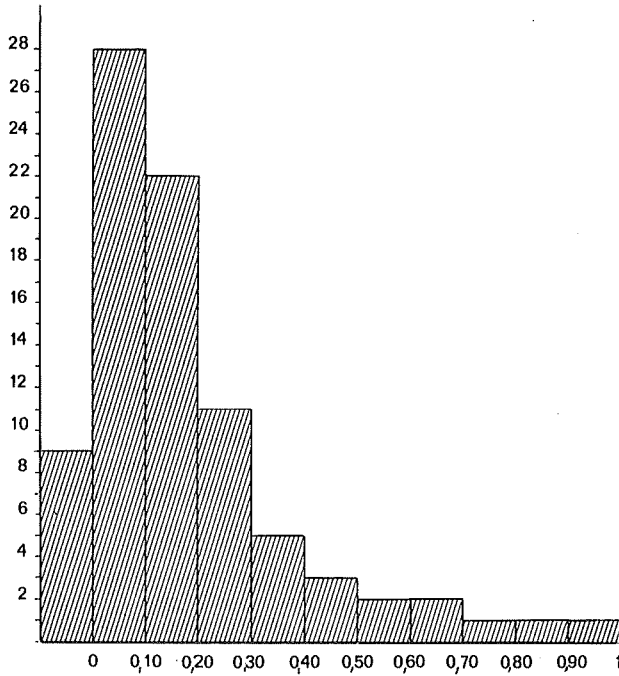
Dans 11 stations, les Légumineuses sont absentes ou très rares. A l'exception d'une seule caractérisée par une végétation nitrophile dominée par *Rumex alpinus*, elles sont situées à une altitude supérieure à 2 300 m (2 310 à 2 825 m). Elles sont floristiquement pauvres avec une moyenne de 22 espèces par station (extrêmes 12 et 41). Elles occupent toujours des milieux dystrophes caractérisés par des conditions écologiques extrêmes : enneigement de très longue durée (groupements du « *Salicion herbaceae* »), grande pauvreté en bases (« *Caricion curvulae* »), excès de matières organiques riches en sels ammoniacaux (« *Chenopodion subalpinum* ») ou excès d'eau édaphique (« *Caricion davallianae* »).

Nombre de stations.



Valeurs de: $\frac{\sum \text{ab.dom. des esp. fourragères.}}{\sum \text{ab.dom. de toutes espèces}}$

Nombre de stations



Valeurs de: $\frac{\sum \text{ab. dom. des Légumineuses}}{\sum \text{ab. dom. des esp. fourragères}}$

FIG. 2. — Histogrammes des valeurs de deux rapports exprimant la « valeur pastorale » de la végétation.

IV. — PROBLÈMES RELATIFS

A LA CARTOGRAPHIE DES UNITÉS DE VÉGÉTATION

Cette question, à laquelle nous avons déjà fait allusion dans le travail précédent, ne pourra être véritablement abordée qu'après un traitement statistique complet des données tant floristiques qu'écologiques (LACOSTE et ROUX, 1971). Celui-ci permettra de préciser les caractéristiques de chaque unité élémentaire de végétation (sous-association, faciès) et celles des phytocénoses de transition entre les unités à divers niveaux.

Cette condition préalable n'est cependant pas suffisante pour résoudre le problème d'une représentation cartographique des phytocénoses réelles, utilisable à des fins pratiques, et il est bon d'attirer dès maintenant l'attention sur certaines difficultés qui devront être résolues si l'on désire parvenir à cet objectif.

En premier lieu, il est absolument indispensable de disposer d'un fond topographique exact et précis à grande échelle pour pouvoir situer les stations et délimiter les phytocénoses. Or la seule carte actuellement disponible est celle de l'ancien Service Géographique de l'Armée au 1/20 000 levée en 1889-91 ou 1902-05 suivant les feuilles et révisée en 1927-29 à une époque où la photographie aérienne n'était pas utilisée dans ce but, du moins dans ces régions. Malgré son échelle, cette carte présente des inexactitudes et même des lacunes topographiques dont on peut se rendre compte lorsqu'on cherche à pointer les stations. Nous croyons savoir que l'Institut Géographique National a l'intention de remplacer dans un proche avenir ces documents anciens par les coupures correspondantes de la nouvelle carte de France au 1/25 000 beaucoup plus précise, ce qui constituera un progrès substantiel. Mais, ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer, en haute montagne, et plus généralement, dans les régions de relief très disséqué, à géomorphologie et lithologie complexes, l'échelle du 1/25 000, généralement suffisante pour ce qui est de la topographie, ne l'est plus lorsqu'il s'agit de rendre compte des faits concernant la végétation au niveau des phytocénoses c'est-à-dire au niveau de la mise en valeur, quelle que soit l'orientation de celle-ci, même — et surtout — si elle s'exerce dans le sens d'une projection. Des agrandissements au 1/5 000, voire au 1/2 500 permettant le levé direct (WAGNER 1965, SPATZ 1970) sont alors nécessaires avec les inconvénients que cette opération comporte (passage d'un niveau d'hétérogénéité à un autre pour les faits représentés). C'est en effet à ces dernières échelles que peut être envisagée une généralisation valable de l'utilisation des références stationnelles.

D'autre part nous avons également fait remarquer que la photo interprétation à partir des photographies aériennes actuellement disponibles ne permettait pas, dans le cas des formations herbacées denses, de délimiter les phytocénoses en raison de leur trop petite échelle (1/25 000 approximatif pour les missions de 1962 et 1967, 1/30 000 pour la mission

de 1970) et ce malgré l'excellente définition des images, en particulier celles de la dernière mission. Il pourrait en être autrement si l'on disposait d'une couverture au 1/5 000 analogue à celles réalisées à la demande de certains organismes dans un but d'aménagement foncier, notamment dans les zones périurbaines ou industrielles. Mais les intérêts économiques en jeu ne sont évidemment pas du même ordre ici !

V. — CONCLUSIONS — PROPOSITIONS POUR L'ÉLABORATION D'UN PROGRAMME EXPÉRIMENTAL DE LONGUE DURÉE

Si la connaissance statique indispensable des phytocénoses, des unités qu'elles constituent, de leur distribution géographique à l'échelon local pose les problèmes que nous venons d'évoquer, nous sommes encore bien moins renseignés en ce qui concerne le dynamisme de la végétation herbacée aux étages alpin et subalpin. Les rares études directes réalisées dans ce domaine ont surtout concerné le dynamisme naturel (BRAUN BLANQUET, 1964). Les observations à caractère expérimental sont encore plus rares et on ne peut guère citer pour les Alpes que les travaux de LUDI (1950) auxquels nous pouvons ajouter quelques résultats personnels (DELPECH, 1971).

Or la connaissance précise du dynamisme à long terme des phytocénoses, des phénomènes qui le caractérisent et des conséquences qui en résultent, présente un intérêt de premier plan, en particulier dans un Parc National. Un problème fondamental est en effet de savoir si l'exploitation pastorale doit être maintenue, comme nous le pensons, à l'intérieur comme à l'extérieur du Parc, ne serait-ce que pour des raisons de sécurité (avalanches, pratique du ski) et, dans l'affirmative, quelles mesures économiques, sociales et techniques devront être prises pour assurer son maintien et si possible son amélioration, quelle que soit l'évolution de la conjoncture générale.

Une réponse objective à cette question exige l'élaboration d'un programme expérimental de longue durée (une quinzaine d'années minimum) comportant quelques traitements simples donnant lieu à des observations et mesures comparatives périodiques. Etant donné le petit nombre et surtout la faible superficie des stations homogènes au point de vue floristique et écologique, condition nécessaire à l'implantation de tout dispositif expérimental, nous proposons de comparer seulement deux traitements pour la totalité des stations qui seraient retenues : pâturage libre traditionnel d'une part, absence d'exploitation par installation d'enclos prévus de telle manière que les bovins ou les ovins ne puissent en aucun cas y avoir accès d'autre part. A ces deux traitements de base pourraient s'ajouter, pour certaines stations, un traitement, pâturage plus fumure annuelle adaptée à la nature du sol et de la végétation et éventuellement un traitement, fauche plus fumure, pour quelques situations qui s'y prêtent, soit au maximum quatre traitements (1).

(1) Voir pour plus de détails R. DELPECH (1970), tableau XIV, p. 71.

De telles expériences ne présentent pas seulement un intérêt pratique. Elles peuvent aussi servir de base à toute une série d'observations scientifiques conduites par différents spécialistes travaillant en équipe pluridisciplinaire à l'image de ce qui existe dans le cadre du « Programme Biologique International ». C'est ainsi qu'on peut envisager : la mesure de la production nette des parties aériennes de la végétation, l'étude des variations de fréquence des espèces, de la composition minérale des plantes, de leur valeur fourragère, des modifications de la faune aérienne et endogée, de l'activité microbiologique et de la matière organique du sol, etc... La réalisation de tout ou partie d'un programme de cette nature permettrait de savoir dans quelle mesure une exploitation pastorale traditionnelle ou modernisée peut contribuer à maintenir ou à modifier, et de quelle façon, certains équilibres biologiques naturels.

BIBLIOGRAPHIE

(Références non citées dans les publications de 1970 et 1972)

- Photographies aériennes I.G.N. France 1970, missions Moûtiers-Tignes 3533-3633/300 et Modane Lanslebourg 3434-3634/300.
- AUBERT, G., BOREL, L., LAVAGNE, A. et MOUTTÉ, P. (1965). — Feuille d'Embrun Est; Elaboration d'une carte à moyenne échelle (1/50 000) à partir de levés exécutés à grande échelle (1/20 000). *Documents pour la Carte de la Végétation des Alpes*, III, 61-86.
- DELPECH, R. (1970). — Contribution à l'étude de quelques prairies et alpages du massif de la Vanoise. *Travaux scientifiques du Parc National de la Vanoise*, I, 39-74.
- DELPECH, R. (1971). — Observations expérimentales sur l'évolution de trois types de pelouses subalpines sous l'influence de facteurs anthropogènes. *Actes du Colloque sur la flore et la végétation des chaînes alpine et jurassienne. Annales littéraires de l'Université de Besançon. Les Cahiers de Géographie de Besançon*, 21, 63-79.
- DELPECH, R. (1972). — Recherches poursuivies en 1970 sur les alpages du versant Sud du massif de la Vanoise. *Trav. scient. Parc Nat. Vanoise*, II, 187-201.
- GUINOCHE, M. (1969). — Quelques problèmes de biosystématique méditerranéenne et alpine. *V° Symposio de Flora Europaea*, Sevilla, 177-201.
- HESS, H.E., LANDOLT, E., HIRZEL, R. (1967, 1971). — *Flora der Schweiz*. 3 vol. Birkhäuser, Basel.
- LACOSTE, A. et ROUX, M. (1971). — L'analyse multidimensionnelle en phytosociologie et en écologie. Applications à des données de l'étage subalpin des Alpes Maritimes. 1. L'analyse des données floristiques. *Oecologia Plantarum*, V, 4, 353-369.
- LACOSTE, A. (1971). — Les groupements à *Festuca spadicea* L. des Alpes Maritimes et la définition d'un *Festucetum spadiceae* des Alpes austro-occidentales. *Actes du Colloque sur la flore et la végétation des chaînes alpine et jurassienne. Ann. litt. Univ. Besançon. Les Cahiers de Géographie de Besançon*, 21, 45-62.

PARC NATIONAL DE LA VANOISE

- LUDI, W. (1950). — Experimental investigations into the subalpine Nardetum
Proceed. VIIth Int. Bot. Congr. Stockholm.
- OBERDORFER, E. (1970). — *Planzensoziologische Exkursionsflora für Süd Deutsch-
land*. 3^e éd. E. Ulmer, Stuttgart.
- OZENDA, P. (1966). — Perspectives nouvelles pour l'étude phytogéographique des
Alpes du Sud. *Documents pour la Carte de la Végétation des Alpes*, **IV**,
7-198.
- SPATZ, G. (1970). — Pflanzengesellschaften, Leistungen und Leistungspotential
von Allgäuer Alpweiden in Abhängigkeit von Standort und Bewirt-
schaftung. *Diss. Dr. agr. Fak. f. Landw. Techn. Hochsch. München*, Freising-
Weihenstephan.
- WAGNER, H. (1965). — Pflanzendecke der Komperdellalm in Tirol. *Documents
pour la Carte de la Végétation des Alpes*, **III**, 7-59.

ESSAIS POUR L'AMÉLIORATION DE LA PRODUCTIVITÉ
ET DE LA QUALITÉ DES PELOUSES DE MONTAGNE
BASÉS SUR LES INVENTAIRES
DU COMITÉ SCIENTIFIQUE DU PARC NATIONAL

par H. RICHARD (1)

1. — RAPPEL DES TRAVAUX PRÉLIMINAIRES.

Les *Cahiers du Parc National de la Vanoise* publient depuis 1970 les comptes rendus des travaux des membres du Comité Scientifique du Parc et de leurs collaborateurs.

Les Tomes I (1970) et II (1972) sont parus; le troisième (1973) renferme la présente note qui a pour but de reprendre divers points affectant les conditions de croissance de « l'herbe » dans les alpages puis de dire, après l'exposé de travaux antérieurs, que l'on peut progresser avec sécurité et succès dans ce domaine.

En Vanoise, des travaux fondamentaux relatifs aux sols, à l'inventaire des populations herbacées et à leurs groupements, sont en cours, ainsi que d'autres relatifs par exemple à la dormance des graines et à leur germination. Ceci en zones d'altitude (plus de 2 000 m).

Citons :

— de M. GENSAC, dans le Tome I, la présentation de la carte lithomorphologique axée sur la feuille de Moûtiers; dans le Tome II, présentation analogue de la carte écologique de la même feuille, en relation avec la précédente, et une longue étude des pelouses alpines;

— de Mme BIANCO, collaboratrice de Mlle BULARD à l'Université de Nice, études sur la dormance des graines de plantes d'altitude (Tome I) puis sur la germination des graines de *Rumex alpinus* (Tome II);

— de M. DELPECH, de l'Institut National Agronomique à Paris, une contribution (très importante) étalée sur les trois tomes actuels: Etude des prairies et alpages du Massif de la Vanoise.

(1) Membre de l'Académie d'Agriculture de France.

2. — MISE EN ROUTE D'ESSAIS PERMANENTS.

Ces études et inventaires aboutissent à la mise en expérimentation à partir de 1972-73 pour une longue durée, d'un certain nombre de parcelles où divers facteurs, intéressant directement la productivité, la consolidation ou la dégradation de l'alpage entrent en jeu. Parmi ces facteurs, la simulation de l'abandon cultural afin d'étudier les effets (très divers) des ruptures des équilibres actuels et de l'érosion résultante.

Egalement, une amélioration dans l'exploitation, la répartition des fumiers, l'apport modéré des phosphates. En ce qui concerne les vallées locales, à des altitudes (1 000 à 1 500 m) où la rigueur du climat n'est pas aussi excessive, on retombe sur les problèmes classiques de l'agriculture générale; il n'y a pas lieu de les étudier de la même manière.

En fait, pour ne parler, par exemple, que de production fourragère, en prairie naturelle, nous pouvons citer un essai classique de fertilisation à Champagny-le-Haut (Tarentaise) vers 1965-66. Les bonifications résultantes étaient de même nature que celles obtenues antérieurement, ailleurs, dans les Alpes et le Jura, en Suisse et en Autriche.

3. — LES CONDITIONS CLIMATIQUES EN ALTITUDE - QUELQUES COMPARAISONS.

Dès que l'on s'élève, et, qu'en Vanoise, l'on s'attache aux zones de pâturage comprises entre 1 800 et 2 400 m, zones si importantes dans ce massif, on voit que les contraintes imposées à la végétation par l'abaissement des températures sont strictes et ne lui laissent que des marges étroites.

De divers recueils de données (O.N.M.) (BÉNÉVENT) nous avons extrait pour la période active avril-octobre, les températures mensuelles moyennes en divers points.

Précisons au sujet de ces données que des comparaisons rigoureuses ne peuvent être établies, du fait de périodes différentes, de l'éloignement, de l'exposition du point (par exemple : Pic du Midi !). Il ne peut donc s'agir que d'ordres de grandeur et de comparaison entre des tracés successifs.

Les lieux considérés sont en descendant du plus haut au plus bas (fig. 1) :

- le Pic du Midi, dans les Pyrénées, choisi pour son altitude exceptionnelle (2 860 m) qui constitue une limite supérieure et pour la régularité et la sûreté de ses données;
- un groupe dit de Haute-Durance, réunissant (BÉNÉVENT) des relevés militaires anciens dans les forts dominant Briançon (Janus, Gondrand, etc.) entre 2 200 et 2 400 m. Leur altitude correspond à celle des alpages de la région de Termignon;

— un point dit Haute-Ubaye (même source) altitude 1 900 m (Roche la Croix) qui pourrait être assimilé aux plus bas des alpages (prairies) du secteur ci-dessus;

— puis on descend brusquement dans les vallées avec les relevés de Lanslebourg (1 400 m) et de Briançon supérieur, à 1 400 m également.

Pour une même altitude, on vérifie la position privilégiée de Briançon.

Concernant Termignon (alt. 1 300 m) qui nous intéresse bien ici, on doit pouvoir localiser ses températures entre celles des deux centres ci-dessus, plus près de Briançon peut-être, étant donnée sa propre exposition au soleil et à l'abri relatif des vents.

Enfin, le dernier tracé représente, comme une sorte d'enveloppe, un point dit Longueville dans le canton de Mens (Isère) à 70 km Ouest de Briançon, à l'altitude 1 040 m, au pied de l'Obiou et assez bien protégé du Nord (c'est le Trièves). Concernant ce point et Briançon, on notera que sur le graphique, Briançon « rejoint » en été et on apprendra aussi que, à cette altitude de 1 040 m, on cultive maintenant, grâce aux progrès de la génétique végétale, du Mais-grain, ensilé à l'état grain laiteux ou pâteux. Cet exemple est donné pour montrer les possibilités de la production agricole en régions d'altitude moyenne, après celui, très ancien, de la Vigne, vers 900 et 1 000 m, entre Embrun et Guillestre. Il convient de rappeler en plus que l'on se trouve aux alentours du 45° parallèle et que des facteurs favorables, autres, interviennent aussi.

4. — RÉFLEXIONS SUR LE « DEGRÉ DE LIBERTÉ ».

Si l'on considère sur le graphique, la ligne horizontale de la température mensuelle moyenne de 7°, température considérée comme un minimum nécessaire pour assurer la croissance des plantes en période de végétation et que l'on s'attache au tracé Haute-Durance (2 200 - 2 400 m) pour les alpages de Vanoise, on constate, sur le plan général, que la croissance ne commence que vers la mi-juin et qu'elle s'arrête vers la mi-septembre.

Le tracé Haute-Ubaye donne plus d'ampleur (on est déjà plus bas). La période de 80 à 100 jours est celle que les cultivateurs alpagistes reconnaissent depuis toujours avec les « plus ou moins » dus à l'exposition du lieu et à l'année.

Les gelées d'été, parfois très dures et préjudiciables à la croissance, interviennent souvent. Dans les mêmes recueils, nous relevons en effet, que :

Pour l'altitude 1 900 m, au Ventoux, la durée moyenne de la période sans gelée est de 92 jours mais si elle a atteint 139 jours une fois, elle a été réduite à 53 jours une autre fois.

Nous avons le souvenir d'une redescente précipitée du troupeau de Champagny, depuis la cave de la Glière, pour 3 ou 4 jours, avec perte du lait, et troubles variés sur le comportement des vaches laitières, les jeunes porcs d'élevage, de même que pour les veaux.

PARC NATIONAL DE LA VANOISE

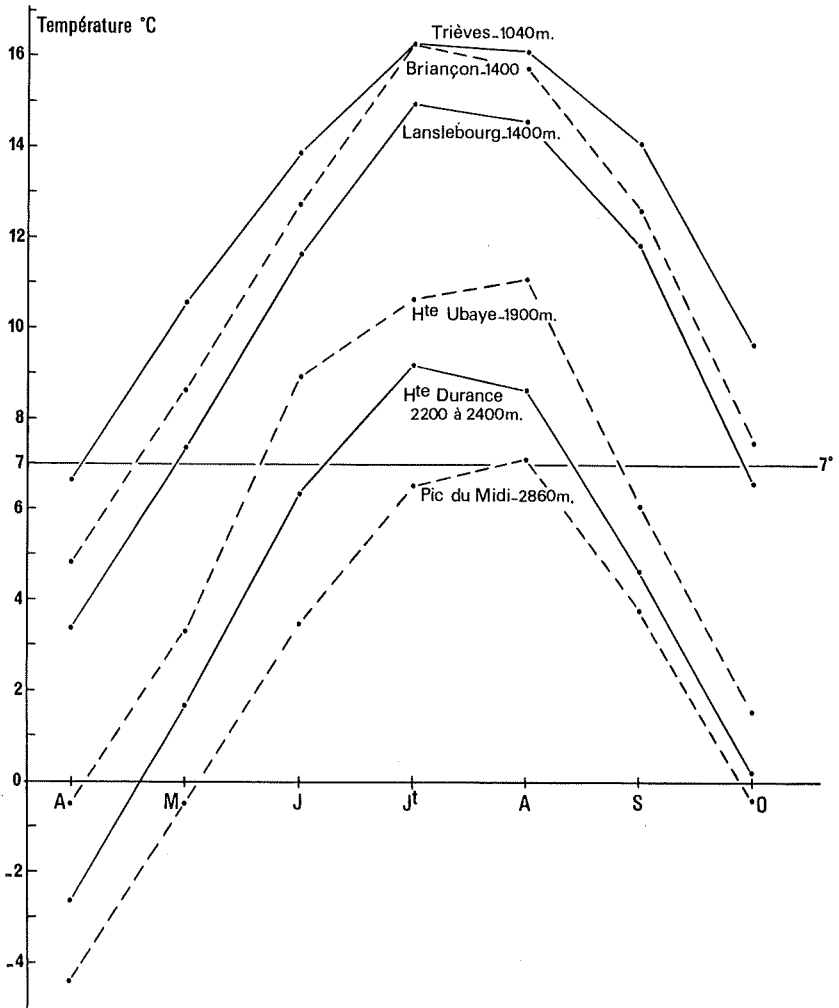


Fig. 1. — Températures moyennes mensuelles d'avril à octobre pour des lieux d'altitudes différentes.

On conçoit que, dans ces conditions, et pour de telles zones, même s'il n'y a plus maintenant d'exploitation laitière directe à la montagne, la possibilité d'agir pour améliorer l'alpage est limitée.

Toutefois, cette possibilité existe, et sous diverses formes. Malgré une certaine incrédulité, nous croyons utile d'en parler, car c'est le but principal de la recherche actuelle; c'est aussi le souhait, plus ou moins mal exprimé, des intéressés eux-mêmes, surtout parmi les plus jeunes d'entre eux.

5. — ACTION POSSIBLE SUR LES FACTEURS DE LA PRODUCTION VÉGÉTALE.

Les multiples inventaires déjà publiés dans les *Cahiers du Parc*, dégagés des travaux de M. DELPECH, indiquent que, sur le terrain, et à des distances très faibles, la nature des peuplements varie considérablement en fonction principalement de ces trois facteurs :

— nature du sol, exposition, humidité restante (neige plus ou moins durable en juin-juillet). On ne peut rien contre ces trois facteurs. Mais on peut aider un peuplement à devenir moins pauvre, et, en végétation globale, meilleure sur le plan de l'alimentation des animaux, notamment en apportant ce qui manque le plus au sol, à savoir les phosphates;

Sur le déplacement d'une flore médiocre vers une flore plus riche, il faut citer les expériences de longue durée, connues en France et remarquables, du professeur KLAPP (Allemagne) dans des zones assez déshéritées de l'Eiffel (altitude environ 500 m mais climat froid). Pour la montagne proprement dite, celles de Zürrn, en Autriche.

C'est par combinaison des actions suivantes :

- 1) durée de pâturage moins longue, suivie par le repos de l'herbe;
- 2) combinaison, dans le temps, du pâturage et de la fauche (alternance);
- 3) apport d'éléments fertilisants,

qu'on peut arriver à des améliorations réelles.

Au-dessus de 2 000 m d'altitude, pour agir sur le facteur (1), on ne dispose pas de longs délais, on l'a vu, mais on peut agir cependant; là, c'est la finesse du métier. Ce facteur (1) sous-entend un « bis » qui est l'exploitation presque toujours excessive de l'alpage surtout par les moutons. Il s'agit là, de la tendance, encore profondément ancrée, de la « cueillette », cueillette poussée à l'extrême (surcharge et durée) dans un « climat de misère ».

Le facteur (2) n'est pas toujours réalisable, d'autant qu'il existe des pelouses où la faux ne trouve pas grand chose à couper; là, les cinq à huit quintaux d'herbe sèche à l'hectare, ne sont pas rares; et cependant, avec l'aide du facteur (3) on peut passer de ces (5-8) à (15-20) avec une sortie très importante et générale de Légumineuses (Trèfle des Alpes par exemple) et de meilleures Graminées.

6. — LUTTE CONTRE L'APPAUVRISSMENT.

Ce qui descend de la montagne n'y remonte pas !

Le facteur (3) c'est l'apport de l'extérieur; essentiellement, au moins dans un premier temps, cet apport est constitué par des phosphates. (parfois, aussi, par un fumier venu d'en bas).

Leur action est double :

- a) la flore se modifie, dans un sens favorable et il y a plus de matière végétale élaborée;
- b) la teneur en phosphore, des plantes ainsi traitées, augmente.

Ce second point est le plus important.

Il faut savoir en effet que les sols de montagne à de rares exceptions près, tels que de petites zones volcaniques en Auvergne, sont très pauvres de par leur origine, en phosphore aussi bien schistes que granites, et grès que calcaires...

Les bulletins d'analyse de sols que l'on recueille ici et là, portent trop souvent, sur la ligne relative à la teneur en acide phosphorique, la mention : traces, ou néant.

Comme il en est généralement de même dans les terres cultivées des vallées, situées immédiatement au-dessous, on arrive à cette constatation que les animaux n'obtiennent jamais au cours d'une année de leur existence, ce qui leur serait nécessaire pour assurer leur propre croissance et l'équilibre de leur santé; pour les vaches laitières, en particulier, assurer non seulement la production du lait, mais aussi mettre bas des veaux de très bonne constitution.

Ces faits qui sont connus en grande plaine, le sont moins à la montagne. Bien des gens (qui ne sont pas des cultivateurs) parlent de la richesse de la montagne et de sa « bonne herbe ». Oui, l'herbe est bonne, et surtout elle est agréable, car elle contient des espèces « appétitives », ce qui est favorable à la consommation (absorption) et à la digestion. Mais il n'y a pas que de la bonne herbe (voir les déchets laissés par les bêtes à l'étable) et l'équilibre minéral de toute façon n'est pas satisfaisant.

On tend de plus en plus à redresser cet équilibre défectueux, en donnant, après coup, dans les rations à l'étable, des condiments minéraux.

On en retire naturellement des satisfactions positives mais en dernière analyse, si l'on suit attentivement la vie de l'animal, hiver comme été, et durant toute sa vie, on se rend compte que l'amélioration première de l'herbe sur pied est de beaucoup supérieure, régulière et fondamentale.

Cette remarque englobe au passage le traitement des prairies de vallées sur lesquelles il y a encore tant à dire qu'il s'agisse de prés naturels ou de prairies artificielles : Luzerne, Sainfoin, Trèfle, et aussi des prairies temporaires.

7. — CONCLUSION.

En terminant ce bref aperçu, nous rappelons que le but principal des efforts tentés dans les essais nouveaux de Vanoise (haut Vallon du Doron et de la Rocheure), c'est spécialement la bonification des pelouses d'altitude.

AMÉLIORATION DES PELOUSES DE MONTAGNE

Grâce aux études très fines des spécialistes de la botanique alpine, sur le terrain, une documentation nouvelle verra le jour après quelques étés. Ses conclusions seront probablement voisines de celles auxquelles ont abouti, dans des conditions quelque peu différentes, nos voisins suisses et autrichiens. Elles seront comme elles, encourageantes pour les producteurs agricoles.

ÉTUDE DE QUELQUES GROUPEMENTS LICHÉNIQUES SAXICOLES ET CALCICOLES DU PARC NATIONAL DE LA VANOISE

par J. ASTA (1), G. CLAUZADE (2) et Cl. ROUX (3)

Résumé. — Suite de l'inventaire floristique des lichens du Parc National de la Vanoise : 14 espèces et 4 variétés nouvelles pour la France ont été découvertes ainsi que 2 formes et 3 variétés nouvelles pour la science.

Etude phytosociologique de la végétation lichénique saxicole et calcicole; 2 nouvelles associations décrites : le *Staurotheletum solventis*, l'association à *Staurothele clopima* et *Dermatocarpon compactum*. D'autre part, ont été distingués 2 types de peuplements très orophiles représentant certainement 2 nouvelles associations dont la description nécessite des recherches ultérieures : peuplement à *Lecidea* cf. *cavatula* et *Polyblastia nidulans* et peuplement à *Thelidium ungeri* et *Lecidea* calcicoles.

Summary. — Continuation of the floristical inventory of the lichens of the Vanoise National Park : 14 new species and 4 new varieties for France have been discovered so as 2 new forms and 3 new varieties for Science. Phytosociological study of the lichenic saxicolous and calcicolous vegetation; 2 new associations are described : the *Staurotheletum solventis*' association and the *Staurothele clopima* and *Dermatocarpon compactum*'s association (temp. indic.). On the other part, 2 types of groups very orophilous which surely represent 2 new associations, the description of which requires further researches, are dissociated : *Lecidea* cf. *cavatula* and *Polyblastia nidulans*' association and *Thelidium ungeri* and calcicolous *Lecidea*'s association.

Zusammenfassung — Fortsetzung des floristischen Inventars der Flechten im Nationalpark von Vanoise : 14 neue Arten und vier neue Abarten in Frankreich sowie zwei neue Formen und drei neue Abarten für die Wissenschaft wurden entdeckt. Pflanzensoziologisches Studium der Vegetation auf Felsen wachsenden und kalkhaltigen Flechten. (Vorläufige) Beschreibung von zwei neuen Assoziationen : der *Staurotheletum solventis* Assoziation, und der *Staurothele clopima* und der *Dermatocarpon compactum* Assoziation. Ausserdem zwei Arten von Pflanzengesellschaften, die in Hochgebirge zu finden sind und mit Bestimmtheit zwei neue Assoziationen darstellen, deren Beschreibung noch weiterer Untersuchungen bedarf : Gesellschaften mit 1) *Lecidea* cf. *cavatula* und *Polyblastia nidulans* und 2) kalkhaltige *Thelidium ungeri* und *Lecidea*.

(1) Assistante au Laboratoire de Biologie Végétale, Domaine Universitaire, 38041 Grenoble.

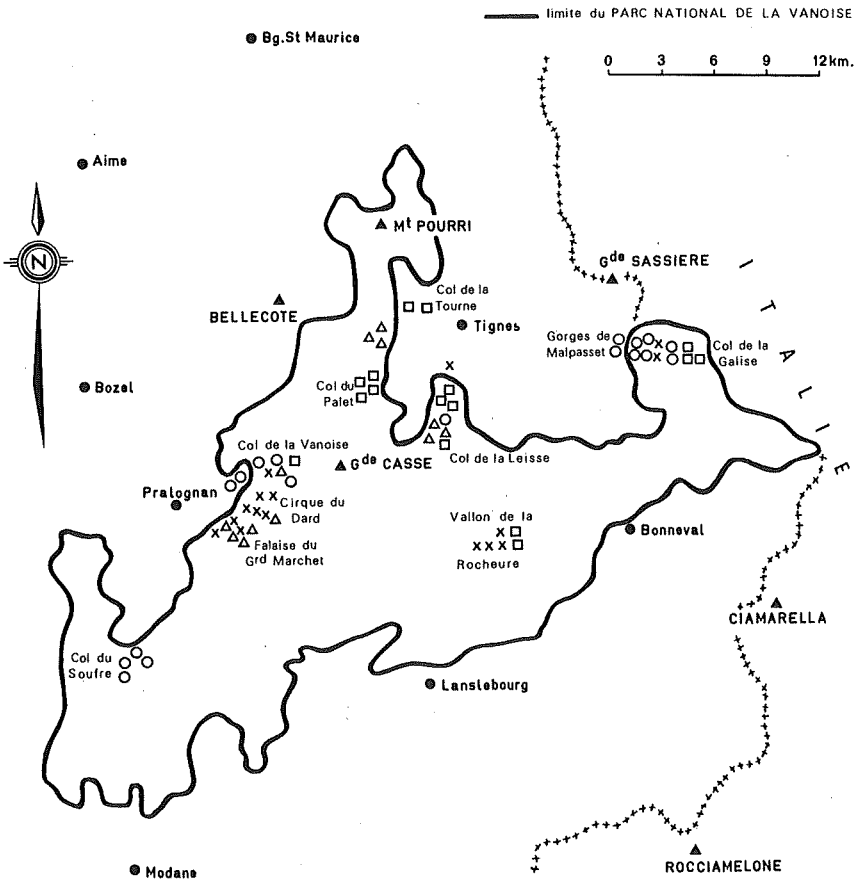
(2) Professeur à l'École Normale, 84000 Avignon.

(3) Laboratoire de phytosociologie et de Cartographie, Université de Provence, Marseille.

PARC NATIONAL DE LA VANOISE

Riassunto. — Seguito dell'inventario floristico dei licheni del Parco Nazionale della Vanoise: 14 specie e 4 varietà nuove per la Francia sono state scoperte come pure 2 forme e 3 varietà nuove per la scienza.

Studio fitosociologico della vegetazione saccicola e calcicola; 2 associazioni descritte: lo *Staurotheletum solventis*, l'associazione a *Staurothele clopima* e *Dermatocarpon compactum* (design. prov.). D'altra parte, 2 tipi di popolamenti molto orofili che rappresentano certamente 2 nuove associazioni di cui la descrizione necessita ricerche ulteriori sono dissociati: popolamento a *Lecidea* cf. *cavatula* e *Polyblastia nidulans* e popolamento a *Thelidium ungeri* e *Lecidea* calcicoli.



CARTE DES RELEVÉS

- × Association à *Staurothele solvens* (Anzi) Zsch.
- Association à *Staurothele clopima* (Wahlenb.) Th. Fr. et *Dermatocarpon compactum* (Massal.) Lett. (désignation provisoire).
- Δ *Lecideetum juranae* (Kaiser 1926) Klement 1955 (= *Lecanoretum coeruleae* Poelt 1955).
- Peuplements à *Thelidium ungeri* (Flot.) Koerb. et *Lecidea* calcicoli.

En juillet et août 1970, nous avons effectué un premier inventaire floristique et phytosociologique des lichens du Parc National de la Vanoise (ASTA J., CLAUZADE G. et ROUX C., 1972). Outre plusieurs espèces nouvelles pour la flore française, nous avons observé plusieurs groupements de lichens saxicoles et calcicoles qui ne semblaient pas encore décrits.

Durant l'été suivant (1971) nous nous sommes surtout attachés à l'étude de ces derniers, mais nous avons également continué notre inventaire floristique, ce qui nous a permis de découvrir d'autres taxons nouveaux pour notre pays, ainsi que cinq formes et variétés nouvelles pour la science. Nous en donnons la liste et éventuellement la description à la fin de cette note, où nous mentionnons également des espèces déjà connues en France, mais non signalées, jusqu'ici, dans le Parc National de la Vanoise.

Avant de passer à l'étude des groupements lichéniques saxicoles et calcicoles, qui fait l'objet de ce travail, nous exprimons nos plus vifs remerciements à tous ceux qui nous ont obligeamment apporté leur aide et notamment à Messieurs M. BARDEL, directeur du Parc National de la Vanoise, P. W. JAMES, du British Museum, et R. RUFFIER-LANCHE, chef de culture à l'Institut Alpin du Lautaret, à Mesdemoiselles le Professeur A. HENSSEN (Marburg) et L. ROUVEROL (Avignon), à Messieurs les professeurs M. BIZOT (Dijon), M. CONTET (Champagnole), H. HERTEL (Berlin), P. OZENDA (Grenoble), J. POELT (Graz) et les docteurs T.D.V. SWINSCOW (Knebworth) et A. VĚZDA (Brno).

I. ASSOCIATION A *STAUROTHELE SOLVENS* (Anzi) Zsch. :

STAUROTHELETUM SOLVENTIS Asta, Clauzade et Roux, *ass. nov.*

A. GÉNÉRALITÉS.

Les associations de lichens aquatiques, sur les roches non calcaires, sont bien connues en Europe et notamment dans les Alpes. Par contre aucun groupement lichénique, aquatique et calcicole, ne semblait décrit lorsque nous avons observé, en 1970, sur des calcaires compacts, constamment immergés, dans le Parc de la Vanoise, de nombreuses espèces franchement aquatiques dont plusieurs étaient jusqu'alors inconnues en France, la plus commune et la plus caractéristique étant *Staurothele solvens* accompagnée le plus souvent de *Polyblastia* à grosses spores sub-murales : *P. verrucosa* (Ach.) Lönn. *P. ardesiaca* (Bagl. et Car). Zsch., *P. sprucei* (Anzi) Arn.

B. ECOLOGIE.

Une étude détaillée de ce groupement, grâce à 16 relevés effectués dans des stations assez variées, nous a montré qu'il est à son optimum lorsque l'écoulement de l'eau est permanent mais peu rapide. Les biotopes qui lui conviennent le mieux sont les roches calcaires suintantes. Il est très fragmentaire ou absent lorsque le courant est trop violent; il est envahi par des espèces non hydrophiles lorsque l'écoulement de l'eau est temporaire (voir plus loin : D).

Par contre l'exposition et l'inclinaison ne semblent pas avoir une importance notable.

Enfin jusqu'à présent nous n'avons observé cette association qu'entre 1 800 et 2 400 m d'altitude, sur des roches riches en CaCO_3 (calcaires compacts et calcschistes).

C. COMPOSITION FLORISTIQUE (tableau I).

1. Caractéristiques présumées de l'association.

Ce sont surtout :

- *Staurothele solvens* et une variété nouvelle de cette espèce : *S. solvens* v. *fusca* var. nov.
- *Polyblastia verrucosa* f. *hydrophila* forma nov.
- *P. sprucei*.
- *P. ardesiaca*.

Mais nous avons aussi considéré comme probablement caractéristiques :

— *Placynthium tantaleum* (Hepp) Hue qui, contrairement à l'opinion de GYELNIK (in RABENHORST'S Flora, 1940) ne paraît pas calcifuge. En effet, en Vanoise, nous l'avons toujours rencontré sur les roches inondées franchement calcaires, ce qui confirme les observations déjà anciennes de P.W. JAMES (1960, p. 156).

— Un *Verrucaria* à thalle rose, verdissant sous l'action de la potasse, voisin de *V. hiascens*, et qui semble être *V. erubescens*.

— *Thelidium antonellianum* qui, comme *Placynthium tantaleum*, a sans doute été considéré à tort comme calcifuge.

— *T. aethioboloides*.

— Un troisième *Thelidium* qui paraît devoir être rapporté à l'espèce *T. cataractarum*.

— Un *Staurothele* voisin de *S. ventosa*, mais franchement aquatique, qui constitue peut-être une espèce nouvelle et que nous nous proposons d'étudier lorsque nous disposerons d'un matériel plus abondant.

— Une forme franchement aquatique, à thalle bien développé et rose saumon de *Ionaspis cyrtaspis* (Wahlenb.) Arn.

2. Lichens aquatiques calcicoles de plus vaste répartition ou de répartition mal connue.

— *Staurothele nantiana* Zsch., localisé dans les stations les plus chaudes du parc (Gorges de Malpasset, Falaise du Grand Marchet) : c'est en effet une espèce surtout abondante dans les Causses, mais que nous avons également rencontrée dans la Vienne près de Poitiers, où, comme dans les Causses, elle n'est pas toujours aquatique.

— *Thelenidia monosporella*, trouvé dans le vallon de la Rocheure, sur la rive gauche de ce torrent, vers 2 400 m d'altitude, en amont de la chapelle Saint-Jacques, où il se développait directement sur la roche en partie recouverte de terre argileuse. Or cette espèce n'était connue jusqu'ici que de Suisse et du Groenland.

— *Porocyphus rehmicus* (Massal.) Zahlbr. (?) signalé çà et là dans presque toute la France et l'Europe moyenne.

— *Psorotichia coracodiza* (Nyl.) Forrs. (?) connu seulement de la Haute-Vienne.

3. Lichens aquatiques indifférents à la nature de la roche.

Outre *Verrucaria margacea* Wahlenb. et *Staurothele succedens* (Rehm) Arn. dont l'écologie est bien connue, il faut signaler *Staurothele umbrina* (Wahlenb.) Hellb. qui, en Vanoise, tout au moins, peut s'observer, quoique rarement, sur roche franchement calcaire.

4. Mousses aquatiques calcicoles.

Ce sont *Cratoneurum irrigatum* (Zett.) Roth, *C. falcatum* (Brid.) Roth, *C. sulcatum* (Schimp.) Roth et *C. filicinum* (L. ex Hedw.) Roth, dont seul le dernier, toujours en très mauvais état (feuilles réduites à la nervure), n'est pas orophile. Nous ne connaissons pas la signification phytosociologique de ces espèces.

D. PRINCIPAUX FACIÈS.

En considérant, dans chaque relevé, le nombre des espèces strictement aquatiques a, celui des espèces non strictement aquatiques b, celui des caractéristiques de l'association c et enfin le nombre total des espèces d, on est amené, comme le montre le tableau II à répartir

TABLEAU I. — *Staurotheletum solvensis* ass. nov.

S = Suintement E = Ecoulement T = Torrent (lichens sur les blocs du lit) C = Chute (lichens éclaboussés par la chute)	N° des relevés Surface relevée en m ² Recouvrement { Lichens en % { Algues et Cyanophytes } Altitude en mètres Exposition Pente en degrés Ecoulement de l'eau	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Degré de présence et R M G		
		2	2	2	4	3	3	1	2	3	2	5	1	2	2	4	1			
		50	60	50	60	50	30	30	50	40	10	20	70	80	70	70	30			
		50	40	?	?	50	?	70	?	-	-	-	-	-	-	-	-			
	1850	1850	2050	2400	2400	2400	2100	1700	2100	2300	2050	2250	2230	2400	2200	2100				
	N	N	S	N	N	N	S	NNW	SSE	N	S	N	N	N	N	WNW				
	45	45	20-45	30-80	40-50	70-90	40	80	0	60-80	80	70-80	45-80	0-30	45	0-90				
Ecoulement ou suintement lent et permanent										Ecoulement perma- nent rapide			Ecoulement ou suintement temporaire							
S										C	E	E	E	E	E	S	T			
1 - Caractéristiques présumées de l'association																				
Placynthium tantaleum	+	3.4	+	+	2.2	+	2.3	3.4	V 13,17	2.2	+	+	V 5,07	2.2	1.1	.	3.3	+	IV 9,02	V 9,69
Staurothele solvens	2.3	2.2	3.3	1.1	.	+	1.1	1.1	V 9,39	2.3	2.1	.	IV 10	.	.	2.2	.	.	I 3,00	IV 7,11
Verrucaria erubescens?	+	+	.	1.1	+	1.1	.	.	IV 0,66	.	(+)	.	(x)	.	1.1	2.2	.	2.3	III 6,50	III 2,36
Polyblastia verrucosa f. hydrophila	+	+	.	2.2	1.1	1.1	+	.	IV 2,54	.	.	.	.	+	.	+	+	.	III 0,06	III 1,23
Polyblastia sprucei	+	+	.	1.1	2.2	+	1.1	+	IV 2,54	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II 1,22
Polyblastia ardesiaca	+	.	+	.	+	+	.	.	III 0,05	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II 0,025
Thelidium antonellianum	1.1	+	.	+	.	+	.	.	III 0,35	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II 0,17
Ionaspis cyrtaspis (forme aquatique)	+	.	.	1.1	2.4	2.2	.	.	III 4,06	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II 2,03
Staurothele sp.	.	.	.	+	+	.	1.1	.	II 0,35	.	.	.	.	1.2	1.1	.	.	.	II 1,00	II 0,47
Thelidium aethioboloides	.	.	.	.	.	.	.	+	I 0,01	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,005
Thelidium cf. cataractarum	.	.	+	.	.	.	.	.	I 0,01	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,005
Staurothele solvens v. fusca	.	.	.	3.3	.	.	.	.	I 4,69	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 2,33
2 - Lichens aquatiques calcicoles de vaste répartition ou de répartition très mal connue																				
Staurothele nantiana	.	+<	1.2	.	.	.	.	.	II 0,34	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,16
Psorotichia cf. coracodiza	.	+	.	.	.	.	.	+	II 0,02	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,01
Porocyphus cf. rehmicus	.	.	+	.	+	?	.	.	II 0,02	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,01
Leptogium cf. cretaeum ?	.	.	.	.	+	.	+	.	II 0,02	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I 0,02	I 0,01
Psorotichia sp.	.	.	.	.	+	.	.	.	I 0,01	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,005
Thelenidia monosporella	.	.	.	.	.	.	+	.	I 0,01	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,005
3 - Mousses aquatiques, calcicoles orophiles																				
Cratoneurum falcatum	+	.	.	.	+ St	.	+ St	.	II 0,04	.	+ St	2.2 St	IV 5,03	.	.	.	2.4 St	.	I 3,00	II 1,90
Cratoneurum irrigatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	II 5,00	.	.	.	.	.	.	I 0,16
Cratoneurum sulcatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	I 3,00	I 0,95
Hygrophorum palustre v. alpinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I 0,02	I 0,005
4 - Mousse aquatique calcicole non orophile																				
Cratoneurum filicinum (à feuilles réduites à la nervure)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+ St	.	.	.	I 0,02	I 0,005

5 - Espèces aquatiques indifférentes à la nature de la roche																					
Staurothele succedens	3.3	.	+	.	+	.	+	.	III 4,72	.	.	.	.	I 0,02	II 2,36					
Verrucaria margacea	.	.	+	.	+	.	.	+	II 0,04	.	(+)	+	I 0,03	+	I 0,02	II 0,02					
Staurothele umbrina	.	.	+	.	.	.	.	.	I 0,01	.	.	.	.	.	I 0,02	I 0,005				
6 - Compagnes																					
a) Espèces très hygrophiles :																					
Arthopyrenia parasite 1 (spores 20 μ)	.	.	.	.	+	+	+	.	II 0,04	.	.	.	.	.	+	I 0,02	II 0,02			
Arthopyrenia parasite 2 (spores 30 μ)	+	.	.	.	+	.	.	.	II 0,02	.	.	.	.	.	+	I 0,02	I 0,01			
b) Transgressives des parois de calcaire compact non humides																					
Polyblastia amota	.	.	.	.	.	.	+	.	I 0,01	.	.	.	.	3.4	3.4	.	+	2.2	IV 18	II 5,60
Verrucaria hiascens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.3	3.3	.	+	III 15	I 4,69
Polyblastia fuscoargillacea v. cinerea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	II 0,04	I 0,01
Verrucaria murina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I 0,02	I 0,005
Thelidium decipiens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I 0,02	I 0,005
Thelidium incavatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I 0,02	I 0,005
Polyblastia cupularis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I 0,02	I 0,005
Polyblastia dermatodes	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I 0,02	I 0,005
Polyblastia ventosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I 0,02	I 0,005
Ionaspis epulotica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I 0,02	I 0,005
c) Autres Lichens (ni hydrophiles ni très hygrophiles)																					
Staurothele clopima	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	II 0,04	I 0,01
Thelidium subrimulatum	.	.	.	.	.	.	1.1	.	I 0,33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,16
Staurothele rupifraga	.	.	.	.	.	.	.	+	I 0,01	.	+	.	I 0,02	.	.	.	.	.	I 0,02	I 0,02
Staurothele hymenogonia	.	.	.	.	+	.	.	.	I 0,01	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,005
d) Champignons parasites																					
Carcidiospora sp.	.	.	.	.	+	.	.	.	I 0,01	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,005
Tichotheicum perpusillum	.	.	.	.	+	.	.	.	I 0,01	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,005
e) Mousses																					
Dicranacée indéterminable	.	.	.	+	St	+	St	1 St	II 0,35	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,02
Bryum ventricosum ?	+	St	.	.	I 0,02	I 0,005
Grimmia alpicola cf. v. rivularis	I 0,03	I 0,005

Localisation des relevés

1. Base de la Falaise du Grand Marchet, 1,7 km au NNW de Pralognan. - 2. Comme 1. - 3. Gorges de Malpasset, 5,5 km à l'E de Val d'Isère. - 4. W du torrent du Vallonet, Chemin d'Entre-Deux-Eaux vers les Rochers de la Femma, 10 km au NE de Termignon. - 5, 6. Comme 4. - 7. Torrent de la Glière, entre les Chalets de la Glière et le lac des Vaches, 4 km à l'ENE de Pralognan. - 8. Rive droite de la Cascade du Grand Marchet, base de la Falaise du Grand Marchet, 1,5 km au NNW de Pralognan. - 9. Au-dessous du Chalet inférieur de l'Arcelein, 3,5 km à l'ENE de Pralognan. - 10. Torrent descendant des rochers du Genepy vers le Chalet supérieur de l'Arcelein, 4 km à l'ENE de Pralognan. - 11. Comme 3. - 12. Entre le Cirque de l'Arcelein et le Cirque du Dard, 2,5 km à l'E de Pralognan. - 13. Comme 12. - 14. Comme 4. - 15. Comme 12. - 16. 1 km au S du Lac de Tignes.

TABLEAU II

Staurotheletum solventis. Méthode intuitive ayant permis de classer les relevés et les stations en trois groupes.

Numéros des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Nombre d'espèces strictement aquatiques : a	10	8	9	9	10	9	7	6	4	3	3	6	5	4	3	3
Nombre d'espèces non strictement aquatiques : b	0	0	0	0	0	0	2	2	0	1	0	4	3	2	6	6
a - b	10	8	9	9	10	9	5	4	4	2	3	2	2	2	3	3
Nombre d'espèces caractéristiques : c	8	6	5	8	6	6	5	4	2	2	1	3	3	3	2	1
a - b + c	18	14	14	17	16	15	10	8	6	4	4	5	5	5	1	2
Nombre total d'espèces : d	11	8	9	11	14	12	10	8	4	4	3	10	6	7	8	10

l'ensemble des 16 relevés du *Staurotheletum solventis* en trois sous-ensembles que nous considérons comme trois faciès de cette association :

— le premier (a élevé, b nul ou très faible, c élevé, d assez faible) correspondant à l'association à son optimum de développement, à cause de la lenteur et de la permanence de l'écoulement d'eau,

— le second (a peu élevé, b nul, c et d très faibles), forme très appauvrie de l'association, par suite de la violence du courant, mais constituée, naturellement, à peu près uniquement d'espèces aquatiques.

— le troisième (a assez faible, b relativement important, c faible, d assez faible) représentant une association appauvrie, envahie par des espèces non hydrophiles, parce que l'écoulement d'eau n'est que temporaire.

Les résultats de cette méthode, essentiellement intuitive, — auxquels il a d'ailleurs été fait allusion à propos de l'écologie de l'association (B) — se trouvent confirmés par l'étude des paramètres synthétiques relatifs aux différents groupes phytosociologiques d'espèces, qui figurent dans le tableau III et dont la définition est donnée dans l'appendice placé à la fin de cette note (X).

1. — Sur les roches suintantes ou recouvertes en permanence par un écoulement d'eau lent, en nappe, l'association est, comme on l'a vu, à son optimum (relevés 1 à 8).

Les espèces strictement aquatiques y sont relativement nombreuses et par suite l'effectif moyen \bar{Q} des caractéristiques de l'association est élevé (6,25), de même que leur recouvrement moyen global RMG (33,14 %); de plus leur tension ψ , nettement supérieure à 1, montre que cet ensemble d'espèces est particulièrement bien adapté à ce milieu.

Inversement les espèces non aquatiques ou peu hygrophiles sont mal représentées ($\bar{Q} = 0,75$, RMG = 0,37 %) et fondamentalement inadaptées à ce biotope puisque la tension de ce groupe d'espèces est voisine de 0,1.

TABLEAU III
Staurotheletum solventis. Paramètres synthétiques.

Groupes phytosociologiques d'espèces	Faciès	RMG en %	DR en %	\bar{Q}	DQ en %	ψ	Conclusions	
Caractéristiques de l'association	①	33,14	75,63	6,25	50,80	1,49	Surtension. Groupes d'espèces bien adaptés	
	②	15,07	71,66	1,68	45,78	1,56		
	③	16,68	30,47	2,60	29,54	1,03	Tension voisine de l'unité. Groupe d'espèces moyennement adapté	
Autres lichens aquatiques calcicoles	①	0,39	0,89	1,25	11,50	0,08	Très forte sous-tension	Groupes d'espèces inadaptés
	②	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Tension nulle	
	③	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Mousses aquatiques, calcicoles et orophiles	①	0,04	0,09	0,37	3,44	0,03	Très forte sous-tension. Groupe d'espèces inadapté.	
	②	10,03	50,01	1,00	27,26	1,83	Forte surtension. Groupe d'espèces très bien adapté.	
	③	6,00	9,74	0,40	10,90	0,89	Tension un peu inférieure à l'unité. Groupe d'espèces moyennement adapté.	
Lichens aquatiques indifférents à la nature de la roche	①	4,77	10,89	1,00	9,20	1,22	Légère surtension. Groupe d'espèces assez bien adapté	
	②	0,03	0,14	0,33	8,90	0,02	Très forte sous-tension	Groupes d'espèces inadaptés
	③	0,06	0,97	0,60	6,82	0,14	Forte sous-tension	
Ensemble des lichens non aquatiques et peu hygrophiles	①	0,37	0,84	0,75	6,90	0,12	Tension nulle	
	②	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	③	33,24	54,22	3,20	36,36	1,49	Surtension. Groupe d'espèces bien adapté	
Lichens non aquatiques présumés caractéristiques des peuplements à <i>Lecidea cf. cavatula</i> et <i>Polyblastia nidulans</i>	①	0,01	0,02	0,12	1,15	0,02	Très forte sous-tension	Groupes d'espèces inadaptés.
	②	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Tension nulle	
	③	18,04	29,43	1,20	13,63	2,16	Forte surtension. Groupe d'espèces très bien adapté.	

2. — Lorsque le courant est rapide ou sur les roches violemment et constamment aspergées, on n'observe guère que *Placynthium tantaleum*, *Staurothele solvens* et des *Cratoneurum* parfois accompagnés de *Verrucaria margacea* (relevés 9 à 11).

Dans ces conditions, le nombre total d'espèces et leur recouvrement sont faibles (nombre moyen d'espèces par relevé : 3,67; RMG de la totalité des espèces 21,03 %).

L'association est très appauvrie, mais évidemment toutes les espèces sont aquatiques.

Certainement la violence du courant ou du choc de l'eau limite les possibilités de colonisation à quelques lichens — surtout *Placynthium tantaleum* et *Staurothele solvens* — qui sont cependant bien adaptés à ces milieux puisque leur tension s'élève à 1,56. En revanche les mousses aquatiques, calcicoles et orophiles s'y développent beaucoup mieux que dans le faciès précédent ($\psi = 1,83$).

Lorsque le courant est encore plus violent, seules des Cyanophycées et des Chlorophycées, notamment une Trentepohliacée à thalle d'un bel orangé vif, parviennent à s'installer.

3. — Lorsque l'écoulement d'eau est temporaire (relevés 12 à 16), le nombre et le recouvrement des espèces aquatiques diminue, notamment ceux des caractéristiques de l'association ($\bar{Q} = 2,60$, RMG = 16,68 %); tandis qu'augmente l'importance des espèces non hydrophiles. Ces dernières, transgressives en particulier des peuplements à *Lecidea* cf. *cavata* et *Polyblastia nidulans* (IV) ont un recouvrement important (RMG = 33,24 %) et une tension supérieure à 1, si bien qu'on peut se demander si on a affaire au *Staurotheletum solventis* ou bien à ces peuplements. En fait les cinq derniers relevés doivent être interprétés comme des mélanges de ces deux sortes de groupements. En effet, aussi bien dans ces stations — où l'écoulement d'eau est temporaire — qu'à la limite d'une zone constamment inondée et d'une zone sèche, s'installent à la fois les espèces les plus hygrophiles des peuplements à *Lecidea* cf. *cavata* et *Polyblastia nidulans* (comme *Polyblastia amota* Arn.) et les espèces du *Staurotheletum solventis*, qui tolèrent le mieux une émerision temporaire (*Placynthium tantaleum*, *Verrucaria erubescens*, *Polyblastia verrucosa* v. *hydrophila*, *Staurothele* sp.).

E. RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE.

Nous ne connaissons évidemment le *Staurotheletum solventis* que du Parc National de la Vanoise. Cependant l'analyse de la répartition géographique des espèces caractéristiques de cette association (tableau IV), montre qu'elle doit exister dans une grande partie des Alpes ainsi que des Pyrénées dans la partie occidentale desquelles notre ami J. VIVANT a découvert récemment *Verrucaria erubescens* (?) et *Staurothele solvens*.

TABLEAU IV
Répartition géographique des espèces caractéristiques
du *Staurotheletum solventis*.

Régions Espèces	Pyrénées	Alpes françaises	Alpes italiennes	Alpes suissees	Alpes autrichiennes	Carpates	Iles britanniques	Scandinavie
<i>Verrucaria erubescens</i>	+(?)	+(?)		+				
<i>Thelidium antonellianum</i>		+	+					
<i>Thelidium aethioboloides</i>		+	+	+				
<i>Thelidium cataractarum</i>		+(?)	+	+	+	+		+
<i>Polyblastia ardesiaca</i>		+		+				
<i>Polyblastia sprucei</i>		+		+				
<i>Polyblastia verrucosa</i>	+	+					+	
<i>Staurothele solvens</i>	+	+	+					
<i>Placynthium tantaleum</i>	+	+	+	+	+		+	+

Il est également probable que cette association est représentée, tout au moins partiellement, dans les régions montagneuses ou froides des Iles britanniques, de la Scandinavie et de l'Europe orientale.

**ASSOCIATION A *STAUROTHELE CLOPIMA* (Wahlenb.) Th. Fr.
ET *DERMATOCARPON COMPACTUM* (Massal.) Lett.
(désignation provisoire)**

A. GÉNÉRALITÉS.

Dans de nombreuses vallées du Parc National de la Vanoise on peut observer, entre 2 000 et 2 500 m d'altitude, sur le sommet de blocs calcaires d'origine glaciaire, des peuplements de lichens bien caractérisés par la présence de *Staurothele clopima*, *Dermatocarpon compactum* et *Acarospora cervina* (Pers.) Massal.

Dans notre première note sur les lichens de la Vanoise (1972), nous avons distingué, parmi ces peuplements, deux groupements :

— sur les gros blocs, un groupement à *Acarospora cervina* et *Staurothele clopima*,

— sur les petits blocs, un groupement à *Staurothele clopima* et *Dermatocarpon compactum*.

Une étude plus précise (19 relevés effectués sur des blocs de dimensions très variables, dans des stations assez diverses) nous a permis de constater que ces deux groupements ne constituaient que deux faciès d'une même association (tableau V).

TABEAU V. — Association à *Staurothele clopima* et *Dermatocarpon compactum*
ass. prov.

N° des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Degré de présence et R M G	
Altitude en mètres	2300	2150	2050	2050	2080	2050	2000	2000	2080	2050	2500	2200	2000	2250	2450	2050	2050	2050	2050		
Exposition	générale		locale		générale		locale		générale		locale		générale		locale		générale		locale		
	WSW	SE	W	SW	WSW	SE	SW	SW	WSW	SW	N	SE	W	SE	SE	WSW	WSW	SW	SW		
Pente en degrés	70	10	± 0	± 0	0-30	20	70-90	0	0	0	0	R 0	20	0-50	0	20	± 0	0-45	0		
Hauteur des blocs en m	4	3,5	2	1,5	1,0	1,0	0,6	0,6	0,1	0,1-0,2	2	2	1,0	1,0	0,7	0,5	0,5	0,35	0,05		
Surface relevée en m ²	4	1	1	0,5	0,5	2	0,5	0,25	0,4	0,2	0,5	2	1	1	1	1	0,5	0,1	0,2		
Recouvrement en %	50	90	80	70	90	40	70	60	40	80	60	75	40	70	70	40	80	90	80		
1 - Caractéristiques de l'association																					
<i>Staurothele clopima</i>	2.1	2.2	+	1.1	1.1	2.3	2.2	3.3	2.1	4.5	3.3	3.2	2.2	3.2	3.3	2.2	3.3	5.5	4.5	V 29,09	
<i>Candelariella oleagineus</i> v. <i>giebulosa</i> (1)	.	1.1	.	.	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	+	+	1.1	+	1.1	1.1	1.2	1.1	1.1	+	V 1,60	
<i>Dermatocarpon compactum</i> (2)	.	+	.	.	+	.	1.1	1.1	+	1.1	1.1	+	1.1	1.1	+	1.1	+	3.3	+	IV 2,90	
2 - Espèces se trouvant également dans l' <i>Aspicilietum calcareae</i> (espèces photophiles, thermophiles, d'affinités méridionales)																					
<i>Acarospora cervina</i>	2.2	1.2	1.3	2.3	4.5	2.4	3.3	1.3	2.2	1.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III 8,90
<i>Verrucaria nigricans</i> (3)	.	+	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	1.2	III 0,16
<i>Caloplaca inconnexa</i> (3)	.	+St<	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+St<	.	.	+	III 0,18
<i>Caloplaca dolomiticola</i>	.	.	.	1.1	+	.	1.2	.	.	.	.	.	+	+	.	1.3	.	1.1	.	II 0,54
<i>Aspicilia contorta</i>	.	.	.	1.3	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	II 0,28
<i>Verrucaria nigrescens</i>	.	+	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	II 0,16
<i>Caloplaca lactea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I 0,005
<i>Rinodina bischoffii</i> v. <i>bischoffii</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,005
<i>Verrucaria lecideoides</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,005
3 - Compagnes																					
a) Transgressives des parois (espèces + sciaphiles)																					
1°/ des parois franchement calcaires (peuplements à <i>Lecidea</i> cf. <i>cavatulata</i> et <i>Polyblastia nidulans</i>)																					
<i>Thelidium decipiens</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	I 0,16
<i>Lecidea</i> cf. <i>cavatulata</i>	.	.	.	.	.	.	+	1.1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I 0,16
<i>Thelidium immersum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,005
<i>Thelidium incavatum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,005
<i>Polyblastia nidulans</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I 0,01
<i>Protoblastenia monticola</i>	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,15
<i>Verrucaria glauca</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,005
<i>Lecidea endolitheae</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I 0,005
<i>Lecidea yporcitra</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,005
2°/ des parois + décalcifiées (peuplements à <i>Thelidium ungeri</i> et <i>Lecidea calcicoles</i>)																					
<i>Lecidea rhaetica</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	I 0,01
<i>Lecidea umbonata</i> s.l.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,005
<i>Aspicilia candida</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,005
<i>Lecanora subcandida</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I 0,005
3°/ des parois riches en nitrates																					
<i>Caloplaca murorum</i> f. <i>obliterata</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,005
b) Espèces nitrophiles (le plus souvent photophiles)																					
1°/ d'affinités froides																					
<i>Xanthoria elegans</i> v. <i>elegans</i>	1.3	1.1	1.1	+	2.3	2.3	+	1.3	+	.	.	3.3	2.3	+	.	.	2.2	.	.	} V 7,65	
<i>Xanthoria elegans</i> v. <i>ectaniza</i>	.	.	3.3
<i>Caloplaca paulii</i>	+	.	.	1.1	.	+	1.1	1.1		II 0,42

Caloplaa biatorina	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,15				
Lecanora dispersa f. pruinosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,005				
Xanthoria soreidifera	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,005				
2°/ de vaste répartition																								
Lecanora dispersa (4)	+	1.1	+	+	1.1	.	+	1.1	1.1	1.1	+	+	1.1	+	1.1	+	1.1	+	1.2	V 1,23				
Physcia dubia	1.3St	3.4St	.	3.4St	3.4St	+	St	.	+	St	.	.	2.2St	+	St	3.4	2.2St	1.1St	+	St	+	St	IV 7,79	
Physcia caesia	.	.	3.4St	.	1.1St	.	.	.	.	+	St	2.3St	2.2St	.	.	.	.	+	+	St	.	.	III 3,70
Caloplaa alpestris	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	1.1	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.	III 0,18	
Candelariella aurella (5)	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	II 0,16
Caloplaa variabilis	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,005
Physcia sciastra	.	.	2.4St	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	St j	.	.	.	.	I 0,77
c) Autres espèces																								
1°/ Lichens																								
Sarcogyne pruinosa v. decipiens	.	.	.	.	+	.	.	1.1	1.1	.	+	+	1.1	2.1	+	.	+	.	.	.	.	.	III 1,21
Dermatocarpon minutum	.	+	+	+	1.1	.	+	.	.	.	+	.	+	.	+	.	1.1	2.2	.	.	.	.	III 1,10
v. complicatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecidea stigmatea (thalle K+)	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	II 0,28
Lecidea stigmatea (thalle K- )	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	II 0,04
Lecidea stigmatea f. egena	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	II 0,02
Verrucaria dolomitica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I 0,005
Verrucaria fuscula	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,01
Verrucaria hascens	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,01
Thelidium subrimulatum	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I 0,02
Tichothecium pygmaeum (6)	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,01
Thrombium melaspermizum	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,005
Polyblastia abstrahenda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I 0,005
Placynthium nigrum	.	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,12
Collema cristatum	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,005
Collema polycarpon	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,005
Collema tenax	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,005
Collema undulatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,01
Collema undulatum	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,005
v. granulosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,005
Lecanora diffracta	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,005
2°/ Mousses																								
Orthotrichum cf. rupestre ?	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	+	+	.	.	III 0,05
Grimmia gr. apocarpa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,005
Grimmia pulvinata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	St	I 0,005
Grimmia subsulcata ?	+	St	I 0,005
Tortula norvegica	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,01
Pseudoleskea atrovirens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,005
Nombre d'espèces	13	19	12	19	20	8	13	13	9	13	8	15	14	20	14	9	18	15	11				63	

(1) Généralement parasite de *Staurothele clopima*, parfois d'*Acarospora cervina*. - (2) Parasite strict de *Staurothele clopima*. - (3) Parasite de *Staurothele clopima*, *Caloplaa alpestris*. - (4) Souvent parasite de *Staurothele clopima*, *Verrucaria nigricans*, *V. nigrescens*, *Acarospora cervina*. - (5) Parasite d'*Acarospora cervina*. - (6) Parasite de *Lecidea rhaetica* et *Lecidea cf. ypoচিত্রা*.

Localisation des relevés

1. Rocher du mémorial du Prariond, 7 km à l'E de Val d'Isère. - 2. Entre les Chalets de la Fréterarbe et le refuge de Peclat-Polset, 11 km au SSW de Pralognan. - 3. Entrée des Gorges de Malpasset, 4,5 km à l'E de Val d'Isère. - 4. Entre le Cirque et les Chalets inférieurs de l'Arcelin, 3 km à l'E de Pralognan. - 5. Comme 3. - 6. A proximité des Chalets de la Fréterarbe, 8,5 km au SSW de Pralognan. - 7. A proximité des Chalets de la Glière, entre les Fontanettes et le Lac des Vaches, 3,5 km à l'ENE de Pralognan. - 8. Comme 7. - 9. Comme 3. - 10. Comme 3. - 11. La Masuin, à l'W du Col de la Fresse, 4,5 km à l'W de Val d'Isère. - 12. Comme 2. - 13. Comme 7. - 14. 500 m au SW du Lac des Vaches, 4 km au NNE de Pralognan. - 15. Entre le Lac Long et le refuge Félix-Faure, 5,5 km au NNE de Pralognan. - 16. A proximité immédiate de 2. - 17, 18, 19. Comme 3.

B. ECOLOGIE.

Cette association est localisée sur le sommet des blocs de calcaire compact, sur certaines pierres calcaires, et sur quelques roches calcaires moutonnées des vallées glaciaires chaudes.

C'est donc un groupement photophile et thermophile, mais aussi nitrophile, ainsi qu'en témoigne la présence et même l'abondance habituelles de *Xanthoria elegans* (Link) Th. Fr., *Physcia dubia* (Hoffm.) Lynge, *P. caesia* (Hoffm.) Hampe, *Lecanora dispersa* (Pers.) Röhl., *Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr., *Caloplaca alpestris* (Ach.) OZENDA et CLAUZ.

C. COMPOSITION FLORISTIQUE (tableau V).

1. Caractéristiques présumées de l'association.

a) *Staurothele clopima* (présence : V; RMG : 29,09 %).

Très représentative et dominante, cette espèce ne peut cependant être considérée que comme une caractéristique préférante, car elle se rencontre également dans l'*Aspicilietum calcareae*, à Pralognan, vers 1 400 m d'altitude, ainsi que dans les faciès nitrophiles des peuplements à *Thelidium ungeri* et *Lecidea calcicoles*.

b) *Candelariella oleaginescens* v. *glebulosa* var. nov. : présence : V; RMG : 1,60 %.

c) *Dermatocarpon compactum* (présence : IV; RMG : 2,90 %).

— Le nombre de ces espèces caractéristiques est manifestement peu élevé. Mais il est vraisemblable que d'autres seront mises en évidence lorsque cette association sera étudiée dans d'autres régions. Aussi préférons-nous nous abstenir de lui donner, dès maintenant, un nom définitif et nous contenter d'une désignation provisoire.

2. Espèces s'observant également dans l'*Aspicilietum calcareae*.

Ce sont :

Verrucaria nigricans

V. nigrescens Pers.

Acarospora cervina

Aspicilia contorta (Hoffm.) Kremp.

Caloplaca dolomiticola (Hue) Zahlbr.

C. lactea (Massal.) Zahlbr.

C. inconnexa (Nyl.) Zahlbr.

Rinodina bischoffii (Hepp.) Massal. v. *bischoffii*.

GROUPEMENTS LICHÉNIQUES SAXICOLES ET CALCICOLES

TABLEAU VI
Association à *Staurothele clopima* et *Dermatocarpon compactum*.
Paramètres synthétiques.

Groupes phytosociologiques d'espèces	RMG en %	DR en %	\bar{Q}	DQ en %	ψ	Conclusions
Caractéristiques de l'association	33,60	48,56	2,63	18,78	2,15	Forte surtension : Groupe d'espèces très bien adapté
Espèces thermophiles en commun avec l' <i>Aspicilietum calcareae</i>	10,25	14,85	2,42	17,48	0,85	Légère sous-tension : Groupe d'espèces légèrement inadapté.
Espèces nitrophiles et photophiles d'affinités froides	8,14	11,91	1,16	8,38	1,42	Nette surtension : Groupe d'espèces bien adapté.
Espèces nitrophiles, et le plus souvent photophiles, de vaste répartition	13,83	19,96	2,95	21,31	0,94	Tension voisine de l'unité : Groupe d'espèces moyennement adapté.
Ensemble des espèces nitrophiles et photophiles	65,82	95,14	9,16	66,18	1,44	Nette surtension : Groupe d'espèces bien adapté.
Espèces transgressives des parois	0,51	0,74	1,00	7,22	0,10	Forte sous-tension : Groupe d'espèces inadapté.
Nombre moyen d'espèces : m = 13,84 ; RMG de l'ensemble de toutes les espèces relevées : 69,18 %						

Ces espèces thermophiles et en partie photophiles ou nitrophiles se retrouvent avec *Aspicilia calcarea* (L.) Mudd, *Lecanora subcircinata* Nyl., *Caloplaca erythrocarpa* (Pers.) Zw., *Acarospora laqueata* Stiz., *Dermatocarpon monstrosum* (Schaer.) Vain., *D. insulare* (Massal.) Mig., ..., sur les rochers exposés de la région méditerranéenne. Elles trouvent ici un refuge dans les vallées glaciaires que remontent les courants chauds et tout particulièrement à l'entrée des Gorges de Malpasset. Elles n'y sont d'ailleurs pas à leur optimum, puisque leur tension n'est que de 0,85 (voir appendice et tableau VI), mais ne semblent pas non plus devoir être considérées comme des transgressives (dont la tension est en général inférieure ou égale à 0,1). Probablement caractérisent-elles une unité phytosociologique supérieure (alliance ou ordre) qu'il reste à définir.

3. Espèces transgressives des parois.

Elles proviennent :

— soit des peuplements à *Lecidea* cf. *cavatula* et *Polyblastia nidulans*. Ce sont alors outre ces deux espèces : *Thelidium decipiens* (Hepp) Kremp., *T. immersum* (Leight.) Mudd, *T. incavatum* Mudd, *Lecidea endolitha* Lynge, *Protoblastenia monticola* (Ach.) Steiner;

— soit, lorsque la roche est localement décalcifiée, des peuplements à *Thelidium ungeri* et *Lecidea* calcicoles : *Lecidea rhaetica* Hepp ex Th. Fr., *L. umbonata* (Schaer.) Mudd, *Aspicilia candida* (Anzi) Hue, *Lecanora subcandida* (Arn.) Lett.

Leur présence et leur recouvrement sont toujours très faibles. Leur tension très réduite (0,10) montre qu'il s'agit d'un groupe d'espèces inadapté à ce milieu.

4. Espèces nitrophiles (et photophiles).

Il n'en est pas de même des espèces nitrophiles — toutes également plus ou moins photophiles — qui constituent, de très loin, l'essentiel de ce groupement, avec un RMG de 65,82 % et une DR de 95,14 % (tableau VI).

Outre les caractéristiques de l'association et les espèces franchement nitrophiles communes à celle-ci et à l'*Aspicilietum calcareae*, nous avons distingué :

a) des espèces d'affinités froides, bien adaptées ($\psi = 1,42$) :

Xanthoria elegans, *X. sorediata*, *Caloplaca paulii* Poelt, *C. biatorina* (Massal.) Steiner, *Lecanora dispersa* f. *pruinosa* Anzi;

b) des espèces de vaste répartition, moyennement adaptées ($\psi = 0,94$) :

Lecanora dispersa, *Candelariella aurella*, *Caloplaca alpestris*, *C. variabilis* (Pers.) Müll. Arg., *Physcia dubia*, *P. caesia*, *P. sciastra* (Ach.) DR.

D. PRINCIPAUX FACIÈS.

En première approximation on peut distinguer (tableau V) :

1. un faciès à *Acarospora cervina*, sur le sommet des gros blocs (relevés 1-10).

2. un faciès à *Dermatocarpon compactum*, sur les petits blocs (relevés 11-19).

Ces deux faciès correspondent aux deux groupements que nous avons distingués dans notre première note sur la Vanoise (1972). En réalité il n'est pas rare de trouver réunies les deux espèces précédentes et d'observer *Acarospora cervina* sur de petits blocs et inversement *Dermatocarpon compactum* sur de très gros blocs, comme le montre le tableau V. En particulier dans les stations les plus chaudes, *Acarospora cervina* se trouve sur de petits blocs, ou plutôt de grosses pierres, ayant à peine une dizaine de centimètres de hauteur. C'est qu'en effet les deux facteurs écologiques les plus importants, dont dépend la présence de l'un ou l'autre des deux faciès, semblent être l'ensoleillement et la température, ces deux facteurs étant, bien sûr, étroitement liés. Or le sommet des gros blocs est mieux exposé au rayonnement solaire et plus éloigné du sol qui retient l'humidité, et par suite la fraîcheur, que celui des petits blocs; en outre il est plus rapidement déneigé. Ainsi s'explique qu'à altitude importante, les espèces les plus photophiles et les plus thermophiles, comme *Acarospora cervina*, se réfugient au sommet des gros blocs.

E. RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE.

Nous avons observé l'association à *Staurothele clopima* et *Dermatocarpon compactum* dans toutes les vallées glaciaires chaudes du Parc National de la Vanoise, entre 1 800 et 2 500 m. Elle doit être très répandue dans les montagnes de l'Europe car *Staurothele clopima* est une espèce orophile très fréquente dans l'Hémisphère N et peut-être cosmopolite. Quant à *Dermatocarpon compactum*, il est connu des régions montagneuses d'une grande partie de l'Europe et de l'Afrique du N. D'autre part :

1. Dans le Briançonnais, nous avons trouvé *Dermatocarpon compactum*, parasite de *Staurothele clopima*, sur le versant S du Galibier et à l'E du Col du Lautaret, au-dessous du bois de La Madeleine respectivement vers 2 400 et 1 800 m d'altitude.

2. Dans le Queyras, près du Col Izoard, à 2 200 m, l'un de nous (Cl. R.) en 1965, a également observé *Staurothele clopima* parasité à la fois par *Dermatocarpon compactum* et par *Candelariella oleaginescens* v. *glebulosa*.

3. Dans les Alpes-Maritimes, vers 2 200 m d'altitude, en 1968, Lambinon a récolté *Candelariella oleaginescens* v. *glebulosa*, sur des blocs calcaires à *Staurothele clopima* (non publié).

Bien qu'ayant vraisemblablement une vaste répartition, cette association a dû passer inaperçue, car les lichens qui colonisent les blocs calcaires peuvent être considérés, lorsqu'on les étudie d'une manière superficielle, comme appartenant au *Caloplacetum elegantis* et au *Physcietum dubiae*.

III. **LECIDEETUM JURANAE** (Kaiser 1926) Klement 1955
(= **LECANORETUM COERULEAE** Poelt 1955)

Dans notre « Premier aperçu de la végétation lichénique du Parc National de la Vanoise » (1972), nous avons considéré le *Lecideetum juranae* comme très fréquent sur les surfaces calcaires plus ou moins inclinées ou verticales, entre 1 700 et 2 400 m d'altitude, à cause de l'abondance, dans ces stations, de *Lecidea jurana* Schaer. et d'un lichen à thalle endolithique bleu ou bleu verdâtre et à apothécies enfoncées dans la roche que nous avons considéré comme *Lecanora coerulea* (DC.) Nyl.

Or, après notre deuxième séjour en Vanoise, durant l'été 1971, nous avons étudié, au microscope, tous les échantillons récoltés de ce dernier lichen et, à notre grande surprise, nous nous sommes aperçus qu'il s'agissait le plus souvent, non de *Lecanora coerulea*, mais d'un *Lecidea* apparenté ou peut-être identique à *Lecidea cavatula*, espèce encore très mal connue.

En effet *Lecanora coerulea* semble beaucoup moins abondant que nous l'avions supposé. Il ne s'observe que sur certains sommets rocheux rapidement déneigés et sur quelques surfaces calcaires plus ou moins inclinées, comme au-dessous du Cirque du Dard à 2 160 m d'altitude, sur la face N, inclinée à 60°, d'un gros bloc de calcaire compact (calcaire de la Vanoise) où, sur une surface de 3 m², nous avons relevé les espèces suivantes, la densité du revêtement végétal étant de l'ordre de 100 %.

1. *Espèces caractéristiques du Lecideetum juranae* :

2.2. *Lecanora coerulea*

2.2. *Caloplaca nubigena* (Parasite de *Protoblastenia immersa*)

1.1. *Rhizocarpon umbilicatum*.

2. *Espèces caractéristiques, présumées, des peuplements à Lecidea cf. cavatula et Polyblastia nidulans* — voir (IV) :

1.1. *Polyblastia nidulans* + *Polyblastia amota*

1.1. *Lecidea cf. cavatula*, en partie parasite du précédent + *Ionaspis cyrtaspis*

3. *Espèces des parois franchement calcaires et peu ensoleillées ayant une vaste répartition* :

3.3. *Protoblastenia immersa* + *Microthelia marmorata*

2.2. *Thelidium incavatum* + *Sagiolechia protuberans*

1.1. *Protoblastenia incrustans* + *Catinaria acrustacea*

+ *Thelidium impressulum* + *Ionaspis epulotica*

+ *T. decipiens* + *Protoblastenia calva*

+ *P. monticola*

4. *Autres espèces* :

1.1. *Lecidea jurana* + *Verrucaria tristis* f. *acrustacea*

1.1. *L. endolithe* + *Polyblastia cupularis*

+ *Verrucaria amylicata* + *P. ventosa*

+ *V. integra* + *Staurothele rupifraga*

+ *V. hiascens* + *Tichothecium pygmaeum* (Parasite de *Protoblastenia immersa*).

Comme on peut le constater, ce *Lecideetum juranae* est loin d'être typique et contient au moins 4 transgressives des peuplements à *Lecidea cf. cavatula* et *Polyblastia nidulans*. Il est même probable que cette association est très rare, voire inexistante, à l'état pur, dans le Parc national de la Vanoise, où elle est remplacée par les peuplements à *Lecidea cf. cavatula* et *Polyblastia nidulans*. Cependant, d'après nos observations faites sur la crête des chaînons de la Sainte-Baume (Var) et de Sainte-Victoire (Bouches-du-Rhône), au Mont-Ventoux (Vaucluse), dans le Vercors et la Grande-Chartreuse (Isère), nous pouvons préciser que :

1. Le *Lecideetum juranae* s'établit, entre 900 et 2 000 m d'altitude, sur les surfaces plus ou moins inclinées ou verticales de calcaire compact, généralement peu ensoleillées, sauf en altitude où elle peut s'installer sur des surfaces inclinées relativement ensoleillées.

2. Aux altitudes inférieures, elle renferme, outre *Lecanora coerulea* généralement abondant, *Rhizocarpon umbilicatum* (Ram.) Flag.

3. Vers 1 500 m apparaît *Lecidea jurana*.

4. Lorsque les apports de nitrates sont suffisants et, au-dessus de 1 400 m, *Caloplaca nubigena* est fréquent : c'est alors ce que nous appelons le faciès à *Caloplaca nubigena* du *Lecideetum juranae*.

5. Au-dessus de 2 000 m — au moins dans le Parc National de la Vanoise — cette association semble faire défaut sur les parois peu ensoleillées, où elle est remplacée par les peuplements à *Lecidea cf. cavatula* et *Polyblastia nidulans*.

6. Elle est alors localisée — mais semble-t-il jamais à l'état pur — dans des stations suffisamment exposées et relativement vite déneigées où nous avons observé jusqu'à 2 600 m d'altitude *Lecanora coerulea* et *Rhizocarpon umbilicatum*.

IV. PEUPELEMENTS A *LECIDEA cf. CAVATULA* Nyl. ET *POLYBLASTIA NIDULANS* (Stenh.) Arn.

A. GÉNÉRALITÉS.

Pensant avoir affaire à des formes altitudinales du *Lecideetum juranae*, nous n'avons effectué que 9 relevés dans ces peuplements (tableau VIII), ce qui est nettement insuffisant pour en faire une étude phytosociologique complète. Toutefois cela nous a permis de constater que leur composition floristique était notablement différente de celle du *Lecideetum juranae* (tableau VII).

TABLEAU VII

Lecideetum juranae et peuplements à *Lecidea cf. cavatula*
et *Polyblastia nidulans*. Espèces caractéristiques.

Espèces caractéristiques ou présumées telles	<i>Lecideetum juranae</i>	Peuplements à <i>Lecidea cf. cavatula</i> et <i>Polyblastia nidulans</i>
Caractéristiques générales	<i>Lecanora coerulea</i> <i>Acarospora squamulosa</i> <i>Rhizocarpon umbilicatum</i>	<i>Lecidea cf. cavatula</i> <i>Polyblastia nidulans</i> (Stenh.) Arn. <i>P. amota</i> Arn. <i>P. fuscoargillacea</i> v. <i>cinerea</i> Müll-Arg. <i>Ionaspis cyrtaspis</i> (Wahlenb.) Arn. <i>P. deminuta</i> Arn.
Caractéristiques des faciès nitrophiles	<i>Caloplaca nubigena</i>	<i>C. arnoldiana</i> (Serv. et Czern.) Serv. et Poelt

Il est à noter que *Caloplaca nubigena* et *C. arnoldiana* sont considérés par POËLT (1955) comme caractéristiques de deux associations particulières, *Caloplacetum nubigenae* et *Caloplacetum cacuminum*. Nous préférons considérer ces deux associations comme de simples faciès, respectivement du *Lecideetum juranae* et des peuplements à *Lecidea* cf. *cavatula* et *Polyblastia nidulans*.

Par ailleurs, bien qu'ils soient considérés par O. KLEMENT (1955) comme caractéristiques du *Lecideetum juranae*, nous n'avons pas fait figurer dans le tableau VII :

1. *Lecidea jurana*, car également présent dans le *Gyalectetum jenensis* Klem. 1955 et les peuplements à *Thelidium ungeri* et *Lecidea calcicoles* (V).

2. *Toninia candida* (Web.) Th. Fr. incl. *T. intermedia* (Massal.) Oliv., espèce des parois calcaires où l'eau ruisselle fréquemment, associée en montagne à *Collema polycarpon* Hoffm. et à faible altitude, notamment dans le midi de la France et en Espagne, à *Toninia toniniana* (Massal.) Zahlbr.

3. *Thelidium pyrenophorum* (Ach.) Mudd, qui semble en fait caractéristique des peuplements à *Thelidium ungeri* et *Lecidea calcicoles*.

B. ÉCOLOGIE.

Nous n'avons observé les peuplements à *Lecidea* cf. *cavatula* et *Polyblastia nidulans* que sur les calcaires compacts, entre 1 700 et 2 800 m d'altitude. Si aux plus faibles altitudes ces peuplements se localisent sur les parois exposées au N, vers 2 500 m, nous les avons rencontrés sur des dalles rocheuses faiblement inclinées vers le S et même jusqu'au sommet de blocs calcaires.

C. COMPOSITION FLORISTIQUE.

Comme nous n'avons effectué que 9 relevés dans ces peuplements (tableau VIII) nous ne possédons pas assez d'éléments pour calculer correctement les paramètres synthétiques des différents groupes phytosociologiques d'espèces et à plus forte raison pour décrire une association nouvelle. Nous énumérons néanmoins ci-après ces différents groupes.

1. Caractéristiques présumées de ces peuplements (voir tableau VIII) :

Malgré le nombre relativement réduit des relevés, nous avons fait figurer non seulement le degré de présence de chaque espèce, mais aussi son RMG (voir appendice, X).

TABLEAU VIII. — Peuplements à *Lecidea cf. cavatula* et *Polyblastia nidulans*.

N° des relevés	Altitude en mètres	Exposition	Pente en degrés	Surface relevée en m ²	Recouvrement en %	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Degré de présence et R M G
						NNW	NNW	NNW	NE	NW	NW	S	S	S	
						45	45-80	20-80	45	60-80	45	45	0-30	10-20	
						1	2	1	2	2	1	5	2	2	
						90	80	70	90	60	70	80	80	70	
						30	30	20	30	30	10	50	50	40	
						60	50	50	60	30	60	30	30	30	
						Facès à <i>Gyalecta jenensis</i>			Facès typique			Facès nitrophile à <i>Caloplaca arnoldiana</i>			
1 - Caractéristiques de ces peuplements															
<i>Lecidea cf. cavatula</i>	.	1,1	.	1,1	1,2	2,2	1,1	+	+						IV 2,80
<i>Polyblastia nidulans</i>	.	1,1	2,2	1,1	.	1,1	2,2	1,1	.	.	.	.	.	.	IV 4,44
<i>Polyblastia amota</i>	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III 0,04
<i>Caloplaca arnoldiana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,1	2,2	3,2	.	II 5,11
<i>Polyblastia fuscoargillacea v. cinerea</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II 0,03
<i>Isonapsis cyrtaspis</i>	.	.	.	+	1,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,29
<i>Polyblastia deminuta</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,01
2 - Espèces orophiles des parois franchement calcaires peu ensoleillées															
<i>Verrucaria coerulea</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	II 0,03
<i>Lecidea ypoerita</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,01
3 - Espèces des parois franchement calcaires peu ensoleillées ayant une vaste répartition															
<i>Isonapsis epulotica</i>	1,1	+	.	+	3,4	3,3	.	.	.	.	.	.	.	.	III 8,63
<i>Thelidium decipiens</i>	1,1	1,1	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	III 0,58
<i>Protoblastenia incrustans</i>	.	1,1	1,1	.	.	.	1,1	.	.	.	.	.	.	.	II 0,83
<i>Thelidium incavatum</i>	1,1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II 0,29
<i>Catinarla acrostacea</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	II 0,03
<i>Catillarla lenticularis</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II 0,02
<i>Protoblastenia calva</i>	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	II 0,02
<i>Protoblastenia monticola</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II 0,02
<i>Protoblastenia immersa</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,01
<i>Thelidium immersum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,01
<i>Microthelia marmorata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I 0,01
4 - Espèces communes avec les Peuplements à <i>Thelidium ungeri</i> et <i>Lecidea calcicolea</i>															
<i>Lecidea endolitha</i>	.	.	.	1,1	+	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	+	.	IV 1,13
<i>Lecidea jurana</i>	+	1,1	2,2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III 1,99
<i>Polyblastia ventosa</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II 0,02
<i>Verrucaria tristis f. acrostacea</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,01
5 - Transgressives du <i>Gyalectetum jenensis</i>															
<i>Gyalecta jenensis</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II 0,02
6 - Transgressives peu orophiles des parois franchement calcaires peu ensoleillées															
<i>Verrucaria cinereorufa</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,01
<i>Sagiolechia protuberans</i>	+	1,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II 0,29
7 - Transgressives des peuplements à <i>Lecidea cf. cavatula</i> et <i>Polyblastia nidulans</i>															
<i>Thelidium pyrenophorum</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,01
<i>Lecidea rhaetica</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,01
8 - Compagnes															
a) Lichens nitrophiles															
<i>Xanthoria elegans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	II 0,02
<i>Lecanora dispersa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I 0,01
b) Autres Lichens															
<i>Verrucaria hiascens</i>	3,3	.	2,2	3,3	+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	IV 10,04
<i>Verrucaria calciceda</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,1	+	+	.	II 0,30
<i>Verrucaria murina</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II 0,03
<i>Sarcogyne pruinoso v. decipiens</i>	.	.	.	2,2	+	+	.	.	.	.	1,1	.	.	.	III 1,96
<i>Verrucaria amylicia</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II 0,02
<i>Verrucaria cf. peloclitia</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,01
<i>Arthopyrenia sp. 1</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,01
<i>Arthopyrenia sp. 2</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,01
<i>Placynthium nigrum</i>	2,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 1,64
<i>Collema tenax</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,01
<i>Collema undulatum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,01
<i>Collema undulatum v. granulosum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,01
<i>Lecidea transtortia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I 0,01
<i>Lecanactis gr. plocina</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,01
<i>Protoblastenia stebenhaartiana</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,01
<i>Endococcus sp.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I 0,01
c) Mousses															
<i>Schistidium apocarpum</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,01
<i>Encalypta rhabdocarpa ?</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,01
<i>Orthotrichum sp.</i>	.	.	+St	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,01
<i>Bryum argenteum v. lanatum</i>	.	.	+St	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,01
<i>Tortelia fragilis</i>	.	.	+St	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,01
<i>Pseudoleskea catenulata</i>	.	.	+St	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 0,01
Nombre d'espèces	20	14	19	15	13	8	13	8	7	53					

Localisation des relevés

1. Rive droite de la Cascade du Grand Marchet, base de la Falaise du Grand Marchet, 1,5 km au NNW de Pralognan. - 2 et 3. Comme 1. - 4. Non loin du Lac Long, entre le Lac des Vaches et le Lac Long, 5,5 km à l'ENE de Pralognan. - 5, 1,5 km au N du Col du Palet, 3,2 km à l'W du Lac de Tignes. - 6. Comme 5. - 7. La Masutin, à l'W du Col de la Fresse, 4,5 km à l'W de Val d'Isère. - 8 et 9. Comme 7.

En faisant la somme des RMG des espèces caractéristiques, on obtient, pour l'ensemble de celles-ci un RGM de 12,43 %, ce qui peut paraître faible. Mais il faut tenir compte du fait que la densité de végétation de ces peuplements est toujours peu élevée à cause de l'abondance des thalles morts qui peuvent occuper de 10 à 50 % de la surface totale !

2. Espèces orophiles des parois franchement calcaires et peu ensoleillées.

Nous réunissons provisoirement, ici, deux lichens qui ne semblent appartenir ni à ces peuplements, ni au *Lecideetum juranae* : *Verrucaria coerulea* (Ram.) DC. et *Lecidea ypocrita* Massal.

3. Espèces des parois franchement calcaires et peu ensoleillées, ayant une vaste répartition.

Ce sont :

<i>Thelidium decipiens</i>	<i>Ionaspis epulotica</i> (Ach.) Th. Fr.
<i>T. immersum</i>	<i>Protoblastenia monticola</i>
<i>T. incavatum</i>	<i>P. immersa</i>
<i>Microthelia marmorata</i> (Kremp.) Hepp	<i>P. incrustans</i> (DC.) Steiner
<i>Catillaria lenticularis</i> (Ach.) Th. Fr.	<i>P. calva</i> (Dicks.) Steiner
<i>Catinarina acrustacea</i>	

Ces espèces existent également dans les peuplements à *Verrucaria cazzae* Zahlbr. et *V. sphinctrinella* Zsch., de la région méditerranéenne, et dans le *Lecanoretum agardhiana* (Motyka 1925) Klem. 1955, de la zone subméditerranéenne et de l'Europe moyenne, groupements qui s'établissent, eux aussi, sur des roches franchement calcaires, peu ensoleillées.

4. Espèces communes à ces peuplements et à ceux à *Thelidium ungeri* et *Lecidea calcicoles* (V).

Ces espèces ont une amplitude écologique suffisamment grande, en ce qui concerne la nature du substrat, pour qu'on les trouve également sur les roches partiellement décalcifiées en surface. Ce sont : *Verrucaria tristis* f. *acrustacea* f. *nova*, *Thelidium papulare* (Fr.) Arn., *Polyblastia cupularis* Massal, *P. ventosa*, *Lecidea endolithe*a, *L. transitoria* et *L. jurana*.

5. Espèces transgressives.

Elles proviennent :

a) de groupements moins orophiles et relativement thermophiles.

C'est le cas de *Verrucaria cinereorufa* Schaer. et de *Sagiolechia pro-tuberans* (Ach.) Massal. bien représentés à la base de la falaise du Grand

GROUPEMENTS LICHÉNIQUES SAXICOLES ET CALCICOLES

Marchet, vers 1700 m d'altitude, cette falaise constituant une véritable barrière contre laquelle viennent buter les courants chauds remontant la vallée du Doron de Pralognan.

b) du *Gyalectetum jenensis* : *Gyalecta jenensis* (Batsch) Zahlbr.

c) des peuplements à *Thelidium ungeri* et à *Lecidea calcicoles* : *Lecidea rhaetica* et *Thelidium pyrenophorum*.

D. PRINCIPAUX FACIÈS.

1. Aux altitudes inférieures (1700 - 1800 m), à la base de la falaise du Grand Marchet (relevés 1-3), ces peuplements comportent des espèces peu orophiles et relativement thermophiles comme *Verrucaria cinereorufa* et *Sagiolechia protuberans*. Ce sont également les seules stations où nous ayons observé *Gyalecta jenensis*.

2. Plus haut ces transgressives disparaissent, puis, vers 2500 m le nombre d'espèces diminue assez rapidement et *Lecidea jurana* tend à être remplacé par *L. endolitheae*, peu fréquent à de moindres altitudes.

3. Enfin si les apports en nitrates sont suffisants, s'installe, comme on l'a vu, *Caloplaca arnoldiana* souvent accompagné, sur les sommets rocheux, par *Xanthoria elegans* (faciès nitrophile à *Caloplaca arnoldiana*, relevés 7 à 9).

E. RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE.

En dehors de la Vanoise, nous ne connaissons ces peuplements, et, seulement à l'état fragmentaire que du sommet du Mont-Ventoux où l'on rencontre, vers 1900 m, *Polyblastia nidulans*, *Ionaspis cyrtaspis* et *Caloploca arnoldiana*. Cependant ils doivent avoir une répartition géographique très vaste puisque *Lecidea cavatula* existe dans les Pyrénées, *Polyblastia amota* est signalé en Haute-Savoie et notamment au Salève, *Polyblastia fuscoargillacea* v. *cinerea* est connu de la plupart des montagnes de l'Europe et de l'Amérique du Nord et *Caloplaca arnoldiana* est fréquent dans presque toutes les montagnes européennes.

V. PEUPELEMENTS A *THELIDIUM UNGERI* (Flot.) Koerb.
ET *LECIDEA* CALCICOLES

A. GÉNÉRALITÉS.

En août 1970 (ASTA, CLAUZADE et ROUX, 1972), nous avons observé, sur des parois calcaires peu ensoleillées, des peuplements bien distincts du *Lecideetum juranae* et des peuplements à *Lecidea* cf. *cavatula* et *Polyblastia nidulans*, notamment par la présence de *Thelidium ungeri* et l'abondance de *Lecidea* s.l. à thalle blanc de craie : *Lecidea confluescens* Nyl., *L. macrocarpa* v. *trullisata* (Arn.) Mig., *L. speirea* v. *trullisata* (Kremp.) Arn., *L. umbonata*, *Stenhammarella turgida* (Ach.) Hertel (= *Lecidea turgida* Dietr.), ...

B. ÉCOLOGIE.

Nous n'avions alors pas bien compris l'écologie de ces peuplements. Comme nous les avons observés entre 2 400 et 3 000 m d'altitude, nous pensions qu'ils succédaient, vers les hautes régions, aux peuplements à *Lecidea* cf. *cavatula* et *Polyblastia nidulans*, ces derniers se développant surtout entre 1 700 et 2 500 m. Or nous avons pu constater ultérieurement que ces deux sortes de peuplements peuvent se rencontrer à la même altitude, mais sur des substrats différents.

En effet les peuplements à *Thelidium ungeri* et *Lecidea* calcicoles s'établissent sur les roches assez pauvres en CaCO_3 , principalement sur les calcschistes et les cargneules, mais aussi sur les grès calcaires plus ou moins décalcifiés en surface, alors que les peuplements à *Lecidea* cf. *cavatula* et *Polyblastia nidulans* s'installent seulement sur les calcaires compacts.

Les deux facteurs, structure poreuse ou schisteuse de la roche et assez faible teneur en CaCO_3 , sont d'ailleurs liés : les calcaires compacts, qui ne s'imbibent pas d'eau, ne sont qu'exceptionnellement décalcifiés en surface, contrairement aux roches poreuses ou schisteuses que l'eau pénètre facilement.

Les peuplements à *Thelidium ungeri* et *Lecidea* calcicoles se développent surtout sur des parois peu ensoleillées entre 2 300 et 2 700 m.

Plus bas, jusqu'à 1 500 m, comme plus haut, jusqu'à plus de 3 000 m, le nombre d'espèces caractéristiques diminue rapidement. Enfin, au-dessus de 2 600 m, ces peuplements colonisent fréquemment les sommets rocheux et les parois exposées au S. Ils sont alors souvent envahis par des espèces nitrophiles et photophiles telles que *Xanthoria elegans*, *Physcia dubia*, *P. caesia* et *Candelariella aurella*.

C. COMPOSITION FLORISTIQUE.

Le nombre d'espèces notées dans les 16 relevés que nous avons effectués est considérable, puisqu'il s'élève à 90 !

Toutefois nous ne décrivons pas ici la nouvelle association que constituent certainement ces peuplements. Nous pensons le faire ultérieurement et en collaboration avec H. HERTEL qui l'avait déjà remarquée (H. HERTEL, 1967) et appelée provisoirement « *Stenhammarelletum turgidae* ». Pour l'instant nous nous contenterons d'une description très succincte de ce groupement.

1. Les espèces caractéristiques de celui-ci semblent être très nombreuses :

- Verrucaria tristis* (Massal.) Kremp.
- Thelidium ungeri*
- T. pyrenophorum*
- Polyblastia fuscoargillacea* Anzi v. *fuscoargillacea*
- Lecidea speirea* v. *alpina* (Hepp ex Arn.) Hertel et v. *trullisata*
- L. atrobrunnea* v. *leprosolimbata*
- L. confluescens*
- L. speirodes* Nyl.
- L. subrhaetica* Arn. ex Lett.
- L. macrocarpa* v. *trullisata*
- Stenhammarella turgida*
- Rhizocarpon pseudospeireum*, considéré à tort dans notre première note sur la Vanoise (1972) comme *R. umbilicatum*
- Lecanora badia* v. *cinereobadia*
- Lecanora subcandida*
- Protoblastenia rupestris* v. *rhodothecia* var. nov.

2. D'autres espèces existent aussi dans un groupement voisin, non encore décrit, caractérisé par *Acarospora badiofusca* et *A. hospitans*, qui s'établit sur des roches encore plus pauvres en CaCO_3 que les peuplements à *Thelidium ungeri* et *Lecidea* calcicoles. Il a été observé pour la première fois par J. Poelt et par l'un de nous (G. C.) près du col du Lautaret où nous nous proposons de l'étudier ultérieurement, car il paraît manquer en Vanoise.

Ces espèces sont :

- Lecidea tessellata* v. *caesia* (Anzi) Arn. *Lecanora flavida*
- L. umbonata* *L. dispersoareolata* (Schaer.) Lamy
- L. rhaetica*

3. Enfin d'autres espèces encore se rencontrent également, comme on l'a vu (IV, C, 4) dans les peuplements à *Lecidea* cf. *cavatula* et *Polyblastia nidulans*.

D. PRINCIPAUX FACIÈS.

1. Typiquement ces peuplements ne sont pas nitrophiles, mais au voisinage des sommets exposés ils sont envahis par des espèces ornithocoprophiles comme *Xanthoria elegans*, *Physcia dubia*, *P. caesia* et parfois même par *Staurothele clopima*.

2. Sur les pierres des éboulis schisteux on ne trouve guère le plus souvent que des *Lecidea umbonata* s.l. associés à *Lecanora dispersoareolata*.

3. A de faibles altitudes ces peuplements s'appauvrissent considérablement et ne renferment guère que *Thelidium ungeri*, *Lecidea speirodes* et *Stenhammarella turgida*, comme c'est le cas à la base de la falaise du Grand Marchet, vers 1 700 m d'altitude.

4. Au contraire, vers 3 000 m on trouve surtout *Lecidea confluenscens*, *L. macrocarpa* v. *trullisata* et des Verrucariacées, notamment *Verrucaria tristis*. Les Verrucariacées sont en effet favorisées par le démantèlement (plus rapide qu'à des altitudes inférieures) de la roche par les agents atmosphériques.

5. Lorsque la roche est relativement peu décalcifiée, apparaissent naturellement des espèces transgressives des peuplements à *Lecidea* cf. *cavatula* et *Polyblastia nidulans*, en particulier *Polyblastia fuscoargillacea* v. *cinerea*.

6. Enfin, par contre, lorsque le substrat s'appauvrit en CaCO₃, s'installent de nombreuses espèces transgressives des peuplements voisins mais moins calcicoles : *Lecidea marginata* Schaer. et sa v. *subfarinosa* (H. Magn.) Hertel, *Rhizocarpon atroflavescens* Lynge., *R. saanaense* Räs., *Lecanora umbrosa*, ...

E. RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE.

Ces peuplements ont probablement une très vaste répartition car la plupart de leurs constituants sont très répandus dans les régions montagneuses, notamment les *Lecidea* dont les diverses espèces sont signalées par H. HERTEL (1967) dans toutes les Alpes, les Carpates, la Scandinavie et même les Montagnes rocheuses.

En dehors de la Vanoise, nous les connaissons du Mont-Ventoux où ils sont, du reste, très fragmentaires, de la haute vallée de l'Ubaye, du Galibier et du Lautaret et des Pyrénées occidentales où notre ami J. VIVANT a récolté récemment *Verrucaria tristis*, *Thelidium ungeri*, *Lecidea umbonata*, *L. macrocarpa* v. *trullisata*.

VI. CONCLUSIONS

Ces peuplements à *Thelidium ungeri* et *Lecidea* calcicoles, comme d'ailleurs ceux à *Lecidea* cf. *cavatula* et *Polyblastia nidulans*, nécessitent donc, comme on le voit, de nouvelles recherches en différentes régions de l'Europe, avant de pouvoir être définis d'une manière précise. Néanmoins il semble bien, dès maintenant, qu'il s'agisse de deux associations non encore décrites, localisées dans les étages alpin et subalpin :

— l'une, caractéristique des surfaces plus ou moins inclinées ou verticales de calcaires compacts, généralement peu ensoleillées, et relayant en altitude le *Lecideetum juranae* qui ne dépasse guère 2 000 m et avec lequel nous l'avions confondu, par erreur, dans notre premier travail sur la Vanoise (1972).

— l'autre, se développant à peu près exclusivement sur les parois plus ou moins verticales de cargneules, de calcschistes et de calcaires poreux, partiellement décalcifiés, et correspondant au « *Stenhammarelletum turgidae* » de H. HERTEL (1967).

Dans notre précédente étude sur le Parc de la Vanoise (1972), nous n'avions pas remarqué l'importance des propriétés physico-chimiques de la roche, en ce qui concerne l'établissement de l'un ou de l'autre de ces deux groupements et nous avons supposé que le second remplaçait le premier dans les parties les plus élevées de l'étage alpin, ce qui est inexact.

En outre, sur les roches encore plus pauvres en CaCO_3 , il est à peu près certain que le « *Stenhammarelletum turgidae* » cède sa place à un groupement différent avec lequel il présente cependant plusieurs espèces en commun. Ce groupement, caractérisé notamment par *Acarospora badiofusca*, ne semble pas exister en Vanoise. Il est par contre bien représenté dans la région du Lautaret et du Galibier où nous avons l'intention de l'étudier.

De nombreuses questions restent donc à élucider à propos de la végétation lichénique calcicole de ce Parc National, dont l'étude fait l'objet de la présente note.

Cette étude nous a permis par contre de définir, avec plus de certitude, deux associations lichéniques nouvelles :

— l'une photophile et plus ou moins nitrophile se développant sur les blocs calcaires de dimensions variées, et que nous nommons provisoirement : association à *Staurothele clopima* et *Dermatocarpon compactum*, nous réservant de lui donner son appellation définitive, après l'avoir étudiée en d'autres régions;

— l'autre franchement hydrophile : le *Staurotheletum solventis*, première association hydrophile et calcicole, bien définie à notre connaissance, car jusqu'ici la végétation lichénique calcicole des eaux douces ne semble pas avoir été étudiée d'une manière précise.

VII. TAXONS NOUVEAUX POUR LA SCIENCE

Verrucaria tristis (Massal.) Kremp. f. **acrustacea** Asta, Clauz. et Roux
forma nov.

A typo differt thallo griseo-albido, tenuissimo, fere nullo.

Hab. : Gallia, Parc National de la Vanoise, ad rupes calcarias, in alpina regione.

Holotypus in herbario Cl. Roux.

— Cette forme se distingue du type par son thalle gris-blanchâtre très réduit.

Polyblastia verrucosa (Ach.) Lönn. f. **hydrophila** Asta, Clauz. et Roux
forma nov.

A typo differt thallo laevi, haud verrucoso, peritheciis non confluentibus, sporis majoribus (40-80 × 14-26 μ) atque aquatica vita.

Hab. : Gallia, Parc National de la Vanoise, ad rupes calcarias plus minusve inundatas, in alpina regione.

Holotypus in herbario Cl. Roux.

— Le tableau IX résume les caractères distinctifs existant entre cette forme et le type.

TABLEAU IX

Polyblastia verrucosa. Comparaison entre la f. *hydrophila* et le type.

<i>Polyblastia verrucosa</i>	f. <i>verrucosa</i>	f. <i>hydrophila</i>
Thalle	verruqueux	lisse
Périthèces	souvent confluent	non confluent
Spores	35-50 × 15-22 μ souvent mal développées	40-80 × 14-26 μ ordinairement bien développées
Ecologie	non hydrophile	hydrophile

— Le fait que les spores soient toujours mieux développés chez la f. *hydrophila* que chez le type, montre que celui-ci représente en réalité une forme placée dans des conditions écologiques défavorables.

Staurothele solvens (Anzi) Zsch. v. **fusca** Asta, Clauz. et Roux *var. nov.*

A typo differt thallo obscure fusco, sporis minoribus (40-70 × 18-30 μ), tardius rufescentibus, in ascis non quaternis sed vero octonis.

Hab. : Gallia, Parc National de la Vanoise, ad rupes calcarias plus minusve inundatas, in alpina regione.

Holotypus in herbario Cl. Roux.

— Cette variété est assez notablement différente du type à cause de son thalle brun foncé et non gris rosé, et surtout de ses spores plus petites

(40-70 × 18-30 μ) devenant moins rapidement orangées, groupées par 8 et non par 4 dans les asques.

Candelariella oleaginescens Rondon v. *glebulosa* Asta, Clauz. et Roux *var. nov.*

A typo differt thallo plus minusve obscure griseo, in aqua non virescente, haud areolato-squamuloso sed vero glebuloso, praesentiaque sua solum in alpina regione.

Hab. : Gallia, Parc National de la Vanoise; a LAMBINON prius inventa (1968) in *Alpibus australibus*. Ad saxa calcaria.

Holotypus in herbario Cl. Roux.

— Cette variété se distingue nettement du type par son thalle d'un gris plus ou moins foncé, ne verdissant pas au contact de l'eau, glébu-
leux et non aréolé-squamuleux, et par son caractère très orophile.

Protoblastenia rupestris (Scop.) Steiner v. *rhodothecia* Asta, Clauz. et Roux *var. nov.*

A typo differt hypothecio roseo-purpurea, thallo saepe minus perfecto, cum areolis non nunquam leviter discretis, praesentiaque sua solum in alpina regione, ad rupes vix calcarias.

Hab. : Gallia, Parc National de la Vanoise, Col du Lautaret.

Holotypus in herbario Cl. Roux.

— Cette variété est bien caractérisée par son hypothécium rose pur-
purin dont la couleur s'étend souvent, en s'atténuant progressivement, à
l'hyménium. Le thalle en est fréquemment moins développé que chez le
type, à aréoles parfois un peu dispersées. Enfin ce lichen semble localisé
dans l'étage alpin sur les roches calcaires et dolomitiques, en grande
partie décalcifiées tout au moins en surface.

VIII. TAXONS NOUVEAUX POUR LA FLORE FRANÇAISE

- | | |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <i>Verrucaria erubescens</i> Zsch. (?) | <i>L. jurana</i> v. <i>bicincta</i> Hertel et v. |
| <i>V. pachyderma</i> Arn. | <i>sublutescens</i> (Nyl.) Hertel |
| <i>Thelidium aethioboloides</i> Zsch. | <i>L. ypocrita</i> Massal. v. <i>ligans</i> (Nyl.) |
| <i>T. antonellianum</i> Bagl. et Car. | Hertel |
| <i>T. cataractarum</i> (Hepp) Lönn. (?) | <i>Rhizocarpon pseudospireum</i> (Th. |
| <i>T. impressulum</i> Zsch. | Fr.) Lynge |
| <i>Polyblastia abstrahenda</i> Arn. | <i>Caloplaca keissleri</i> (Serv.) Vězda; |
| <i>P. henscheliana</i> (Koerb.) Lönn. | omis dans la liste de notre pré- |
| <i>P. lutosa</i> Zsch. | cédente étude sur la Vanoise |
| <i>P. singularis</i> (Kremp.) Arn. | (1972) |
| <i>Thrombium melaspermizum</i> Stein | <i>Nesolechia halacsyi</i> Steiner, cham- |
| <i>Thelenidia monosporella</i> Nyl. | pignon non lichénisé parasite de |
| <i>Lecidea speirea</i> (Ach.) Ach. v. <i>al-</i> | <i>Rhizocarpon pseudospireum</i> |
| <i>pina</i> (Hepp ex. Arn.) Hertel | |
| <i>L. atrobrunnea</i> (Ram.) Schaer. v. | |
| <i>leprosolimbata</i> (Arn.) Mig. | |
- soit, en tout 14 espèces et 4 variétés.

**IX. TAXONS DÉJÀ CONNUS EN FRANCE,
MAIS NOUVEAUX POUR LE PARC NATIONAL DE LA VANOISE**

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Verrucaria calciseda</i> DC. | <i>L. transitoria</i> Arn. |
| <i>V. fuscula</i> Nyl. | <i>Sarcogyne cyclocarpa</i> (Anzi) Steiner |
| <i>V. lecideoides</i> (Massal.) Trev. | <i>S. pruinosa</i> (Sm.) Koerb. v. <i>macroloma</i> (Floerke) H. Magn. |
| <i>V. mortarii</i> Lamy | <i>Pertusaria coccodes</i> (Ach.) Nyl., saxicole |
| <i>V. muralis</i> Ach. | <i>P. lactea</i> (L.) Arn. |
| <i>V. nigricans</i> (Nyl.) Zsch. | <i>Lecanora flavida</i> Hepp |
| <i>Polyblastia nidulans</i> (Stenh.) Arn. | <i>L. umbrosa</i> Degel. |
| <i>P. quinqueseptata</i> (Hepp.) Zsch. | <i>Squamarina conrescens</i> (Müll. Arg.) Poelt, avec quelques rares apothécies, dans une station particulièrement chaude, à l'entrée des Gorges de Malpasset |
| <i>Staurothele rugulosa</i> (Massal.) Arn. | <i>Caloplaca cacuminum</i> Poelt |
| <i>Dermatocarpon decipiens</i> (Massal.) DT. et Sarnth. | <i>Buellia saxatilis</i> (Schaer.) Koerb., parasite de <i>Pertusaria lactea</i> et d'un <i>Lecidea</i> du groupe de <i>L. umbonata</i> . |
| <i>D. meiophyllum</i> Vain. | |
| <i>D. rivulorum</i> (Arn.) DT. et Sarnth. | |
| <i>D. weberi</i> (Ach.) Mann, ces quatre <i>Dermatocarpon</i> sur schistes non calcaires inondés, près du Lac Blanc, au-dessus du refuge Pécllet-Polset | |
| <i>Gyalecta leucaspis</i> (Massal.) Zahlbr. | |
| <i>Lecidea cavatula</i> Nyl. | |
| <i>L. subrhaetica</i> Arn. ex. Lett. | |

**X. APPENDICE : Définition des paramètres synthétiques
utilisés dans cet article (d'après C.F. BOUDOURESQUE, 1971)**

A. PRÉSENCE.

I	espèce présente dans	0 à 20 %	des relevés
II	»	21 à 40 %	»
III	»	41 à 60 %	»
IV	»	61 à 80 %	»
V	»	81 à 100 %	»

B. RECOUVREMENT MOYEN GLOBAL (RMG).

1. Le RMG d'une espèce dans un tableau de N relevés a pour expression :

$$\text{RMG} = \frac{\sum_{i=1}^N R}{N}$$

GROUPEMENTS LICHÉNIQUES SAXICOLES ET CALCICOLES

où R représente le recouvrement moyen de cette espèce dans un relevé et s'évalue en fonction de l'abondance-dominance, de la façon suivante :

Abondance-dominance	+	1	2	3	4	5
R (en %)	0,1	2,5	15,0	37,5	62,5	87,5

2. Le RMG d'un sous-ensemble de p espèces, dans un tableau de relevés (par exemple des p caractéristiques de l'association) est la somme des RMG de chacune des espèces de ce sous-ensemble :

$$\sum_1^p \text{RMG}$$

C. EFFECTIF MOYEN (\bar{Q}).

L'effectif moyen d'un sous-ensemble d'espèces, dans un tableau de relevés, est la moyenne du nombre des espèces de ce sous-ensemble dans les différents relevés. Si $s_1, s_2 \dots s_N$ représentent le nombre des espèces du sous-ensemble considéré dans chacun des N relevés :

$$\bar{Q} = \frac{\sum_1^N s}{N}$$

D. DOMINANCE QUANTITATIVE OU DOMINANCE EN FONCTION DU RECOUVREMENT (DR).

1. La DR d'une espèce, dans un tableau de relevés comportant n espèces, est le rapport de son RMG à la somme de ceux des n espèces.

$$\text{DR} = \frac{\text{RMG}}{\sum_1^n \text{RMG}}$$

2. La DR d'un sous-ensemble de p espèces, dans ce tableau de relevé, est la somme des DR de chacune des espèces de ce sous-ensemble :

$$\sum_1^p \text{DR}$$

E. DOMINANCE QUALITATIVE (DQ).

La DQ d'un sous-ensemble d'espèces, dans un tableau de relevés, a pour expression :

$$\text{DQ} = \frac{\bar{Q} \times 100}{m}$$

m étant le nombre moyen d'espèces par relevé dans ce tableau.

F. TENSION (ψ).

La tension d'un sous-ensemble d'espèces, dans un tableau de relevés, a pour expression :

$$\psi = \frac{DR}{DQ}$$

Cette notion de tension est très importante, car elle permet de préciser si le sous-ensemble (groupe phytosociologique) d'espèces étudié est bien adapté au milieu ($\psi > 1$) ou plus ou moins inadapté à celui-ci ($\psi < 1$).

XI. INDICATIONS BIBLIOGRAPHIQUES

- ASTA, J., CLAUZADE, G. et ROUX, C. (1972). — Premier aperçu de la végétation lichénique du Parc National de la Vanoise. *Travaux Scient. du Parc Nat. de la Vanoise*, II, p. 73-105.
- BOUDOURESQUE, C.F. (1971). — Méthodes d'étude qualitative et quantitative du benthos (en particulier du phytobenthos). *Téthys*, 3, n° 1, 79-104. Station marine d'Endoume. Marseille.
- GYELNIK, V.K. (1940). — *Lichinaceae, Heppiaceae, Pannariaceae*. In RABENHORST's Kryptogamenflora, 2^e édition, 9 (2) 2. Leipzig
- JAMES, P.W. (1960). — Notes on Angiocarpous Lichens in British Isles. *The Lichenologist*, I, part 4, 145-158. London.
- POELT, J. (1955). — Die Gipfelvegetation und- flora des Wettersteingebirges. *Feddes Repertorium*, 58, Heft 1/3, 157-179. Berlin.
- N.B. On trouvera d'autres références bibliographiques dans la première des publications énumérées dans cette liste.

ÉTUDES SUR LES MICROLÉPIDOPTÈRES DU PARC NATIONAL DE LA VANOISE (1971)

par R. BUVAT (1)

Au cours de l'année 1971, j'ai pu effectuer trois courtes prospections, toutes trois en Haute-Maurienne, dans la zone qui domine Modane, Aussois et Termignon.

1°) La première incursion a eu lieu au début de juin et a été écourtée par le mauvais temps. J'ai cependant effectué des récoltes au voisinage de Termignon et près du village du Bourget. De plus, malgré le temps, il m'a été possible de commencer l'étude projetée de la faune des Microlépidoptères de *Dryas octopetala*. Dans la région d'Entre-Deux-Eaux, à une altitude voisine de 2 000 m, dans un paysage encore très hivernal, j'ai pu récolter des feuilles de cette plante, minées par une *Stigmella*, alors que je recherchais des chenilles d'un autre genre. J'ai obtenu 9 cocons de ces minuscules chenilles, 4 étaient parasités par un très petit chalcidien, 4 me fournirent en août des imagos qui répondent à la diagnose de *Stigmella dryadella* Hofmann, espèce des Alpes de Bavière et du Tyrol, non signalée encore de France.

Les sous-bois d'*Arbutus uva-ursi* recélaient de nombreuses chenilles de l'Eucosmide *Argyresthia arbutella* dont les imagos ont éclos au cours du printemps.

Les *Artemisia campestris* de la région du Bourget portaient, le 6 juin, des fourreaux de la *Coleophora directella*, dont j'ai obtenu, à la fin de l'été, un seul imago.

La liste ci-jointe mentionne diverses espèces de Microlépidoptères, pris à l'état de papillons lors de cette prospection, et dont certaines sont peu signalées en France.

2°) Empêché de visiter la Vanoise en juillet, comme je l'aurais souhaité, j'ai pu cependant effectuer une chasse nocturne dans la région d'Entre-Deux-Eaux le 18 août, à l'altitude de 2 000 m environ. Tout le jour, j'avais tenté vainement de découvrir des imagos de *Stigmella drya-*

(1) Professeur à l'Université de Marseille-Luminy.

della sur les coussinets de Dryades, alors que j'obtenais, à cette époque, des éclosions dans mon élevage. Je tentais donc d'en attirer à la lumière, mais ce fut également sans succès. Par contre, la liste ci-dessous montre que diverses espèces de Pyralides et de Microlépidoptères alpins peuplaient les prairies à cette époque déjà tardive, en particulier des Oecophorides (*Anchinia* et *Depressaria*) dont une espèce inconnue de la région et certainement très rare en France (*Depressaria senecionis*).

Je vérifiai à cette occasion que les feuilles de *Dryas* ne portaient aucune trace de mines de la *Stigmella dryadella*.

3°) Cette espèce étant réputée miner les feuilles de Dryades en septembre, dans les Alpes tyroliennes et bavaroises, je tentai une nouvelle démarche le 19 septembre afin de visiter à nouveau le peuplement dont j'avais obtenu de nombreuses mines au printemps. Je vérifiai ainsi que, dans le Parc de la Vanoise, la chenille en question ne se trouve pas en septembre. Ce voyage me permit, par contre, de récolter des mines d'autres Microlépidoptères, notamment sur le *Cotoneaster vulgaris*, qui héberge plusieurs espèces, entre autres des genres *Lithocolletis* et *Stigmella*. Cet arbrisseau plus ou moins rampant paraît particulièrement riche en chenilles mineuses aux environs du refuge de l'Orgère (1 900 - 2 000 m) et dans le secteur d'Entre-Deux-Eaux (1 800 - 2 200 m). J'en rapportai, en outre des replis foliaires et des feuilles minées de *Cotoneaster*, une mine *infra* de type *Lithocolletis* de *Dryas octopetala*, malheureusement en très petit nombre (3 exemplaires). Il est évidemment nécessaire d'attendre le printemps et les éclosions éventuelles pour déterminer ce matériel qui est actuellement en hibernation.

L'an prochain, je souhaite pouvoir reprendre l'étude de la biologie de la *Stigmella dryadella*, qui semble différente de ce qu'on en dit à propos des Alpes centrales, et m'intéresser aux espèces mineuses de végétaux alpins des genres *Alnus* et *Salix*, entre autres. Il me paraît certain qu'il y a beaucoup à apprendre sur la biologie des Microlépidoptères d'altitude et que le Parc National de la Vanoise en héberge de nombreuses espèces.

*
**

LISTE COMMENTÉE DES PYRALIDES ET DES MICROLÉPIDOPTÈRES RÉCOLTÉS EN VANOISE AU COURS DE L'ANNÉE 1971.

Les numéros sont ceux du Catalogue des Lépidoptères de France et de Belgique (LÉON LHOMME éd.).

Crambidae (Pyralidae).

sous famille : *Phycitinae*.

1770 — *Epischnia ampliata* Heinemann — Entre-Deux-Eaux (2 000 m) 18-VIII-71. Signalé de quelques localités alpines, dont Bonneval sur Arc et Val d'Isère. La chenille est apparemment inconnue. Assez nombreux le 18 août sur le chemin de Termignon à Entre-Deux-Eaux, à l'intérieur du Parc.

1779 — *Psorosa palumbella* Schiffermiller. Espèce répandue à peu près partout, vit sur *Polygala chamaebuxus* en moyenne montagne (aussi sur *Calluna*, *Erica*, *Helianthemum*, *Thymus*), 18-VIII-71, Entre-Deux-Eaux, 2 000 m.

sous famille : *Scopariinae*.

1981 — *Scoparia sudetica* Zeller — Espèce répandue en montagne Termignon — Entre-Deux-Eaux — 2 000 m. 18-VIII-71.

sous famille : *Pyraustinae*.

2059 — *Pyrausta austriacalis* Herrich Schäffer — Espèce commune en montagne. La chenille vit sur le *Plantago major*. Entre-Deux-Eaux (2 000 m). 18-VIII-71.

2062 — *Pyrausta alpinalis* Schiffermiller — Espèce de montagnes, un exemplaire pris en sous-bois d'Épicéa au-dessus de Termignon. 18-VIII-71.

Phaloniidae (= Cochylidae).

- 2234 — *Phalonia tesserana* Schiffermiller (= *aleella* Schulze) — Un exemplaire remarquable, pris le 5-VI-71, au-dessus de Termignon. De la taille de *Ph. decimana* Schiffermiller, avec lequel il avait été confondu au moment de la capture. Tout à fait semblable à la forme *magister* Walsingham de *Ph. tesserana* décrite d'Asie mineure, inconnue ailleurs. Cette forme géante devra être recherchée au printemps prochain.
- 2273 — *Euxanthis hamana* Linné — Entre-Deux-Eaux, 2 000 m, 18-VIII-71. Espèce répandue dans toute la France mais dont la chenille est mal connue.

Tortricidae.

- 2297 — *Epagoge gnomana* Clerck — Espèce répandue surtout en montagne, chenille polyphage, sur plantes basses. Entre-Deux-Eaux, 2 000 m; 18-VIII-71.
- 2342 — *Tortrix musculana* Hübner — Espèce répandue. Prise plusieurs fois aux environs de Termignon, au printemps (5-VI) et en été (18-VIII-71). Chenille polyphage.
- 2366 — *Cnephasia alticolana* Herrich Schaeffer — Espèce de montagnes, signalée sans précisions des Alpes de Savoie. Le Bourget, près Modane, 6-VI-71.
- 2380 — *Cnephasia cinctana* Schiffermiller — Espèce du centre et du midi de la France. Connue de Bonneval (VIARD). Le Bourget, près Modane, 6-VI-71.
- 2382 — *Isotrias rectifasciana* Haworth — Espèce commune, à chenille polyphage. Termignon, 5-VI-71.

Eucosmidae.

- 2439 — *Ancylis lundana* Fabricius — Très répandu, vit sur des Papilionacées (*Lathyrus*, *Vicia*, *Trifolium*) ainsi que sur les *Rhamnus*, les *Quercus* et les *Salix*. Pris dans un chemin bordé de *Rhamnus* (*frangula* ou *cathartica* ?), Termignon, 5-VI-71.
- 2441 — *Ancylis siculana* Hübner — Espèce des *Rhamnus frangula* et *cathartica*. Même localité et même date que précédente espèce.

- 2466 — *Eucosma mercuriana* Froelich — Espèce de montagnes assez commune — vit sur *Dryas octopetala*. Entre-Deux-Eaux, 17-VIII-71.
- 2472 — *Eucosma griseana* Hübner — (= *diniana* Guenée). Espèce trop abondante dont la chenille ronge les aiguilles du Mélèze et de divers Pins après les avoir réunies en un faisceau. Cet eucosmide est responsable du jaunissement des Mélèzes en été, dans les Alpes du Dauphiné, où le fléau semble passer cycliquement d'une vallée à une autre. Parait moins nocive dans les régions où dominent les Epicéas et les Sapins.

Des quantités inchiffrables de ces papillons semblent subir parfois, peut-être à la faveur des vents ou des tempêtes, des sortes de migrations. En août 1950, la vaste calotte glaciaire que forment les glaciers et les Dômes de la Vanoise (Dôme des Nants, Chasseforêt, etc...) portait, à raison de plusieurs au mètre carré, des imagos de cette espèce, immobilisés sur la glace, ceci sur un nombre respectable de kilomètres carrés. Il serait intéressant de rechercher les ennemis naturels et spécifiques de cette espèce.

- 2607 — *Argyroploce mygindiana* Schiffermiller — Autre espèce de montagne, peu fréquente. Termignon (1 600 - 1 800 m), 6-VI-71. Parait vivre en ce lieu sur *Arbutus uva-ursi* ou/et *Vaccinium*.
- 2611 — *Argyroploce arbutella* Linné — Tordeuse de montagnes. Obtenue *ex-larva* de chenilles récoltées sur *Arbutus uva-ursi* au-dessus de Termignon où elles étaient localement nombreuses, le 6-VI-71. Eclotions : 10-VI à 1-VII-71.
- 2662 — *Hemimene consortana* Stainton — Espèce peu observée dont la chenille mange les bourgeons de *Leucanthemum vulgare*. 1 exemplaire pris vers Entre-Deux-Eaux (2 000 m) le 18-VIII-71.

Gelechiidae

- 2889 — *Aristotelia libertinella* Zeller — Espèce de montagnes méridionales, chenille inconnue. Termignon — Entre-Deux-Eaux (2 000 m). 18-VIII-71.
- 2950 — *Gelechia tessella* — Hübner — Espèce plutôt rare dont la chenille vit entre des feuilles réunies de *Berberis vulgaris*. Un exemplaire, au-dessus de Termignon — 5-VI-71.
- 2960 — *Gelechia interalbicella* Herrich Schaeffer — Espèce de montagnes dont la chenille est inconnue. Un exemplaire vers Entre-Deux-Eaux (2 000 m), le 18-VIII-71.

PARC NATIONAL DE LA VANOISE

- 3088 — *Sophronia semicostella* Hübner — Gelechiide répandue en France orientale et méridionale; chenille sur *Dianthus*, *Silene*, *Poa alpina*... Refuge de l'Orgère, 19-VIII-71.
- 3121 — *Acompsia tripunctella* Schiffermiller — Répandu dans tout le Sud-Est, pris à Entre-Deux-Eaux (2 000 m), le 18-VIII-71.

Oecophoridae.

- 3259 — *Anchinia daphnella* Hübner — Espèce peu observée, connue des Hautes et des Basses-Alpes, du Jura et de l'Ouest. Vit sur *Daphne mezereum*, sous arbrisseau présent dans le site d'Entre-Deux-Eaux où le papillon a été pris (18-VIII-71).
- 3362 — *Depressaria alpigena* Frey — Espèce alpine peu signalée (La Grave, St-Martin-Vésubie, Pralognan, Valloire). Pris aussi dans le Queyras. Plusieurs exemplaires venus à la lumière, le 18-VIII-71, dans le secteur d'Entre-Deux-Eaux (2 000 m).
- 3370 — *Depressaria senecionis* Nickerl — Espèce de montagnes peu connue de France (une seule citation à La Bessée, Hautes-Alpes). Un exemplaire pris à la lumière à Entre-Deux-Eaux (18-VIII-71). La chenille vit sur *Senecio doronicum* et *S. doria*. Espèce à rechercher systématiquement.
- 3385 — *Cryptolechia sordidella* Hübner — Espèce répandue mais peu fréquente vivant sur *Onobrychis saxatilis*. Un exemplaire : Entre-Deux-Eaux (2 000 m). 18-VIII-71.

Hyponomeutidae.

- 3468 — *Cedestis gysselinella* Duponchel — La chenille de ce Micro-lépidoptère mine les aiguilles du Pin sylvestre, à partir de la base. Ne parait pas rare près de Termignon (18-VIII-71).
- 3469 — *Zelleria hepariella* Stainton — Hyponomeutide très peu observé, dont la chenille vit dans les pousses de *Fraxinus excelsior*. Un exemplaire au-dessus de Termignon. 5-VI-71.

Elachistidae.

- 3566 — *Elachista disertella* Herrich-Schaeffer. L'une des nombreuses espèces mineuses des feuilles de Graminées (*Brachypodium silvaticum*, *Holcus*, *Festuca*, *Poa*). 2 exemplaires : Le Bourget, près Modane, 6-VI-71.

Coleophoridae.

- 3595 — *Coleophora frischella* Linné — Espèce répandue, aux ailes métalliques bronzées-verdâtres. Termignon — 5-VI-71. Chenille sur *Melilotus* et *Trifolium*.
- 3706 — *Coleophora onosmella* Brahm — Espèce répandue vivant sur diverses Borraginacées. Fourreau trouvé fixé sur *Leucanthemum* (6-VI-71). Au-dessus de Termignon — Éclosion : 1-VII-71.
- 3717 — *Coleophora directella* Zeller — Espèce très peu observée (Cannes - Hyères). Fourreaux assez communs le 6-VI-71, sur les jeunes pousses d'*Artemisia campestris*, aux environs de Modane (Le Bourget).
Un seul imago obtenu, le 13-IX-71 (date anormalement tardive). Espèce à étudier à nouveau.

Plutellidae.

- 3780 — *Argyresthia arceuthina* Zeller — Paraissait fréquent dans les *Juniperus communis* des environs de Modane, le 6-VI-71.
- 3786 — *Argyresthia goedartella* Linné — Espèce de l'Aune, du Bouleau et du Hêtre. Paraît commune au-dessus de Termignon (18-VIII-71).
- 3787 — *Argyresthia pygmaeella* Hübner — Vit sur les Saules; prise au-dessus de Termignon (17-VIII-71). Espèce du Nord et des montagnes de l'Est de la France.

Lithocolletidae.

- 3891 — *Lithocolletis salicella* Zeller — La chenille est mineuse des feuilles de diverses espèces de Saules. Espèce répandue. Prise près du Bourget (environs de Modane), 6-VI-71.

Stigmellidae (= Nepticulidae).

- 4223 bis — *Stigmella dryadella* Hofmann — Espèce nouvelle pour la France; décrite des Alpes de Bavière et du Tyrol par HOFMANN (Stettin Entomologische Zeitung, 1868, p. 29). La

diagnose de cette espèce a pu être effectuée d'après les caractères externes des imagos, et surtout d'après ceux de la mine, dans les feuilles de *Dryas octopetala* et d'après la couleur de la chenille. Toutefois, la biologie du papillon de la Vanoise diffère de celle de celui des Alpes de Bavière et du Tyrol par l'époque de vie de la chenille, qui mine les Dryades au printemps, dès la fonte des neiges, et non, apparemment, en septembre. Cette observation devra être répétée l'an prochain.

Cette année 1971, le 6 juin, alors que la neige était encore toute proche, sur 70 ou 80 mines récoltées, une douzaine seulement renfermaient encore la chenille. Les autres étaient déjà vides.

La diagnose de l'espèce, traduite de l'ouvrage de HEINEMANN et WOCKE: Die Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz (2^e partie, Vol. II, p. 741) est ainsi libellée :

« 1199 — *Dryadella* Hofm. — Ailes antérieures bronzées, confusément verdâtres, peu luisantes, jusqu'au milieu, brun pourpre au-delà, avec une bande argentée peu oblique, aux 2/3. Tête à touffe apicale et collier noirs, visières oculaires blanches. 2 $\frac{1}{4}$ lignes (ce qui signifie : envergure 5 mm).

« Espèce voisine de *N. tormentillella* H.S., à peine reconnaissable à la couleur beaucoup plus terne des ailes supérieures et à la bande argentée quelque peu plus oblique. Ailes supérieures vert olive sombre, peu luisantes, quelque peu plus claires chez la femelle; brunes ou cuivrées sans limite nette à la base et en avant de la bande; bande aux 2/3 de l'aile plus étroite et moins brillante chez le mâle que chez la femelle, argentée; sommet de l'aile brun cuivré à reflets violets. Franges des quatre ailes et ailes inférieures gris foncé. Tête à touffe apicale noire, collier sombre. visières oculaires blanc d'argent, plus grandes chez le ♂ que chez la ♀. Thorax brun bronzé, abdomen gris brun, avec une touffe anale gris jaunâtre chez le ♂. Pattes gris foncé. »

« Chenille jaunâtre, en septembre, dans les feuilles de *Dryas octopetala*. Alpes de Bavière ».

Il ne semble pas nécessaire d'étudier présentement les caractères anatomiques de cette *Stigmella*, mais de répéter l'an prochain les observations relatives à son mode de vie dans les Alpes de Savoie, et de réunir davantage de matériel pour une étude comparative avec l'espèce de Bavière et avec les *Stigmella* voisines, vivant sur d'autres Rosacées.

La mine, de couleur brune, suit d'abord étroitement le bord de la feuille, puis s'élargit à son extrémité, vers le milieu du limbe. Le cocon est jaune orangé vif.

COMPLÉMENTS A LA LISTE DES MICROLÉPIDOPTÈRES RÉCOLTÉS EN 1970 AUX ENVIRONS DE PRALOGNAN.

Phaloniidae.

- 2240 — *Phalonia deutschiana* Zetterstedt. Espèce alpine très peu observée (Le Lautaret, Bonneval, Modane). Chenille inconnue. Prise dans les prairies du Bochor, 29-VII-70.

Eucosmidae.

- 2443 — *Ancylis comptana* Froelich. Très répandu tant en plaine qu'en montagne. Chenille sur Rosacées, sur *Teucrium* et *Thymus*. Prairies du Mt Bochor, 29-VII-70.

Epermenidae.

- 3762 — *Cataplectica profugella* Stainton. Espèce très peu observée (Calvados : Hérouville; Vosges : Veutron). Chenille sur Ombellifères, dans les graines. Un exemplaire pris à Pralognan, le 29-VII-70.

PREMIER INVENTAIRE
DES MACROLÉPIDOPTÈRES ET PYRALIDES
DU PARC NATIONAL DE LA VANOISE

par Jean BOURGOGNE (1)

Résumé. — Onze séjours estivaux dans le Parc National de la Vanoise et quelques anciennes publications ont permis de dresser la présente liste, encore fort incomplète : il lui manque, entre autres, d'assez nombreux Lépidoptères ubiquistes, négligés en raison de leur banalité. Elle comporte 508 espèces, dont beaucoup sont montagnardes et quelques-unes très peu connues en France.

Summary. — Eleven stays in the National Park and several former publications have enabled to draw up the following list, however uncomplete : among others, a lot of largely spread Lepidoptera have not been included on account of their commonness. The list comprises 508 species, many of which are mountain species, and a few very uncommon from France.

Zusammenfassung. — Elf Tage im Nationalpark der Vanoise und einige ehemalige Publikationen haben es möglich gemacht, die gegenwärtige, noch sehr unvollständige Liste aufzustellen. Es fehlen unter anderem ziemlich zahlreiche Lepidopteren, die wegen ihrer Häufigkeit ausgelassen wurden. Die Liste umfasst 508 Arten, darunter viele Gebirgsarten, unter denen einige in Frankreich sehr wenig bekannt sind.

La présente liste est un inventaire des « Macrolépidoptères » du Parc National de la Vanoise, zone périphérique comprise, auxquels ont été adjoints les Pyralides (souvent considérés comme « Microlépidoptères »). Rappelons ici que ces deux grandes subdivisions de l'ordre des Lépidoptères, basées essentiellement sur la taille de l'insecte, sont purement artificielles, ne correspondant pas à une systématique scientifique; elles sont cependant couramment utilisées pour des raisons pratiques.

Cette liste est le résultat d'observations et de récoltes réalisées au cours de séjours estivaux étalés sur 11 ans en Haute-Maurienne, dans la région de Peisey-Nancroix et surtout dans celle de Pralognan. Elle a été complétée à l'aide des notes et articles de G. CATHERINE, L. BLANC, G. PRAVIEL et du Catalogue des Lépidoptères de France de L. LHOMME.

(1) Muséum National d'Histoire naturelle. Laboratoire d'Entomologie générale et appliquée. 45 bis rue de Buffon, Paris (5^e).

En outre, les collections du Museum national d'Histoire naturelle ont été utilement consultées, principalement celles de G. PRAVIEL et de H. LÉGRAND (cette dernière renfermant les récoltes de L. VIARD); enfin, le Professeur R. BUVAT a eu l'amabilité de me communiquer ses observations sur les *Pyralidae*.

Le nombre relativement élevé d'espèces citées ne permettait pas d'adjoindre à la liste une étude d'ordre biologique, écologique ou autre; seules quelques espèces intéressantes à certains égards ont fait l'objet d'un bref commentaire. Il s'agit donc avant tout d'un simple inventaire, destiné à servir de base à des recherches ultérieures. Sauf exception, les sous-espèces (souvent difficiles à préciser) n'ont pas été citées.

En vue d'éviter toute erreur, les cas difficiles ont été soumis à des spécialistes, MM. G. BERNARDI, Ch. BOURSIN, C. HERBULOT et H. MARION, qui ont droit à toute ma reconnaissance pour leur aide précieuse.

Pour la systématique et la nomenclature, il a été tenu compte des travaux récents, notamment ceux de S. BLESZINSKY, H.J. HANNEMANN et H. MARION (*Pyralidae*), C. HERBULOT (*Geometridae*), Ch. BOURSIN et C. DUFAY (*Noctuidae*), G. BERNARDI (*Rhopalocera*).

On ne saurait trop insister sur le fait que la présente liste est très incomplète, pour de nombreuses raisons :

1. Les stations prospectées sont relativement peu nombreuses par rapport à l'étendue de la région considérée, seuls les environs de Pralognan ayant été parcourus en tous sens à la recherche des Lépidoptères. En particulier, la haute Isère (Val d'Isère notamment), les vallées de la Leisse, de la Rocheure, du Doron de Termignon sont pratiquement explorées à cet égard.

2. Les observations sont limitées en altitude : très peu d'entre elles ont été faites en dessous de 1300 m, et si les récoltes diurnes ont atteint l'altitude de 3000 m, les chasses de nuit n'ont pas dépassé 1900 m.

3. Les observations et captures ont presque toutes été réalisées entre le 30 juin et le 5 septembre : il manque donc les Lépidoptères exclusivement printaniers ou automnaux, qui sont d'ailleurs surtout des espèces de basse ou moyenne altitude.

4. Enfin — constatation paradoxale — de nombreuses lacunes qui existent certainement dans notre liste correspondent aux espèces les plus banales, non spécifiquement de montagne : en raison de leur faible intérêt faunistique, elles n'ont été ni capturées ni notées. On ne devra donc pas s'étonner de l'absence de Lépidoptères qui devraient sans aucun doute s'y trouver : Piérides ubiquistes, Vanesses, Noctuelles, Pyrales... Cette lacune n'est due qu'à un manque d'observations. Toute espèce qui n'a pas laissé de trace matérielle (exemplaire de collection ou note manuscrite) est absente de la liste.

Malgré ces insuffisances, il a semblé utile de publier cet inventaire tel qu'il se présente. Il comporte 508 espèces dont 89 *Pyralidae*, 110 *Geometridae* et 132 *Noctuidae* (1).

(1) De nouvelles observations, effectuées dans les régions de Peisey-Nancroix et de Pralognan, sont trop récentes (été 1972) pour avoir pu figurer dans ce premier inventaire. Elles permettent d'élever le total des espèces connues du Parc à près de 580. Les détails seront publiés ultérieurement.

Ce total comprend des éléments divers : d'une part, des espèces de plaine (la plupart eurasiatiques) susceptibles de vivre jusqu'à une altitude plus ou moins élevée; d'autre part, des éléments de montagne tels que les endémiques alpins, les boréo-alpins ou ceux qui sont communs à plusieurs massifs montagneux (Alpes, Pyrénées, Vosges...). On y trouve peu d'espèces à affinités méridionales (*Brenthis daphne* ou *Mellicta deione*, par exemple), mais des recherches dans la partie méridionale du pré-parc (entre Modane et Termignon notamment, surtout à l'adret) en feront certainement découvrir de nouvelles.

Plusieurs espèces de la liste sont nouvelles pour la région considérée; quelques-unes paraissent très rares en France : l'une n'est connue de France que par l'unique exemplaire pris dans le Parc; une autre, par trois exemplaires; pour d'autres, enfin, leur première découverte dans notre pays a été faite dans le Parc National.

SIGNES CONVENTIONNELS

Il ne pouvait être question d'indiquer les stations précises pour toutes les espèces; aussi, sauf exceptions, les localités sont-elles indiquées globalement par régions suivant le tableau suivant :

I = col de l'Iseran,

M = Haute-Maurienne, de Termignon à Bonneval-sur-Arc,

N = région de Peisey-Nancroix, jusqu'au col du Palet,

P = région de Pralognan, depuis Planay jusqu'aux cols de la Vanoise et de Chavière,

V = région de Val d'Isère.

Il a paru utile de citer également quelques localités situées en dehors des limites mais à proximité immédiate du pré-parc : ces localités sont alors indiquées entre crochets.

Les auteurs des observations sont donnés entre parenthèses :

(C) = GEORGES CATHERINE,

(GP) = GÉRARD PRAVIEL,

(L) = Catalogue LHOMME,

(LB) = LÉO BLANC,

(LV) = L. VIARD,

(RB) = ROGER BUVAT.

Quelques noms (localités ou auteurs d'observations), peu souvent cités ici, n'ont pas été abrégés.

Chaque indication de localité comporte l'initiale de la région suivie des initiales de l'auteur de l'indication; ces dernières sont répétées si un même auteur a signalé plus d'une région; seule exception et pour simplifier, les initiales de l'auteur manquent lorsqu'il s'agit d'espèces observées et déterminées par moi-même :

« P, N (LV), M (LV) » se lira : « Régions de Pralognan (J. BOURGOGNE), de Peisey-Nancroix (L. VIARD), Haute-Maurienne (L. VIARD) ».

Hepialidae

- Hepialus humuli* L.-P
Korscheltellus fusconebulosus De Geer.-P, N
Gazoryctra ganna Hb.-P, M [1]

Cossidae

- Cossus terebra* Fab.-[Brides] (E. Vogt)

Zygaenidae

- Adscita statices* L.-P
A. geryon Hb.-P, V, M
Zygaena carniolica Scop.-P, N (LB), M
Z. fausta L.-P, M [2]
Z. osterodensis Reiss (= *Z. scabiosa* auct.)-N (LB)
Z. exulans Hochenw.-P, N (LB), I (GP), M
Z. achilleae Esp.-P, N, M
Z. transalpina Esp.-P, N
Z. filipendulae L.-P, N, M
Z. loniceriae Scheven.-P, N, M (C)
Z. purpuralis Brünnich.-P, N (LB), M

Pyralidae

Phycitinae

- Acrobasis sodalella* Z.-P (LV)
Salebria palumbella Schiff.-P (LV), M (RB)
Nephoterix rhenella Zk.-[Brides] (LV)
Pyla fusca Haw. (= *Laodamia fusca* Haw.)-P
Dioryctria abietella Schiff.-P
D. mutata Fuchs.-P
Epischnia ampliata Hein.-V (LV), M (RB, LV)
Hypochalcia ahenella Schiff.-P (LV)
H. lignella Hb.-M (LV)
H. fuliginella Dup.-P (LV)
H. dignella Hb.-P (LV)
Catastia marginea Schiff.-P
Asarta aethiopella Dup.-P, Petit St-Bernard, V (LV)
Pempelia ornatella gigantella Am-sel.-P (RB, LV)
Ancylosis cinnamomella Dup.-M (LV)
Nyctegretis achatinella Hb.-M (LV)

Crambinae

- Chrysoteuchia culmella* L. (= *Crambus hortuellus* Hb.)-P (LV)
Crambus pascuellus L.-P
C. pratellus L. (= *C. dumetellus* Hb.)-P
C. nemorellus Hb. (= *C. pratellus* auct.)-P
C. perlellus Scop.-P (LV)
C. monochromellus H.S. (= *C. rostellus* La H.)-P

- Agriphila tristella* Schiff.-P (LV)
A. straminella Schiff. (= *Crambus culmellus* auct.)-P (LV), V (LV)
Catoptria permutatella H.S.-P (LV) [3]
C. specularis Hb.-P (LV), V (LV)
C. pyramidella Tr.-P
C. luctiferella Hb.-P, V (LV), M (L) [4]
C. radiella Hb.-P, N (P. Leraut) [5]
C. conchella Schiff.-P
C. mytilella Hb.-[Brides] (LV)
C. margaritella Schiff.-P (J. Clerc)
C. zermattensis Frey.-P [6]
C. falsella Schiff.-P [7]
C. lithargyrella Hb.-M (LV)
Xanthocrambus saxonellus Zincken.-P (LV)
X. lucellus H.S.-P (H. Legrand)
Thysanotia chrysonuchella Scop.-P
Pediasia luteella Schiff.-P (LV)

Scopariinae

- Scoparona centuriella* Schiff.-P [9]
Witlesia murana Curt.-P (RB, LV), V (LV)
W. truncicolella Stt.-P (LV)
W. vallesialis Dup.-P [10]
W. sudetica Z.-P, M (RB) [11]
W. petrophila Stndf.-P (LV)
W. angustea Sthf.-P (LV)
Scoparia ambigualis Tr. - [Bozel] (LV)
S. marioni Viette (= *S. manifestella* auct.). - P

Pyraustinae

- Evergestis aenealis* Schiff.-P
E. sophialis Fab.-P
E. forficalis L.-[Brides] (LV)
Oreana alpestralis Fab.-P, M (LV)
O. rupestralis Gey.-I (GP)
O. helveticalis H.S.-I (GP) [12]
O. lugubralis Led.-P [13]
Titanio phrygialis Hb.-P
T. schrankiana Hochenw.-P
Cynaeda dentalis Schiff.-P (LV), M, V (LV)
Diasemia litterata Scop.-P
Nomophila noctuella Schiff.-P
Udea alpinalis Schiff.-P, M (RB)
U. uliginosalis Sthf.-P
U. austriacalis H.S.-P, M (RB)
U. sororalis Heyd.-M (LV) [13 bis]
U. cyanalis La H.-[Brides] (LV)
U. decrepitalis H.S.-P
U. fimbriatalis Dup.-P (J. Clerc)
U. murinalis F.R.-P [14]
U. nebulalis Hb.-P
U. lutealis Hb.-P
U. prunalis Schiff.-V (LV)
U. rhododendronalis Dup.-P (LV)
Opsibotys fuscalis Schiff.-P (LV)
Eurrhyncha coronata Hufn. (= *Pyrausta sambucalis* Schiff.)-P (LV)
E. terrealis Tr.-P
Microstega hyalinalis Hb.-P (LV)
Anania octomaculata L. (= *Pyrausta funebris* Ström.)-P (LV)
Pyrausta purpuralis L.-P (LV)
P. cingulata L.-P (LV), V (LV)
N. nigralis Hb.-P
P. aurata Scop.-P (LV)
P. sanguinalis L.-P (LV)
P. cespitalis Schiff.-P
P. porphyralis Schiff.-P, V (LV) [15]
P. aerealis Hb.-P (LV), M
P. verticalis L.-P [16]

Pyralinae

- Aglossa pinguinalis* L.-P
Pyralis farinalis L.-P (LV)

Galleriinae

Aphomia sociella L.-P

Geometridae

Larentiinae

- Spargania luctuata* Schiff. - P
Entephria cyanata Hb.-P, M
E. caesiata Schiff. - P, N
Calostigia aptata Hb.-P (LV), M
C. olivata Schiff. - M
C. aqueata Hb.-P, M
C. lineolata Fab. (= *C. turbata* Hb.) - P, M
C. laetaria La H. - P
Lampropteryx suffumata Schiff.-P
Coenotephria salicata Hb.-P
C. tophaceata Schiff.-P
C. nebulata Tr.-P
Eulithis prunata L.-P, M
E. populata L.-P, M
E. pyraliata Schiff.-P
Diactinia silaceata Schiff.-P
Chloroclysta miata L.-P
C. citrata L.-P [17]
C. truncata Hufn.-P [17]
Cidaria fulvata Forst.-P
Plemyria rubiginata Schiff. (= *Cidaria bicolorata* Hufn.)-P
Thera variata Schiff.-P, N
T. cognata Thnbg.-P, M
Hydriomena furcata Thnbg.-P
H. ruberata Frr.-P
Horisme aemulata Hb.-P
Pareulype berberata Schiff.-P, M
Rheumaptera hastata L.-P, M
Rh. montivagata Dup.-P
Triphosa sabaudiata Dup.-P
T. dubitata L.-P
Eupithecia plumbeolata Haw.-P [18]
E. pini Retz.-P, V (P. Vigneau)
E. pulchellata pyreneata Mab. - P
E. undata Frr.-P
E. venosata Fab.-P, V (P. Vigneau)
E. actaeata Walderdorff.-P [19]
- E. intricata helveticaria* Bdv.-P, M (RB)
E. veratraria H.S.-P
E. cretacea fenestrata Mill.-P
E. satyrata Hb.-P
E. castigata Hb.-P
E. icterata Vill. et f. *oxydata* Tr.-P
E. impurata Hb.-P
E. subumbrata Schiff.-P
E. distinctaria H.S.-P
E. graphata Tr.-P (LV)
E. pimpinellata Hb.-P
E. sobrinata Hb.-P, M
E. lariciata Frr.-P, V (P. Vigneau)
E. tantillaria Bdv.-P, V (P. Vigneau)
Perizoma taeniata Sph.-P
P. alchemillata L.-P, N, M
P. hydrata Tr.-P
P. minorata Tr.-P, N, M
P. blandiata Schiff.-P, N
P. albulata Schiff.-P
P. didymata L.-P, M
P. obsoletaria H.S.-P
P. verberata Scop.-P, N, M
P. parallelolineata Retz.-M
Euphyia frustata Tr.-P
Xanthorhoe munitata Hb.-V (LV, J. de Joannis)
X. montanata Schiff.-P, M
Phasiane bipunctaria Schiff.-P, N, M
Ph. chenopodiata L.-P, N
Catarhoe cuculata Hufn.-P, M
Epirrhoe tristata L.-P
Anaitis praeformata Hb.-P, M
Odezia atrata L.-P
Lythria plumularia Frr.-P
L. purpuraria L.-M
Trichopteryx sertata Hb.-P

Sterrhinae

<i>Sterrha flaveolaria</i> Hb.-P, N	<i>S. nigropunctata</i> Hufn.-P
<i>S. eburnata</i> Wocke.-M	<i>S. incanata</i> L.-P
<i>Scopula immorata</i> L.-P	<i>S. ternata</i> Schrk.-P

Ennominae

<i>Lomaspilis marginata</i> L.-P	<i>Gnophos myrtillata</i> Thnbg.-P, N, M
<i>Semiothisa clathrata</i> L.-P	<i>G. ambigua</i> Dup.-P
<i>S. artesiaria</i> Schiff.-M	<i>G. glaucinaria</i> Hb.-P, N, M
<i>Itame wauaria</i> L.-M	<i>Catascia dilucidaria</i> Schiff.-P
<i>I. fulvaria</i> Vill.-P	<i>C. sordaria mendicaria</i> H.S.-P
<i>Pygmaena fusca</i> Thnbg.-P	<i>Elophos unicoloraria occidentalis</i>
<i>Epione vespertaria</i> Fab.-P	Obth.-I (GP)
<i>Gonodontis bidentata oreas</i> Herbu-	<i>E. caelibaria spurcaria</i> La H.-P
lot.-P	<i>Sciadia tenebraria</i> Esp.-P, I (GP)
<i>Crocallis elinguaris</i> L.-P, M	<i>Psolos quadrifaria</i> Sulzer.-P
<i>Lycia alpina</i> Sulzer.-P [20]	<i>Glacies alticolaria</i> Mann.-P, I (GP),
<i>Biston betularia</i> L.-P, M	M [22]
<i>Crocota lutearia</i> Fab.-P	<i>G. coracina</i> Esp.-P
<i>Peribatodes rhomboidaria</i> Schiff.-P	<i>G. canaliculata</i> Hochenw.-P, I (GP),
<i>Alcis repandata</i> L.-P, N, M	M
<i>Cabera exanthemata</i> Scop.-P	<i>Siona lineata</i> Scop.-P [23]
<i>Hylaea fasciaria prasinaria</i> Schiff.-	
P [21]	

Geometrinae

<i>Geometra papilionaria</i> L.-P, N	<i>Chlorissa viridata</i> L.-N
--------------------------------------	--------------------------------

Cymatophoridae

<i>Palimpsestis duplaris</i> L.-P	<i>P. or</i> Fab.-P
-----------------------------------	---------------------

Notodontidae

<i>Cerura bifida</i> Hb.-P	<i>N. ziczac</i> L.-P
<i>Dicranura vinula</i> L.-P, M	<i>N. phoebe</i> Siebert.-P
<i>Pheosia tremula</i> Cl.-P	<i>Odontosia carmelita</i> Esp.-P
<i>Ph. dictaeoides</i> Esp.-P	<i>Lophopteryx camelina</i> L.-P
<i>Notodonta dromedarius</i> L.-P	<i>Pygaera pigra</i> Hufn.-P

Lymantriidae

Dasychira fascelina L.-M
D. pudibunda L.-M

Stilpnotia salicis L.-P, M

Noctuidae

1. Quadrifides

Bena prasinana L.-P
Euchalcia variabilis Pill. et Mitt.-
P, M (C)
E. modesta Hb.-P
Panchrysia v-argenteum Esp.-P, M
Plusia chrysitis L.-P
Autographa gamma L.-P
A. iota L.-P, M
A. pulchrina Haw.-P
A. bractea Schiff.-P, N, M
A. aemula Schiff.-P

Syngrapha ain Hochenw.-P, N, M
S. interrogationis Hb.-P
S. devergens Hb.-M (C)
Caloptusia hochenwarthi Hochenw.-
P, M (H. Stempffer)
Trichoplusia ni Hb.-P
Abrostola triplasia L. (= *A. tripar-*
tita Hufn. - P [24])
Lygephila cracca Schiff.-P
Phytometra viridaria Cl.-P, M
Macrochilo tentacularis L.-P

2. Trifides

Noctuinae (= Agrotinae auct.)

Euxoa tritici L.-M (C)
E. nigricans L.-M (C)
E. aquilina Schiff.-N (LB), M (C)
E. decora Schiff.-P, M
E. birivia Schiff.-P
E. recussa Hb.-P, M (C)
Scotia simplonia Hb.-P
S. clavis Hufn.-P
S. epsilon Hufn.-P
Ochropleura nigrescens Höfner.-P
O. signifera Schiff.-M (C)
Standfussiana lucernea L.-P
Rhyacia latens Hb.-P
Rh. grisescens Fab.-P
Rh. helvetina Bdv.-P
Chersotis ocellina Schiff.-P, M (C)
Ch. alpestris Bdv.-P, M (C)

Ch. elegans Ev.-M (C)
Ch. cuprea Schiff.-P, M (C)
Noctua fimbriata Schreber.-P
Graphiphora augur Fab.-P
Paradiarsia sobrina Dup.-P
Lycophotia porphyrea Schiff.-P
Diarsia mendica Fab.-P
Amathes speciosa Hb.-P
A. alpicola ryffelensis Obth.-M (H.
Stempffer) [25]
A. lorezi Stgr.-P [26]
A. c-nigrum L.-P
A. ditrapezium Schiff.-P
A. ashworthi Dbld.-P
A. ochreago Hb.-P
Anaplectoides prasina Schiff.-P

Hadeninae

Anarta melanopa Thnbg.-P
Discestra marmorosa microdon Gn.-
P

Hada proxima Hb.-P, M (C)
H. nana Hufn.-P
Polia bombycina Hufn.-P

- Polia hepatica* Cl.-P
Heliophobus reticulata Goeze.-P
Mamestra brassicae L.-P
M. contigua Schiff.-P
M. thalassina Hufn.-P
M. pisi L.-P
M. biren Goeze.-P
M. bicolorata Hufn.-P, M (C)
Hadena rivularis Fab.-P
H. perplexa Schiff.-P
H. irregularis Hufn.-M
H. compta Schiff.-P
H. confusa Hufn.-P
H. albimacula Bkh.-P
H. filigrama Esp.-P
H. caesia Schiff.-P, M
H. tephroleuca Bdv.-P
Eriopygodes imbecilla Fab.-P, M
Cerapteryx graminis L.-P, Val Tho-rens, M [27]
Tholera decimalis Poda.-M (C)
Orthosia gothica L.-P
Mythimna conigera Schiff.-P
M. ferrago Fab.-P, M (C)
M. albipuncta Schiff.-P
M. vitellina Hb.-P
M. impura Hb.-P
M. andereggii Bdv. et f. *engadinensis* Mill.-P
M. comma L.-P

Cucullinae

- Cucullia lucifuga* Schiff.-P
C. lactucae Schiff.-P, N (B)
C. campanulae Frr.-P
Omia cymbalariae Hb.-P, N
Iteophaga viminalis Fab.-P, M
Calliergis ramosa Esp.-P, M
Xylena vetusta Hb.-P
X. exsoleta L.-P, N (LB)
Blepharita adusta Esp.-P
Polymixis dubia Dup.-M (C)
Ammoconia caecimacula Schiff.-N (LB)
Cirrhia togata Esp.-P

Apatelinae

- Apatete megacephala* Schiff.-P
A. auricoma Schiff.-P
A. euphorbiae Schiff.-P
Cryphia domestica Hufn.-P, M

Amphipyridae

- Amphipyra tragopogonis* Cl.-P
Rusina ferruginea Esp.-P
Ipimorpha subtusa Schiff.-P
Cosmia trapezina L.-P
Auchmis comma Schiff.-P, M (C)
Actinotia radiosa Esp.-N
Apamea monoglypha Hufn.-P
A. crenata Hufn. et f. *alopecurus* Esp.-P
A. lateritia Hufn.-P, M
A. furva Schiff.-P, M
A. maillardii Hb.-P
A. zeta pernix Hb.-P
A. rubirena Tr.-P
A. platinea Tr.-P, M (C)
A. illyria Frr.-P
A. sordens Hufn.-P
Oligia strigilis L.-P
O. latruncula Schiff.-P, N
Mesoligia literosa Haw.-P
Mesapamea secalis L.-M (C)
Photodes captivuncula Tr.-P
Luperina testacea Schiff.-M
Calamia tridens Hufn.-M
Hoplodrina ambigua Schiff.-M (C)
Caradrina morpheus Hufn.-P
C. albina Ev.-M (C)
C. clavipalpis Scop.-P
C. gilva Donz.-P
Athetis pallustris Hb.-P

Melicleptrinae

Chloridea viriplaca Hufn.-N
Ch. ononis Schiff.-P [28]

Pyrrhia umbra Hufn.-N

Arctiidae

Lithosia quadra L.-P
Eilema lurideola Zinck.-P, M
E. lutarella L.-P, M
E. cereola Hb.-P
Endrosa aurita Esp.-P, I (GP), M(C)
[29]
E. roscida Schiff. f. *melanomos*
Nick.-M (C)

Philea irrorella L.-P [30]
Euprepia cribraria L.-M
Diacrisia sannio L.-P
Apantesis quenselii Paykull.-P, M
(C) [31]
Parasemia plantaginis L.-P, N, M
Arctia caja L.-P, M

Lemoniidae

Lemonia taraxaci Esp. et f. *terra-*
nea Rothsch.-M

Attacidae

Eudia pavonia L.-P

Lasiocampidae

Malacosoma neustria L.-P
M. castrensis L.-P
M. alpicola Stgr.-P, M [32]

Trichiura crataegi L.-P, M
Lasiocampa quercus L.-P
Dendrolimus pini L.-M

Sphingidae

Laothoe populi L.-P
Herse convolvuli L.-P, M
Daphnis nerii L.-N (LB) [33]
Celerio euphorbiae L.-P, N (LB), M
C. vespertilio Esp.-N

C. lineata livornica Esp.-P [33]
Deilephila porcellus L.-P
Macroglossum stellatarum L.-Val
Thorens
Hemaris fuciformis L.-P

Hesperiidae

Erynnis tages L.-P
Reverdinus floccifera Z.-P, N, M

Carcharodus lavaterae Esp.-N (LB)
Pyrgus carthami Hb.-M

INVENTAIRE DES MACROLÉPIDOPTÈRES ET PYRALIDES

- | | |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <i>Pyrgus cacaliae</i> Rbr.-P, M | <i>Spialia sertorius</i> Hffmsgg.-P |
| <i>P. andromedae</i> Wall.-P, M | <i>Adopaea lineola</i> Ochs.-P, M |
| <i>P. malvae malvoides</i> Elw. et Edw.-P | <i>Hesperia comma</i> L.-P |
| <i>P. cirsii carlinae</i> Rbr.-P, V, M | <i>Ochlodes venata</i> Brem. et Gray.-P |
| <i>P. alveus</i> Hb.-P, M | |

Papilionidae

- | | |
|----------------------------------------|-----------------------------|
| <i>Papilio machaon</i> L.-P | <i>P. apollo</i> L.-P, N, M |
| <i>Parnassius phoebus</i> Fab.-P, N, M | <i>P. mnemosyne</i> L.-P, M |
- [34]

Pieridae

- | | |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <i>Leptidea sinapis</i> Billb.-P | <i>Pieris bryoniae</i> Hb.-P, M |
| <i>Anthocharis cardamines</i> L.-P, M | <i>P. manni</i> May.-N, M |
| <i>Euchloe simplonia</i> Frr.-P, M | <i>Aporia crataegi</i> L.-P |
| <i>E. ausonia</i> Hb.-M | <i>Colias phicomone</i> Esp.-P, N (LB), M |
| <i>Pontia daplidice</i> L.-P, [Bourg-St-Maurice] | <i>C. palaeno</i> L.-P, N (LB), M |
| <i>Synchlœ callidice</i> Esp.-P, N (LB), M | <i>C. croceus</i> Fourcr. et f. ♀ <i>helice</i> Hb.-P, M |

Lycaenidae

- | | |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <i>Lycaena virgaureae</i> L.-P, N | <i>P. glandon</i> Prun. (= <i>Plebejus orbitulus</i> auct.)-P, N (LB), M |
| <i>L. tityrus subalpina</i> Spr.-P, M | <i>P. optilete</i> Knoch.-P, N, M (C) |
| <i>L. alciphron gordius</i> Sulz.-Avrieux | <i>P. semiargus</i> Rott.-P, M (C) |
| <i>L. hippothoe eurydame</i> Hffmsgg.-P, N (LB), M | <i>P. eros</i> Ochs.-P, N (LB), M |
| <i>Cupido sebrus</i> Hb.-M | <i>P. icarus</i> Rott.-P |
| <i>C. minimus</i> Fuessly.-P, N, M | <i>P. thersites</i> Cant.-N (LB), M (C) |
| <i>Iolana iolas</i> Ochs.-M (H. Stempffer) | <i>P. escheri</i> Hb.-[Bourg-St-Maurice], M |
- [35]
- | | |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Maculinea arion</i> L.-P, M (C) | <i>P. amandus</i> Schneid.-M (Berce) |
| <i>Plebejus idas calliopes</i> Vty.-P, N, M | <i>P. argester</i> Bergstr.-P, N |
| <i>P. argus</i> L.-P, N (LB), M | <i>P. coridon</i> Poda.-P, N (LB), M |
| <i>Aricia allous</i> Gey.-P, N, M | <i>P. damon</i> Schifft.-P, N (LB), M |
| <i>A. nicias</i> Meig.-M | <i>Thecla betulae</i> L.-N (LB), M |
| <i>Eumedonia eumedon</i> Esp.-P, M | <i>Strymonidia ilicis</i> Esp.-N (LB) |
| <i>Polyommatus orbitulus</i> Prun. (= <i>Plebejus pheretes</i> Hb.)-P, M | <i>S. spini</i> Fab.-M |
| | <i>Callophrys rubi</i> L.-P, M |

Riodinidae

- Hamearis lucina* L.-P

Nymphalidae

Nymphalinae

- | | |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <i>Apatura iris</i> L.-[Bozel] | <i>E. intermedia</i> Mén. (= <i>E. ichnea</i> Bdv.)-P [37] |
| <i>Limenitis populi</i> L.-[Bozel], N (LB) | <i>E. aurinia</i> Rott.-P, M [38] |
| <i>L. anonyma</i> Lewis (= <i>L. rivularis</i> Scop.)-P, N (LB) | <i>Boloria pales</i> Schiff.-P, N (LB), M (C) |
| <i>Vanessa cardui</i> L.-N | <i>B. graeca</i> Stgr.-P [39] |
| <i>Nymphalis antiopa</i> L.-P | <i>B. napaea</i> Hffmsgg.-P, N (LB), M |
| <i>Inachis io</i> L.-P | <i>Clossiana euphrosyne</i> L.-P |
| <i>Aglais urticae</i> L.-P, M [36] | <i>C. titania</i> Esp.-P |
| <i>Melitaea didyma</i> Esp.-P, N, M | <i>Brenthis ino</i> Rott.-P, M |
| <i>M. cinxia</i> L.-P | <i>B. daphne</i> Bergstr. - [Bourg-St-Maurice] |
| <i>M. diamina</i> Lang.-P, N | <i>Issoria lathonia</i> L.-P |
| <i>M. phoebe</i> auct.-M | <i>Fabriciana adippe</i> Schiff.-P |
| <i>Mellicta deione</i> Hb.-M | <i>F. niobe</i> L.-P, N, M |
| <i>M. athalia celadussa</i> Frhst.-P, N | <i>Mesoacidalia aglaja</i> L. (= <i>M. charlotta</i> Haw.)-P, N, M |
| <i>M. aurelia</i> Nick.-M | <i>Argynnis paphia</i> L.-P |
| <i>M. parthenoides</i> Kef.-P | |
| <i>M. varia</i> H.S.-P, N, M | |
| <i>Euphydryas cynthia</i> Schiff.-P, M | |

Satyrinae

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <i>Pararge petropolitana</i> Fab. (= <i>P. hiera</i> auct.)-P, M | <i>E. aethiops</i> Esp.-P, M |
| <i>M. maera</i> L.-P, N, M | <i>E. triarius</i> Prun.-P, N, M |
| <i>Melanargia galathea</i> L.-P, N, M | <i>E. alberganus</i> Prun.-P, M |
| <i>Oeneis glacialis</i> Moll (= <i>O. aello</i> Hb.)-P | <i>E. pluto</i> Prun.-P, M |
| <i>Hipparchia alcyone</i> Schiff.-Avrieux | <i>E. gorge</i> Hb.-P, M |
| <i>H. semele</i> L.-Avrieux | <i>E. mnestra</i> Hb.-P, N |
| <i>Satyrus bryce</i> Hb. (= <i>S. cordula</i> Fab.)-[Bozel], [Bourg-St-Maurice], M | <i>E. cassioides</i> Hohenw.-P, N (LB), M |
| <i>Erebia ligea</i> L.-P, N, M | <i>E. scipio</i> Bdv.-N (LB) |
| <i>E. euryale</i> Esp.-P, N, M | <i>E. montanus</i> Prun.-P, N, M |
| <i>E. manto</i> Schiff.-P | <i>E. meolans</i> Prun.-P, N, M |
| <i>E. epiphron</i> Knoch.-P, N, M | <i>E. pandrose</i> Bkh.-P, N, M |
| <i>E. pharte</i> Hb.-P, N, M | <i>Hyponephele lycaon</i> Kühn.-[Bozel], N (LB), M |
| <i>E. melampus</i> Fuessly.-P, N | <i>Coenonympha iphis</i> Schiff.-N (LB), M |
| | <i>C. gardetta</i> Prun.-P, N |
| | <i>C. pamphilus</i> L.-P |

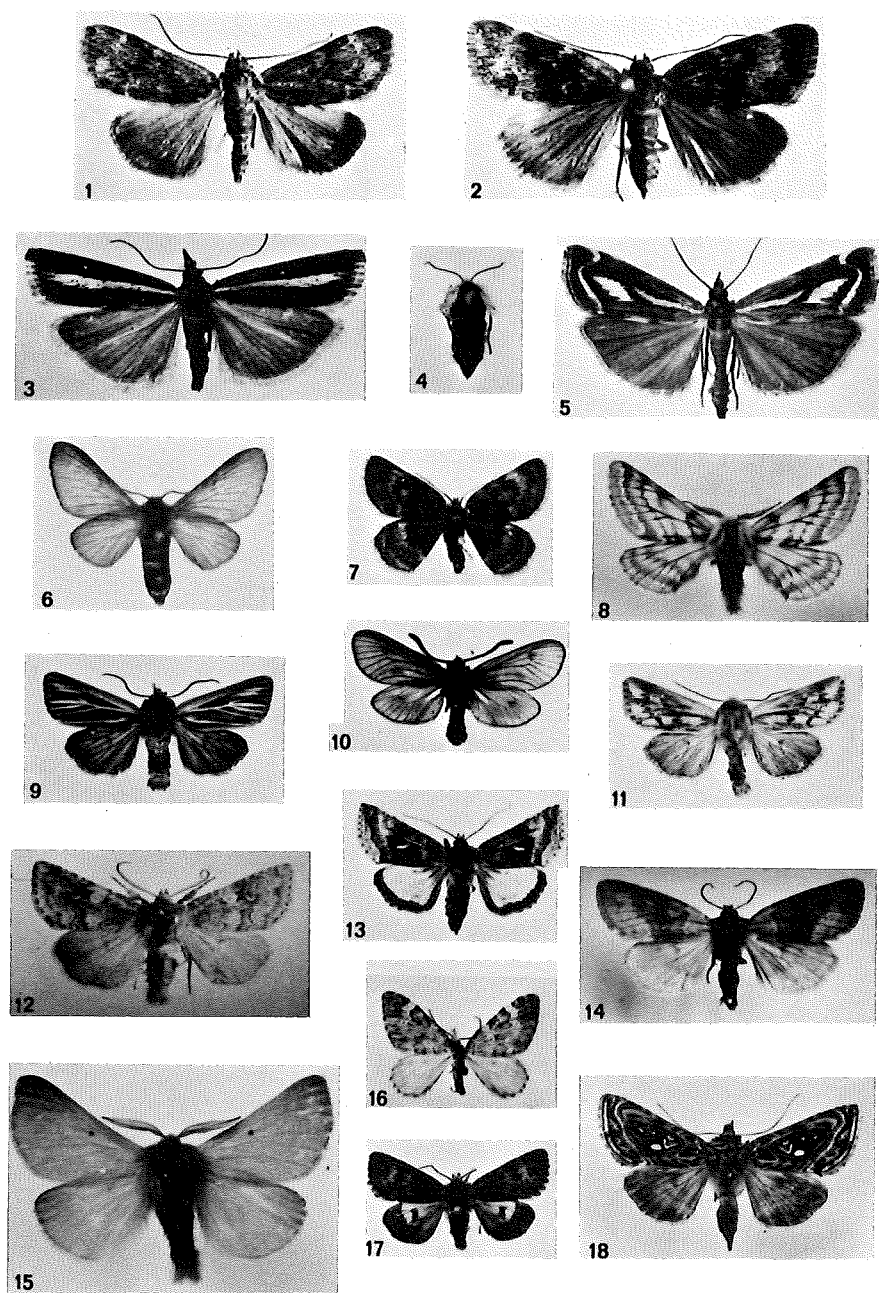


PLANCHE I. — Lépidoptères du Parc de la Vanoise.

1. *Orenaia helvetica* (× 2). — 2. *O. lugubralis* (× 2). — 3. *Catoptria radiella* (× 2).
 — 4. *Lycia alpina* ♀. — 5. *Catoptria luctiferella* (× 2). — 6. *Malacosoma alpicola* ♀.
 — 7. *Glacies alticola* (× 1,5). — 8. *Lycia alpina* ♂. — 9. *Mythimna andereggii*. —
 10. *Zygaena exulans*. — 11. *M. andereggii* f. *engadinensis*. — 12. *Amathes alpicola*
ryffelenensis. — 13. *Caloplusia hochenwarthi*. — 14. *Amathes lorezi*. — 15. *Lemonia*
taraxaci f. *terranea*. — 16. *Perizoma incultaria* (ne figure pas dans la liste, ayant
 été observé pour la première fois en 1972 dans le Parc, à l'altitude de 2300 m). —
 17. *Anarta melanopa*. — 18. *Panchrysia v-argenteum*. — (Sauf indication contraire,
 tous les exemplaires sont en grandeur naturelle.)

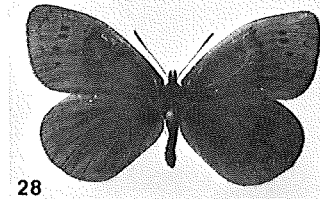
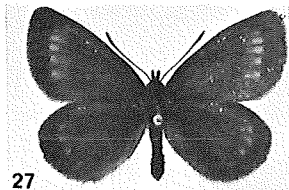
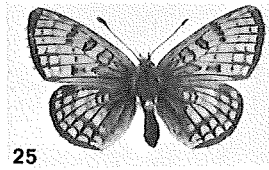
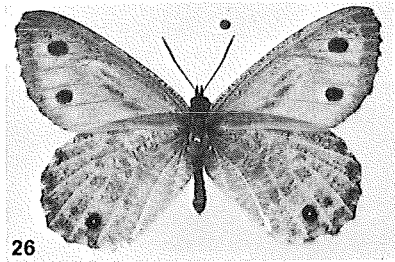
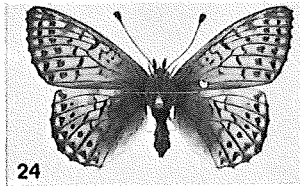
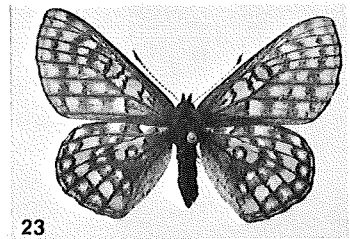
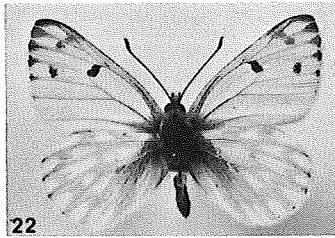
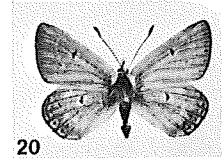
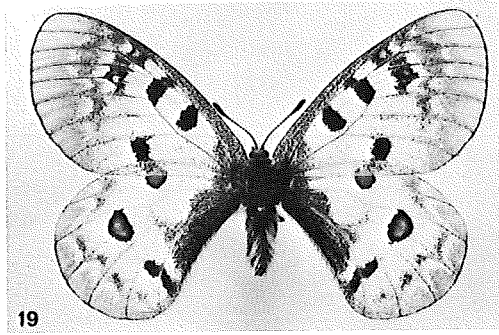


PLANCHE II. — Lépidoptères du Parc de la Vanoise.

19. *Parnassius phoebus* ♀. — 20. *Agriades glandon* ♂. — 21. *Aricia nicias* ♂. —
22. *Synchloe callidice* ♂. — 23. *Euphydryas intermedia* ♀. — 24. *Boloria napaea* ♀.
25. *Mellicta varia* ♂. — 26. *Oeneis glacialis* ♂. — 27. *Erebia pharte* ♂. — 28. *Erebia*
pandrose ♀. — (Grandeur naturelle).

COMMENTAIRES

1. *Gazoryctra ganna*. Rarement observé en France. Un exemplaire à Val d'Isère (lac de l'Ouillette, 2 500 m); deux à Pralognan (cirque du Grand Marchet, 2 200 - 2 400 m et sous le cirque du Dard, 2 200 m); tous en août.

2. *Zygaena fausta*. Un seul exemplaire, dépourvu d'anneau rouge (race *jucunda* Meissner probable), pris entre 1 300 et 1 600 m d'altitude sous la Dent du Villard dans le vallon de la Rosière (S.E. de Bozel); un couple, à anneau rouge, vers 1 900 m au-dessus du col de la Madeleine (N. E. de Lanslevillard).

3. *Catoptria permutatella*. L'ancien nom de *Crambus hercyniae* s'est révélé comme s'appliquant à un taxon hétérogène, qui a été subdivisé. L'examen de l'armure génitale a été nécessaire ici, les deux espèces autrefois confondues ne différant pas entre elles par leur aspect extérieur.

4. *Catoptria luctiferella*. Contrairement à bien des « *Crambus* » s.l., semble ne se rencontrer que par exemplaires isolés. Fin juillet, début août, au-dessus de 2 000 m. Très craintif, difficile à capturer. Malgré plusieurs recherches, ne s'est pas montré en août 1971 dans la région de Pralognan.

5. *Catoptria radiella*. Ce nom désigne un complexe de formes montagnardes habitant Pyrénées, Alpes et Apennins, dont le statut taxonomique est mal défini : certains y voient deux ou plus de deux espèces distinctes; cependant, le manque de concordance entre l'aspect extérieur et les armures génitales, et, d'autre part, l'existence de formes de transition entre les diverses races géographiques tendent à n'y laisser voir qu'une seule unité spécifique. H. MARION nous informe, au vu d'une série d'exemplaires de la Vanoise, qu'elle n'appartient typiquement à aucune des « sous-espèces » ou « espèces » décrites, mais présente des caractères hybrides, formant transition entre celles-ci.

6. *C. zermattensis*. Ne m'est connu de la région que par un unique exemplaire : pente Nord du Petit Mont Blanc (S.W. de Pralognan) vers 2 500 m, le 8-VIII-1969.

7. Après *C. falsella* pourrait figurer *Catoptria combinella* Schiff., signalé de Pralognan, 1 400 - 1 800 m, par BERTHET (L.). Pour plusieurs raisons, cette indication demande confirmation.

8. *Xanthocrambus saxonellus*. Signalé de Bozel par L. VIARD; en outre, la détermination d'un mâle provenant de Salins, près de Moûtiers, a pu être confirmée par l'examen des genitalia.

9. *Scoparona centuriella*. Un exemplaire, 9-VIII-1971, clairière de la forêt d'Isertan au-dessus de Pralognan, entre 1 500 et 1 600 m, expo-

sition N.N.O. Egalement observé près de Pralognan par R. BUVAT. Rarement signalé de France.

10. *Witlesia vallesialis*. Altitudes élevées. Vallée de Pralognan : près du refuge de Péclet Polset (2 600 m) et col du Genépy (2 900 m).

11. *Witlesia sudetica*. Espèce abondante, qui monte au moins jusqu'à 2 500 m.

12. *Oreanaia helvetica* H.S. Pris pour la première fois dans les Alpes françaises à l'Iseran, par G. PRAVIEL, le 21-VIII-1937. Ne semble pas avoir été repris depuis dans nos Alpes.

13. *Oreanaia lugubralis* Led. Non encore signalé de France. J'en ai pris deux exemplaires près de Pralognan : un ♂ au col de Leschaux, 2 560 m, le 4-VIII-1969 et une ♀ au-dessus du Cirque du Genépy, 2 700 m, le 2-VIII-1971.

Les *Oreanaia* sont mal connus : de petite taille, localisés aux hautes altitudes et souvent dans des pierriers d'accès malaisé, très farouches, ils sont peu récoltés et souvent mal déterminés dans les collections. Les quatre espèces citées ici ont été déterminées par H. MARION.

13bis. *Udea austriacalis* et *sororalis*. Difficiles à séparer l'un de l'autre, au point qu'on serait tenté de n'y voir qu'une seule unité spécifique.

14. *Udea murinalis*. Espèce spéciale aux pierriers d'altitude. Le papillon peut être assez commun dans ses stations, mais, comme les *Oreanaia*, il est très craintif, se laissant difficilement approcher le jour, s'envolant rapidement à la moindre alerte. Pralognan : moraine descendant du col du Genépy au cirque de même nom, 2 400 à 2 600 m.

15. *Pyrausta porphyralis*. Nouveau pour la Savoie, d'après le Catalogue LHOMME qui ne le signale, des Alpes françaises, que des Hautes-Alpes et des Alpes-Maritimes. Considéré comme rare. L'unique exemplaire de Pralognan a été pris vers 2 200 - 2 400 m entre le Pas de l'Ane et le Cirque du Petit Marchet, le 16-VII-1969.

16. *Mesographe itysalis* Wlk. signalé de Pralognan par BERTHET (Catalogue LHOMME) est une erreur.

17. *Chloroclysta citrata* et *truncata*. La présence de ces deux espèces, difficiles à distinguer l'une de l'autre, a été vérifiée par l'étude des genitalia.

18. Genre *Eupithecia*. Tous les exemplaires douteux ont été déterminés par l'examen des genitalia et toutes les déterminations ont été vérifiées par C. HERBULOT.

19. *Eupithecia actaeata*. Espèce rare, dont les localités françaises connues sont peu nombreuses. Quatre exemplaires pris à 1 850 m un peu au Sud des Prioux, dans la vallée de Chavière, en juillet.

20. *Lycia alpina*. Les observations de cette espèce en France sont exceptionnelles, peut-être en raison de l'apparition précoce de l'imago.

Un seul exemplaire pris à Pralognan, à 1 750 m d'altitude dans la vallée de Chavière, un peu en amont des Prioux, à proximité de grandes plaques de neige non encore fondue malgré la date : 10-VII-1970 (été tardif à la suite d'un hiver exceptionnellement enneigé). Normalement doit voler en juin à cette altitude.

21. *Hylaea fasciaria*. H. BERTHET (Catalogue LHOMME) signale de Pralognan la forme *intermediaria* Gumm. Mes propres exemplaires sont tous de la forme verte.

22. *Glacies alticolaria*. Découvert pour la première fois en France en 1938 par G. PRAVIEL au col de l'Iseran. Espèce d'altitude observée notamment au col de la Vanoise et au-dessus (2 500 - 2 700 m), ainsi qu'au-dessus du Cirque du Genépy (2 600 - 2 800 m).

23. Ici se placerait *Onychora agaritharia* Dard. (= *Enconista agaritharia*), espèce méridionale citée de Nancroix par L. BLANC. Il s'agit certainement d'une erreur, comme C. HERBULOT a bien voulu me le confirmer.

24. *Abrostola triplasia*. C. DUFAY det.

25. *Amathes alpicola*. Espèce boréo-alpine découverte en France par H. STEMPFFER, au-dessus de Bonneval, rive gauche de l'Arc (altitude non connue). Rarement reprise depuis dans les Alpes françaises.

26. *Amathes lorezi*. Espèce localisée et rare, connue jusqu'ici des Alpes de Suisse orientale et d'Autriche, découverte en France pour la première fois le 19-VII-1969 dans la vallée de Chavière au Sud de Pralognan, un peu au-delà des Prioux, à 1 850 m (Alexanor, VI, 1970, p. 268). L'exemplaire, attiré par mon tube fluorescent, reste unique jusqu'ici, malgré quelques chasses nocturnes pratiquées ultérieurement (1970 et 1971) au même endroit.

27. *Cerapteryx graminis*. Les quelques exemplaires observés (entre 1 850 et 2 200 m) appartiennent tous à la forme *tricuspis* Esp. à fond rouge uniforme et dessins réduits.

28. *Chloridea ononis*. Un unique exemplaire pris le 4-VII-1970, volant en plein jour dans les prairies du Rocher de Villeneuve vers 1 900 m. Noctuelle diurne rarement observée.

29. *Endrosa aurita*. La forme typique se trouve à Bozel; à partir de l'altitude de Pralognan (1 450 m) elle est entièrement remplacée par la forme radiée *ramosa* Fab., qu'on trouve au moins jusqu'à 2 500 m.

30. *Philea irrorella*. A l'altitude de Pralognan, seule se rencontre la forme typique, ponctuée; en s'élevant, on voit apparaître la forme radiée *andereggi* H.S., mais qui n'exclut pas la forme ponctuée : au col de la Vanoise les deux coexistent, reliées par des exemplaires de transition (forme *signata* Bkh.).

31. *Apantesis quenselii*. Espèce d'altitude rarement signalée. Col de la Vanoise (2 500 m); pentes de la rive gauche de l'Arc au-dessus de Lanslebourg, vers 2 600 m.

32. *Malacosoma alpicola*. Assez répandu en août à partir de 2 200 m d'altitude. Pentes sous la Pointe de l'Echelle à 2 900 m (haute vallée du Doron de Pralognan); Glacier de la Sana (3 100 m); Cirque des Evettes. C'est presque toujours la femelle que l'on observe, volant en plein jour; le mâle, plus petit, se voit plus rarement.

33. *Daphnis nerii*. Observation accidentelle, ce Sphingide ne se maintient, en France, que dans la région méditerranéenne, mais effectuant des migrations qui peuvent l'entraîner loin vers le Nord. Même remarque concernant *Celerio lineata*.

34. Genre *Parnassius*. Les trois espèces ne présentent pas la même distribution dans le Parc de la Vanoise. *P. apollo* est de beaucoup le plus répandu et le plus commun; il doit pouvoir se trouver assez bas en altitude très en dessous de 1 000 m (question restant à préciser). Sa limite altitudinale supérieure varie suivant les régions: alors qu'il ne monte pas volontiers au-dessus de 2 000 m dans le bassin de Pralognan, il atteint fréquemment 2 600 m en Haute-Maurienne.

P. phoebus semble strictement inféodé aux eaux courantes, torrents, ruisseaux, prés humides, dont il ne s'éloigne guère. Il vole à l'altitude de Pralognan (1 400 m) en début de saison (juin), paraît plus haut ensuite, et se rencontre vers 2 500 m en août-septembre.

P. mnemosyne est encore plus localisé en liaison avec sa plante nourricière (*Corydallis*); il est généralement assez abondant dans ses stations (vallée de Chavière vers 1 600 m; rive droite de l'Arc au-dessus de Lanslevillard à 1 800-1 900 m). Durée d'apparition limitée: début de juillet, peut-être parfois fin juin.

35. *Iolana iolas*. Espèce rare et très localisée. Un unique exemplaire capturé par H. STEMPFFER vers 1 850 m d'altitude à Bonneval-sur-Arc, ce qui semble être un record d'altitude, au moins en France, pour ce Lycénide qui n'est pas spécifiquement montagnard. Connu des environs de Moutiers; aurait été observé également à Brides-les-Bains.

36. *Aglais urticae*. La remarquable forme aberrante *ichnusioides* de Selys — qui peut être obtenue artificiellement par l'action du froid sur la chrysalide, mais qui est rare dans la nature — a été prise une fois à 2 100 m sur le chemin de Pralognan au col de la Vanoise (1-IX-1924) et une autre fois vers 1 600 m à Lanslevillard (9-VII-1930); chacune de ces deux dates correspond à une période exceptionnellement froide (nombreux restes de neige fraîche à 2 100 m le 1-IX-1924).

37. *Euphydryas intermedia*. Lors de mon premier séjour à Pralognan, en 1923, j'ai pu constater l'abondance de cette espèce, alors inconnue en France, qui fut signalée sous le nom de *Melitaea matura wolfensbergi*. Beaucoup plus tard, elle fut reconnue spécifiquement distincte d'*E. matura*. Ça et là dans la région de Pralognan, de 1 400 à 2 000 m environ, de fin juin à début août, apparemment rare certaines années, toujours localisée.

38. *Euphydryas aurinia*. La forme de basse altitude n'a pas été observée à Pralognan, du moins en été (sauf un cas exceptionnel).

INVENTAIRE DES MACROLÉPIDOPTÈRES ET PYRALIDES

L'espèce ne s'y rencontre alors qu'en montant, à partir de 2 000 m environ, et sous sa petite forme altitudinale *debilis* Obth. (= race *glaciegénita* Vty).

39. *Boloria graeca*. On n'en connaît que deux exemplaires, pris le 7-VIII-1938 par F. ALBRECHT entre le col des Saulces et Pralognan (station exacte non connue). Cette localité marque la limite septentrionale de cette Argynne localisée qui, en France, est connue surtout des Hautes-Alpes et des Alpes méridionales.

TRAVAUX CONSULTÉS

- BLANC, L. (1925). — Bonnes localités. Peisey (Savoie). *Amat. Papillons*, II, 203-207.
- BLESZINSKI, S. (1965). — *Crambinae* in *Microlepidoptera Palaearctica*, I. Georg Fromme, Vienne, Autriche. 553 p., 133 pl.
- BOURGOGNE, J. (1932). — Les bonnes localités : la Haute-Maurienne. *Amat. Papillons*, VI, 135-138.
- BOURGOGNE, J. (1962). — Une bonne localité : Pralognan-la-Vanoise. *Alexanor*, II, 201-206; 255-262.
- BOURSIN, Ch. (1964). — Les *Noctuidae Trifinae* de France et de Belgique. *Bull. Soc. Linn. Lyon*, 33^e année, 204-240.
- BUVAT, R. (1972). — *Crambidae (Pyralidae)* et Microlépidoptères récoltés aux environs de Pralognan entre le 27 juillet et le 1^{er} août 1970. *Trav. scient. Parc nat. Vanoise*, II, 179-185.
- CATHERINE, G. (1932). — Les bonnes localités : Lanslebourg (Haute-Maurienne). *Amat. Papillons*, VI, 36-41.
- HANNEMANN, H.-J. (1964). — Kleinschmetterlinge oder *Microlepidoptera*. II. Die Wickler (s.l.)... Die Zünslerartigen (*Pyraloidea*) in Die Tierwelt Deutschlands, 50. Teil, II. Gustav Fischer, Jena, 411 p., 22 pl.
- HERBULOT, C. (1961-1963). — Mise à jour de la liste des *Geometridae* de France. *Alexanor*, II, 117-124; 147-154; III, 17-24; 85-93.
- LHOMME, L. (1923-1935). — Catalogue des Lépidoptères de France et de Belgique. L. LHOMME, Douelle (Lot). I, Macrolépidoptères, 800 p. II, *Crambidae*, 172 p.
- MARION, H. (1953-1955). — Révision des *Pyraustidae* de la faune française. *Rev. fr. Lép.*, XIV, 123-128; 181-188 ;221-227; XV, 41-58.
- MARION, H. (1959-1962). — Id. (suite). *Alexanor*, I, 15-22; 103-110; 175-182; II, 11-18; 83-90; 173-180; 297-304.
- MARION, H. (1962). — Les *Crambus* du groupe *radiellus* Hb. *Bull. Soc. Linn. Lyon*, 31^e année, 138-148.
- PRAVIEL, G. (1938). — Deux matinées au col de l'Iseran (Savoie). *Bull. Soc. Linn. Lyon*, 7^e année, 254-255.

QUELQUES INSECTES DIPTÈRES,
A LARVES AQUATIQUES,
DU PARC DE LA VANOISE

par F. VAILLANT (1)

Résumé. — Cinquante-et-une espèces, appartenant aux familles des *Blepharoceridae*, des *Psychodidae*, des *Thaumaleidae*, des *Dixidae*, des *Stratiomyidae*, des *Dolichopodidae*, des *Empididae* et des *Musidoridae*, sont signalées du parc ou du pré-parc de la Vanoise; dix sont nouvelles pour la Science et cinq autres sont nouvelles pour la France. Au moins la moitié d'entre elles seraient montagnardes strictes.

Summary. — Fifty one species from the following families: *Blepharoceridae*, *Psychodidae*, *Thaumaleidae*, *Dixidae*, *Stratiomyidae*, *Dolichopodidae*, *Empididae*, and *Musidoridae* are recorded from the Vanoise national park or from the « pré-parc » surrounding it; ten are new for Science and five others are new for France. Half of them, at least, have their area restricted to high parts of mountains.

Zusammenfassung. — Einundfunfzig Arten, die zu den Familien: *Blepharoceriden*, *Psychodiden*, *Thaumaleiden*, *Dixiden*, *Stratiomyiden*, *Dolichopodiden*, *Empididen* und *Musidoriden* gehören, werden aus dem Park und Vor-Park der Vanoise gemeldet, der diesen umgibt; zehn von ihnen sind neu für die Wissenschaft und fünf andere neu für Frankreich. Wenigstens die Hälfte von ihnen kämen nur in den höheren Teilen des Gebirges vor.

Riassunto. — Cinquanta una specie, che appartengono alle famiglie dei *Blepharoceridae*, *Psychodidae*, *Thaumaleidae*, *Dixidae*, *Stratiomyidae*, *Dolichopodidae*, *Empididae* e *Musidoridae* sono segnalate dal parco o dal preparco della Vanoise; dieci sono nuove per la Francia. Almeno la metà de queste specie sarebbero legate strettamente alle montagne.

(1) Professeur au laboratoire de Biologie animale. Université Scientifique et Médicale de Grenoble. B.P. 53, 38041 Grenoble Cédex.

Les insectes des régions montagneuses d'Europe comprennent un nombre d'espèces restreint; le facteur température limite en effet la répartition en altitude des nombreuses espèces des régions basses, à l'exception de quelques-unes. Ceci s'applique, bien entendu, aux Diptères, dont il sera uniquement question ici.

Cette monotonie de la faune augmente avec l'altitude; elle est toutefois tempérée par le fait que l'isolement géographique montagnard a conduit à une microévolution et à la création d'espèces fort voisines; celles-ci ne diffèrent souvent que par des détails de l'armature génitale mâle, et sont cependant isolées du point de vue reproducteur d'une façon parfaite.

Les parties hautes des régions montagneuses comprennent des espèces de deux sortes: les unes ont une répartition altitudinale très grande, en même temps qu'une aire géographique fort vaste; elles n'ont généralement pas été touchées par la microévolution. Les autres, montagnardes strictes, ont souvent des formes qui leur sont voisines.

Les Diptères de chaque espèce ont, au cours de leur vie larvaire et nymphale, des exigences écologiques spécifiques, qui sont plus ou moins grandes, et portent sur certains facteurs plutôt que sur d'autres. Ainsi, les larves de *Psychoda alternata* peuvent se développer dans des étangs d'eau douce, saumâtre ou salée, dans des bouses de vache, dans des champignons en décomposition et même dans de la terre légèrement humide; on ne saurait dire si elles sont terrestres ou aquatiques. Par contre les larves de plusieurs espèces d'*Empididae* ont des exigences assez strictes pour la teneur en eau de la terre dans laquelle elles vivent (P. TRÉHEN) et celles des *Vermileo* ne peuvent se développer que dans un sol très sec. Nous voyons donc qu'il n'est pas toujours possible de mettre une limite précise entre Diptères à larves terrestres et Diptères à larves aquatiques.

Dans les eaux et en bordure de celles-ci, les larves des Diptères se répartissent d'une manière relativement constante et il est possible de distinguer des biotopes aquatiques de différentes catégories dans les régions montagneuses:

1) Le domaine de pleine eau, dans les lacs, les étangs et les anses des rivières, des ruisseaux et des torrents; il est peuplé surtout de larves de *Culicidae* et de *Chaoboridae*, qui sont assez indépendantes du fond et évoluent facilement. Les larves de *Dixidae* et de certaines espèces d'*Eulalia* et de *Stratiomyia*, qui ont cependant besoin, la plupart du temps, du contact d'un objet, appartiennent à cette catégorie.

2) Le domaine de pleine eau pour les parties, se déplaçant rapidement, des rivières, des ruisseaux et des torrents; seuls les éléments, participant au « drift » et appartenant aux familles les plus diverses, peuplent provisoirement ce domaine.

3) Les surfaces des pierres, du sable et de la vase immergés dans les collections d'eau stagnante; leur faune ne comprend pas de larves de Diptères, si ce n'est de *Chironomidae* de certaines espèces.

4) La surface des pierres dans les cours d'eau; elle est peuplée de larves de *Simuliidae*, de *Chironomidae*, de *Blepharoceridae* et d'*Empididae Hemerodromiinae*.

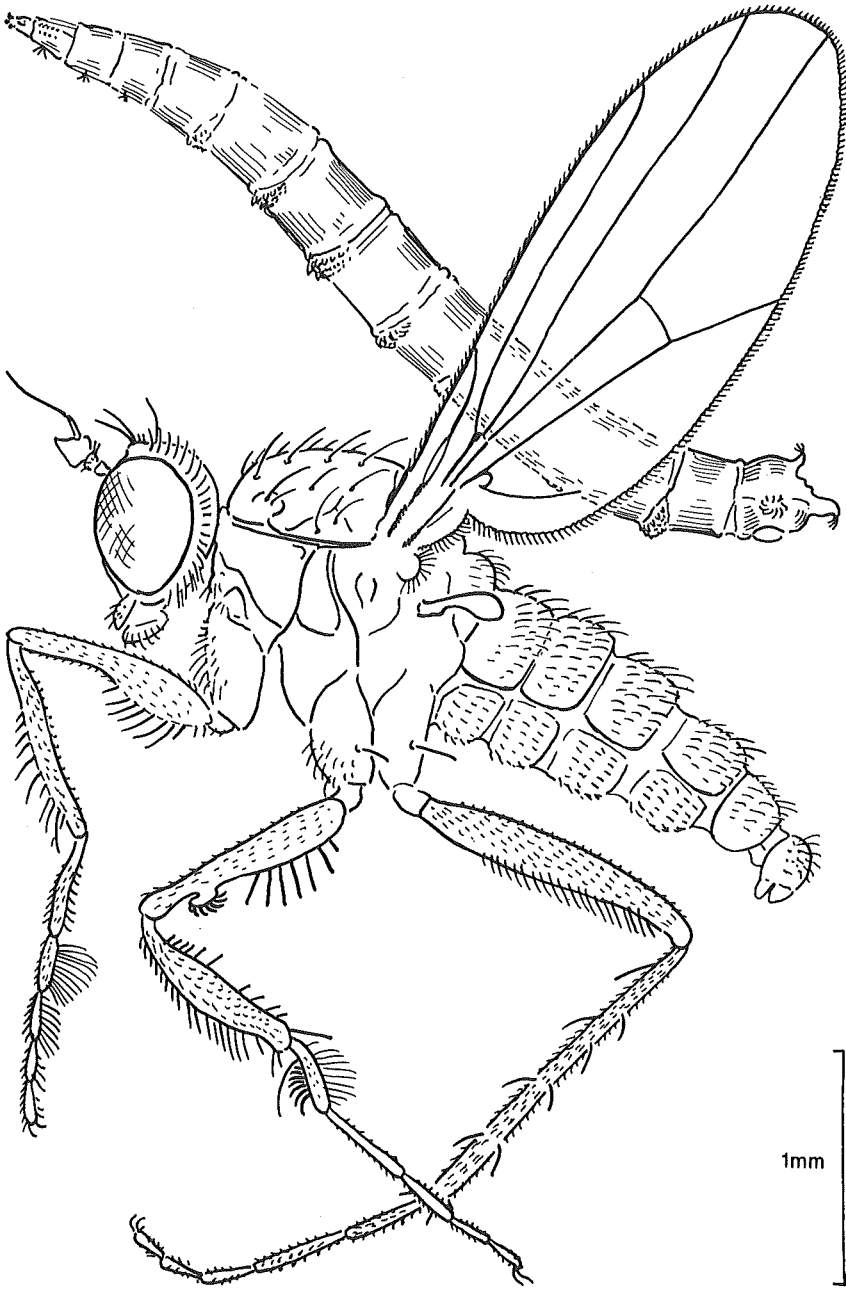


FIG. 1: — *Campsicnemus mamillatus* Mik ♂, Dolichopodide orobionte, et sa larve.

5) Les touffes de mousse dans les cours d'eau; elles renferment des larves de *Tipulidae*, de *Limoniidae*, de *Psychodidae*, de *Chironomidae*, de *Ceratopogonidae*, de *Stratiomyiidae* du genre *Hermione*, de *Rhagionidae* du genre *Atherix* et d'*Empididae* *Hemerodromiinae*.

6) Les amas de branchages et de feuilles mortes en bordure des sources et des cours d'eau renferment souvent des représentants des mêmes espèces que les biotopes de la catégorie précédente et en outre des larves de Diptères madicoles (voir plus loin).

7) Les biotopes ripicoles des collections d'eau stagnante; la vase ou le sable en bordure des marais, des étangs et des lacs hébergent des larves de *Tipulidae*, de *Limoniidae*, de *Psychodidae*, de *Chironomidae*, de *Ceratopogonidae*, de *Stratiomyiidae*, de *Tabanidae*, de *Dolichopodidae*, de *Syrphidae*, d'*Ephydriidae* et de *Muscidae*.

8) Les biotopes ripicoles des cours d'eau; il ne s'en trouve que dans des endroits protégés du courant; leur faune comprend des Diptères des mêmes familles que ceux des biotopes ripicoles d'eau stagnante, mais en outre des larves de *Rhagionidae*.

9) Les biotopes madicoles, caractérisés par les fluctuations quotidiennes importantes de la température de l'eau, lorsque la neige ne les recouvre plus. Ils permettent un développement relativement rapide à une altitude élevée et ce sont les derniers biotopes aquatiques dans lesquels on trouve encore des larves lorsque l'on s'élève. Sous les pierres partiellement immergées en bordure des sources et des torrents, il y a des biotopes de caractères fort voisins.

10) La terre humide de prairies et de pozzines. Des larves de Diptères de nombreuses familles s'y rencontrent, mais d'une manière très dispersée. Ces biotopes marquent le passage entre domaine terrestre et domaine aquatique.

Plusieurs séjours dans le Parc National de la Vanoise m'ont permis de capturer des Diptères à larves aquatiques. Je me suis limité ici à l'étude des représentants de huit familles. Ceux des *Chironomidae*, des *Simuliidae* et des *Culicidae* ont fait l'objet de publications par B. SERRA-TOSIO dans de précédents Cahiers.

1. — BLEPHAROCERIDAE

Les imagos de ces insectes, aux longues pattes et aux ailes irisées, s'observent suspendues sous les pierres battues par les embruns, dans les torrents et les cascades; elles se nourrissent des insectes aux téguments mous qu'elles parviennent à saisir. Elles sont assez difficiles à capturer, mais les nymphes des *Blepharoceridae*, brun foncé ou même noirâtres, sont groupées sur certaines pierres immergées, souvent à fleur d'eau, dans les torrents; on peut aisément en détacher de leur substrat avec une lame de couteau; si l'on a la chance de trouver parmi elles une nymphe mâle âgée, renfermant une imago aux téguments bien chitinisés,

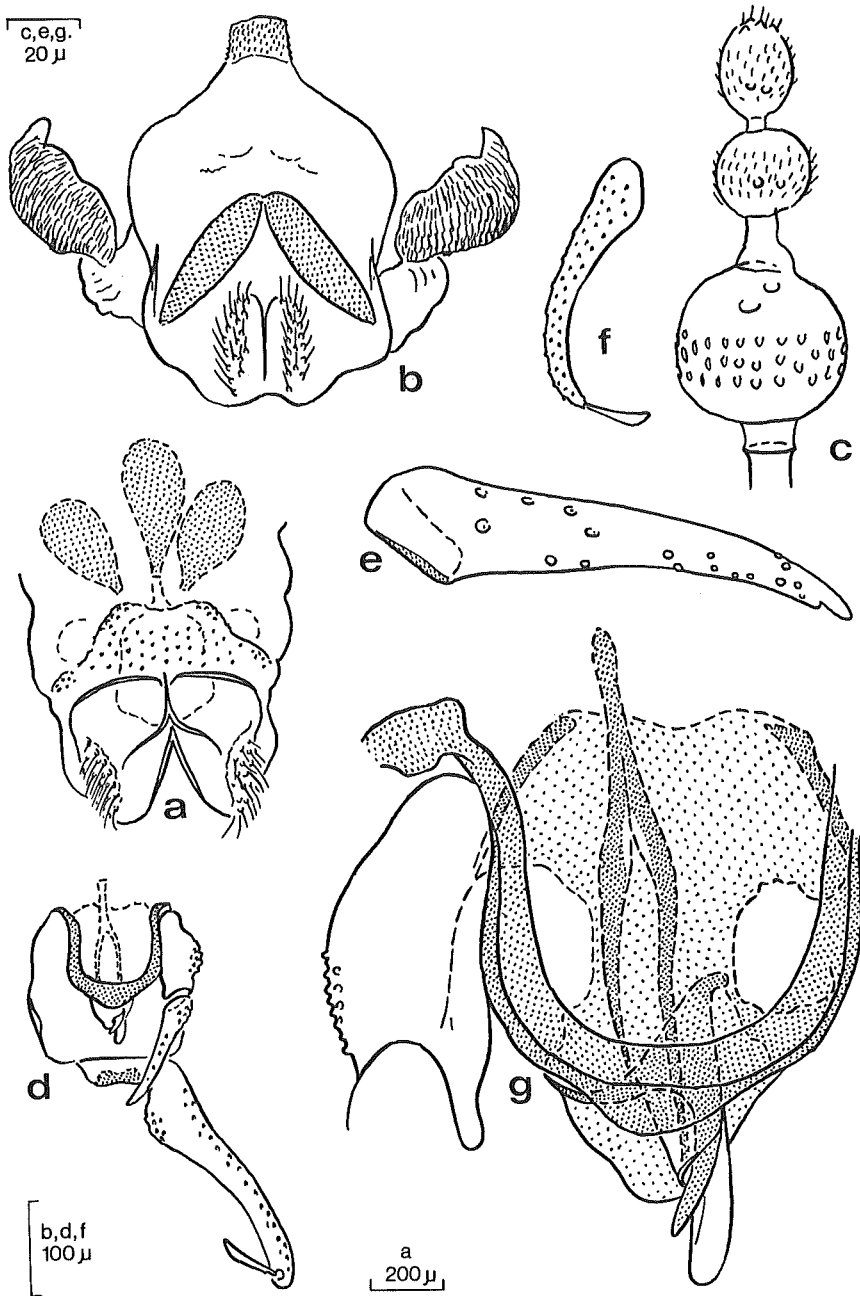


FIG. 2a et 2b. — *Liponeura vanosica* Vaillant ♀ - 2a : armature génitale, face ventrale, et spermathèques vues par transparence - 2b : carrefour génital (nacelle génitale), face ventrale.

FIG. 2c à 2g. — *Psychoda alticola* n. sp., ♂ - 2c : trois derniers articles antennaires - 2d : genitalia, face dorsale - 2e : dististyle droit, face dorsale - 2f : cercopode gauche, profil - 2g : pont sternal, pont chitineux interne, aedeagus et basistyle gauche, face dorsale.

l'identification spécifique ne présente pas de difficultés, car l'armature génitale offre d'excellents caractères taxonomiques.

Par contre les larves ne peuvent jamais être déterminées avec sûreté; elles sont rhéobiontes, pétricoles et se nourrissent de la mince couverture biologique des pierres.

La seule espèce qui soit actuellement connue du parc de la Vanoise est *Liponeura vanosica* Vaillant, fort voisine de *L. minor* Bishoff, des Alpes occidentales et du Massif Central. Une imago de *L. vanosica* a été capturée, le 1.IX.1971 au-dessus du torrent du Reclus au col du Petit St-Bernard, vers 2 140 m; des nymphes et des larves furent recueillies le même jour et dans le même torrent, vers 1 900 m. Voici d'autres stations: sur le Mont Pourri, le Cruet à 2 200 m, des nymphes et des larves âgées, le 9.IX.1971 et des nymphes dans une source en bordure du chemin allant de Beaupra (hameau des Lanches) au Mont Pourri, le 9.IX.1971 et vers 2 025 m.

Les genitalia femelles de *L. vanosica* n'ayant jamais été figurés, je les représente (fig. 2a et 2b).

L. vanosica a une répartition altitudinale d'au moins 300 m, puisque j'ai trouvé des nymphes, le 3.IX.1970, dans l'Isère, qui charriait des eaux très troubles, un peu en amont de Val d'Isère (1 900 m); elles étaient accompagnées de jeunes larves d'*Hapalothrix lugubris* Loew.

Cette dernière espèce, strictement alpestre, est connue de la Tarentaise jusqu'à 1 800 m et il est fort probable qu'elle est représentée à l'intérieur des limites du parc de la Vanoise.

Il n'en est sans doute pas de même pour *Liponeura cordata* Vimmer, dont l'aire géographique couvre le Massif Central, les Alpes*, les Balkans jusqu'en Bulgarie et les Carpates jusque dans l'Ukraine. Cette espèce était commune dans l'Isère en aval de Moûtiers jusqu'en 1970, mais la pollution de la rivière, de plus en plus forte, l'y a fait disparaître.

Douze espèces de *Blepharoceridae* sont représentées en France; les larves de la plupart d'entre elles ont besoin d'eaux suffisamment tièdes pour pouvoir se développer.

2. — PSYCHODIDAE

A la différence des *Blepharoceridae*, les *Psychodidae* ont, à l'état larvaire, des habitats très divers et plus ou moins spécialisés suivant les espèces; ceux-ci peuvent être la terre humide, des cavités d'arbres remplies d'eau noirâtre, des champignons en décomposition, des escargots morts, des matières fécales de vertébrés. Cependant les larves de la plupart des espèces sont franchement aquatiques et se développent dans des biotopes ripicoles, ou madicoles, ou dans les coussinets de mousse suin-

* Elle remonte au moins jusqu'à 1 230 m dans les Alpes du Dauphiné.

tants des sources ou des torrents. Ils comprennent plus de mille espèces, dont 300 au moins sont représentées en France.

Les imagos des espèces à larves aquatiques, à l'exception des *Sycorax*, ne se nourrissent pas; ce sont de petits insectes aux pattes relativement courtes et aux ailes velues.

Les larves de ces mêmes *Psychodidae* sont « mangeuses de substrat » et se nourrissent de particules organiques qu'elles recueillent devant elles.

Aucune espèce de cette famille n'a été jusqu'ici, à ma connaissance, signalée du parc de la Vanoise. Nous pouvons en citer 13, qui sont les suivantes :

Psychoda alternata (Say) : Le Ponturin, aux Lanches, 2.X.1971, nombreuses imagos des deux sexes. Des larves, recueillies le 3.VIII.1970 dans une bouse de vache en bordure de l'Isère à la limite du parc, près du pont Saint-Charles, à 2 000 m, ont donné des imagos quelques jours après. C'est une espèce actuellement cosmopolite, qui a été transportée, vraisemblablement par l'homme, sur tous les continents des deux hémisphères et sur la plupart des îles; ses larves sont très ubiquistes.

Psychoda alticola n. sp. : Imago ♂ (fig. 2c à 2g) : Yeux séparés par une distance égale environ à un diamètre de facette, avec 5 ou 6 soies; pont oculaire formé de 4 rangées de facettes; pas d'épaississement sutural entre les yeux. Antenne formée de 15 articles seulement, le treizième n'ayant qu'un col très court; chaque article 3 à 13 a une paire d'ascoïdes en y; rapports de longueur des articles : 22-13-33,5-33,5-35-35-35-34-33-32-28-25-15-5-7. Rapports de longueur des articles du palpe : 27-25-27-33. Aile; une nervure sous-costale nette; rapport alaire : 2, 66; angle médial : 79°; la nervure r5 se termine à l'apex de l'aile, qui est relativement arrondi. Ce *Psychoda* a une armature génitale tout à fait spéciale, ce qui permet de le distinguer facilement des autres espèces du même genre : les dististyles sont longs et grêles; le pont sternal est une bande chitineuse particulièrement large, spécialement dans sa partie médiane; le pont chitineux interne est une large plaque, qui se termine en arrière en forme de fer de lance et dépasse largement le pont sternal; l'une des formations complexes s'articule d'une part sur le pont chitineux interne, d'autre part sur le pont sternal, et se termine par une tige légèrement incurvée; l'une des branches de la spatule longe la gaine du pénis.

Longueur de l'aile : 2,4 mm.

Femelle (fig. 3a à 3d) : Yeux séparés par une distance légèrement inférieure à 2 diamètres de facette. Un épaississement sutural net. Antennes comme chez le mâle. La plaque subgénitale a deux lobes distaux arrondis; elle a une saillie, dorsale et médiane, digitiforme. La nacelle génitale est peu chitinisée.

Un ♂ et 8 ♀ ont été pris, le 3.IX.1971, à proximité d'une fosse à purin, au Plan des Ecuries, sur les flancs du Mont-Pourri à 2 194 m.

Psychoda grisescens Tonnoir : De nombreuses larves furent recueillies, le 3 septembre 1970, dans une bouse de vache non loin du pont Saint-Charles sur l'Isère, sur les limites du parc et à 2 000 m; des imagos des deux sexes furent obtenues peu après par élevage.

D'autres larves furent trouvées dans une fosse à purin le 3.IX.1971, au Plan des Ecuries, sur les flancs du Mont-Pourri à 2 194 m et donnèrent des imagos quelques jours après.

Ps. grisescens était connue jusqu'ici de la région de Grenoble en France, d'Angleterre, de Belgique, d'Allemagne et d'Algérie. On l'avait signalée uniquement de régions d'altitude faible, mais nous voyons qu'elle a en réalité une répartition altitudinale fort grande.

Les larves de cette espèce ont toujours été trouvées dans des matières fécales de bovins et s'accoutument d'un milieu presque aquatique.

Psychoda setigera Tonnoir : un mâle a été capturé, le 3.IX.1971, à proximité d'une fosse à purin, au Plan des Ecuries, sur les flancs du Mont Pourri, à 2 194 m.

Ps. setigera n'était pas connue des Alpes; elle avait été signalée seulement de l'Ariège en France. C'est une espèce cosmopolite, connue de nombreux pays d'Europe occidentale et centrale jusqu'en Roumanie, ainsi que d'Amérique du Nord et du Japon. Fait curieux, malgré sa vaste répartition altitudinale, elle n'a jamais été signalée de Scandinavie, ni d'autres régions septentrionales du globe.

Bazarella atra (Vaillant) : Affluent du lac de la Plagne sur la berge exposée à l'Est, 2 160 m, 2.IX.1971, 1 larve. Source à 2 025 m en bordure de la route allant de Beaupra au Mont Pourri, 3.IX.1971, 5 imagos mâles.

B. atra a une distribution verticale remarquablement étendue; elle est connue des Alpes, du Massif Central, des Pyrénées et d'Afrique du Nord. Sa larve est madicole.

Les *Berdeniella* comprennent près de 20 espèces européennes; les imagos femelles ne peuvent se distinguer; les imagos mâles se séparent uniquement par des caractères des genitalia.

Ces Diptères ont un intérêt tout particulier, car leurs larves et leurs nymphes constituent une partie appréciable de la biomasse animale des torrents au printemps; pendant cette période de l'année, les touffes de mousse en partie émergées qui garnissent les pierres renferment des milliers de ces insectes.

Berdeniella freyi (Berdèn) : Ruisseau de Burel, descendant du Roc de Burel au Nord de Lanslevillard, vers 1 800 m, 20.VIII.1970, 2 ♂.

B. freyi est connue de Scandinavie, des Pyrénées et des Alpes, entre 300 et 2 000 m d'altitude.

Berdeniella huescana (Vaillant) : Ruisseau de Burel, à 2 200 m, 20.VIII.1970, 1 ♂ obtenu par l'élevage d'une larve récoltée dans de la

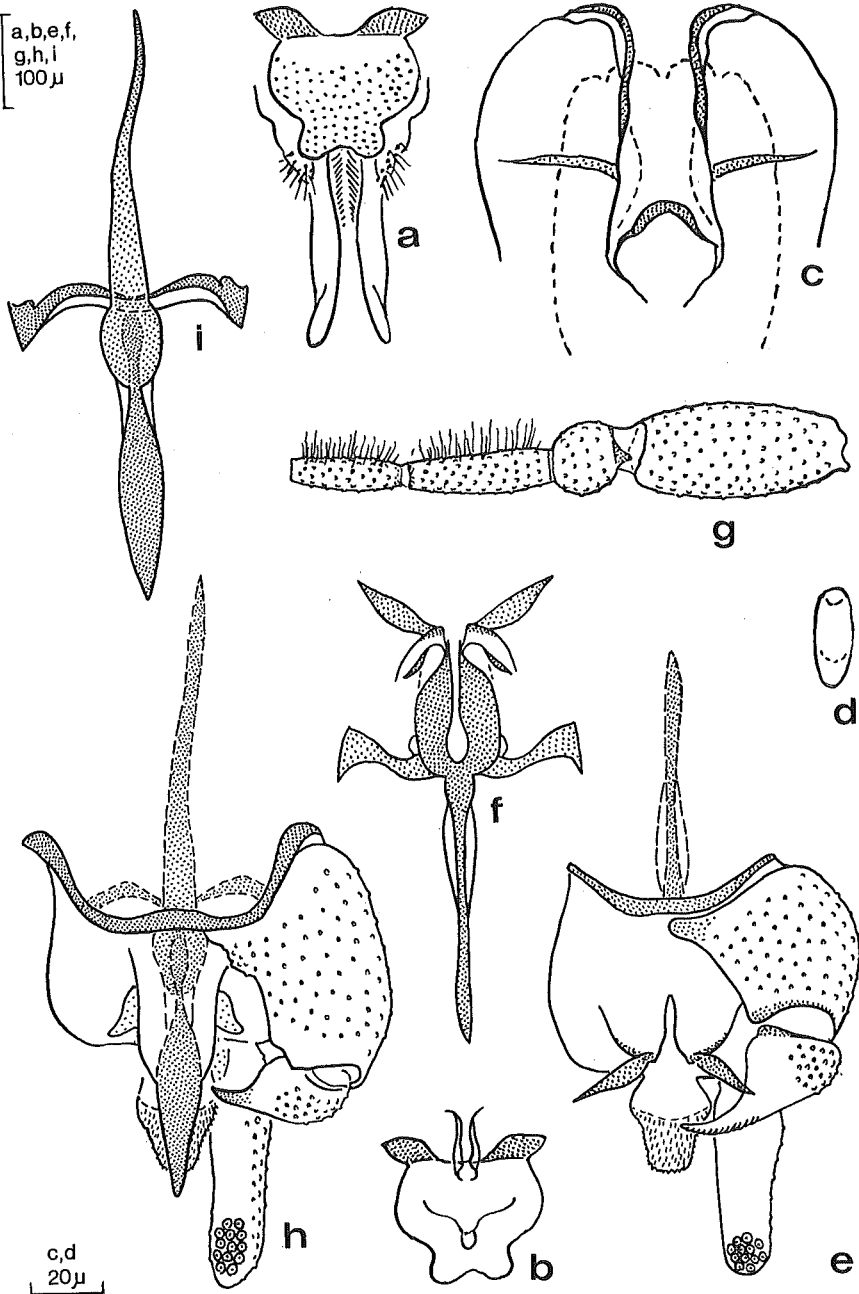


FIG. 3a à 3d. — *Psychoda alticola* n. sp., ♀ - 3a: partie postérieure de l'abdomen, face ventrale - 3b: plaque subgénitale, face dorsale et nacelle génitale - 3c: nacelle génitale, face ventrale - 3d: saillie dorsale de la plaque subgénitale.

FIG. 3e et 3f. — *Satchelliella hirta* Szabò ♂ - 3e: genitalia, face dorsale - 3f: pont chitineux interne et aedeagus, face dorsale (la figure a été retournée).

FIG. 3g à 3i. — *Satchelliella stylata* n. sp., ♂ - 3g: partie proximale de l'antenne gauche, face dorsale - 3h: genitalia, face dorsale - 3i: pont chitineux interne et aedeagus, face dorsale.

mousse. Ruisseau de Burel, non loin du Chélon, à 2 300 m, le 20.VIII.1970, 1 ♂.

B. huescana était connue seulement d'Espagne, entre 200 et 1 320 m.

Berdeniella unispinosa (Tonnoir) : Ruisseau de Burel, vers 1 800 m, 20.VIII.1970, 1 ♂.

L'aire géographique de cette espèce couvre les Pyrénées, le Massif Central, les Alpes et les Carpates, mais le type a été trouvé en Belgique. Ce Psychodide est commun surtout dans les régions d'altitude faible, mais des exemplaires ont été trouvés à 1 480 m en Savoie et à 1 650 m dans le Valais.

Saraiella parva (Vaillant) : Ruisseau de Burel à 2 200 m, 20.VIII.1970, 1 ♂.

S. parva serait strictement alpestre et orophile; toutes les stations de récolte se situent entre 1 800 et 2 300 m; toutefois, en bordure de la vallée de Chamonix, ce *Saraiella* descend beaucoup plus bas, le long des glaciers, comme bien d'autres Diptères orophiles. Comme il y a une espèce fort voisine dans les Montagnes Rocheuses d'Amérique, il est probable que celle-ci et *S. parva* proviennent d'une même souche boréale. Les larves de *S. parva* peuvent être abondantes contre les pierres ou sur l'humus, dans les ruisseaux de tourbières.

Satchelliella delphinensis (Georges) : En bordure du Ponturin aux Lanches, 1 500 m, 2.X.1971, 5 ♂.

S. delphinensis, plutôt orophile, est connue des Alpes du Dauphiné et de Savoie jusque vers 2 000 m; une espèce microvicariante, *S. vandeli* (Mirouse), vit dans les Pyrénées.

Les larves de *S. delphinensis* se trouvent sous les pierres ou dans les amas de feuilles en bordure de ruisseaux ou de sources.

Satchelliella hirta (Szabò). L'imago mâle (fig. 3e, 3f, 4e et 4f) diffère un peu de celle de l'Oisans, en particulier par la forme des dististyles; ceux-ci ont une fine serrulation sur leur partie distale; la spatule de l'aedeagus est plus comprimée latéralement que chez l'autre variété.

S. hirta a des caractères qui la séparent nettement des autres espèces du même genre: les articles 1 à 5 et 14 à 16 de l'antenne n'ont pas d'ascoïdes; les articles 6 à 9 n'en ont qu'un seul, lequel est ventral; enfin les articles 10 à 13 en ont deux.

De nombreux exemplaires de *S. hirta* ont été pris le 2.IX.1971 en bordure du Ponturin, qui est le déversoir du lac de la Plagne, à l'endroit où le torrent ressort de terre et vers 2 000 m d'altitude.

S. hirta, connue des Alpes orientales et de l'Oisans, semble montagnarde stricte.

Satchelliella stylata n. sp. Imago mâle (fig. 3g à 3i et 4a à 4d). Yeux séparés par une distance légèrement supérieure à 3 diamètres de facettes.

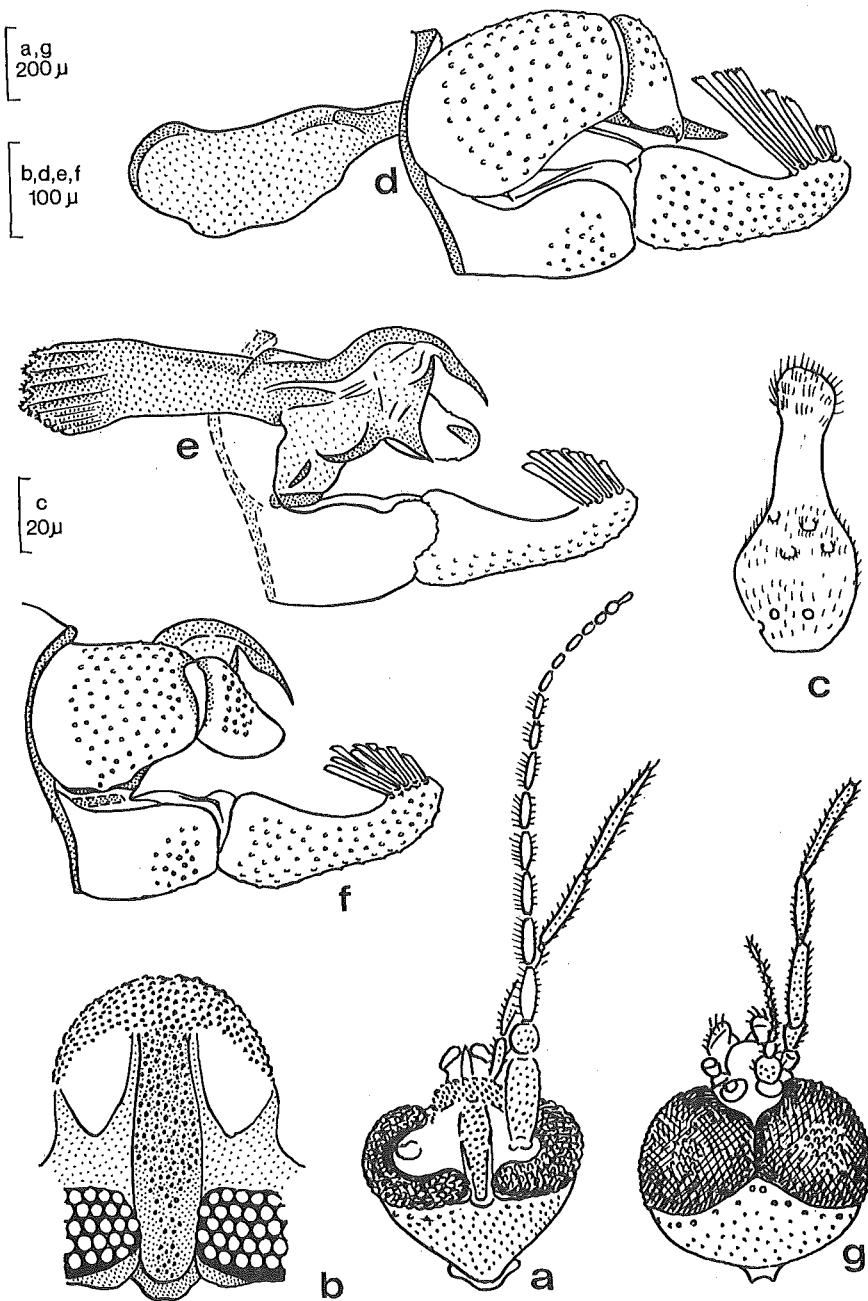


FIG. 4a à 4d. — *Satchelliella stylata* n. sp., ♂ - 4a: tête, face dorsale - 4b: partie interne des yeux et front, face dorsale - 4c: article 16 d'une antenne - 4d: genitalia, profil et partie proximale de l'aedeagus

FIG. 4e et 4f. — *Satchelliella hirta* Szabò, ♂ - 4e: genitalia profil; le forceps gauche et la moitié gauche du segment abdominal IX, avec son cercopode, ont été enlevés, laissant à découvert l'aedeagus - 4f: genitalia, profil.

FIG. 4g. — *Thaumalea furva* Edwards, ♂; tête, face dorsale.

Les soies céphaliques, en avant des yeux, sont groupées sur une bande longitudinale, qui rejoint la saillie frontale; celle-ci est couverte de soies. Antenne: les sept premiers articles du flagellum sont allongés et garnis de soies dressées; celles-ci sont particulièrement longues sur la face interne de chaque article; rapports de longueur des articles antennaires: 57-17-37-29-27-24-23-23-18-17-16-15-15-11-11-19. Rapports de longueur des articles du palpe: 26-66-61-78. Aile: rapport alaire: 2,51; angle médial: 85°; angle apical: 101°; la nervure sous-costale, épaissie à son extrémité distale, s'étend au-delà de la fourche r2 + 3 r4; les nervures m1 + 2, m3 et Cu convergent près de leur base; la nervure anale est complète. Les genitalia diffèrent peu de ceux de l'espèce précédente; toutefois le basistyle est plus long et le dististyle plus massif; les cercopodes sont plus épais et ont chacun 13 rétinacles ramifiés à leur extrémité; les rétinacles postérieurs sont nettement plus longs que chez *S. hirta*. Le pont sternal a des contours anguleux. L'aedeagus, remarquablement simple, se termine par une tige noirâtre épaisse, qui cache, en vue dorsale, 2 minces stylets rectilignes, lesquels n'ont été représentés que sur la figure 4d.

Longueur de l'aile: 3,5-3,6 mm.

De nombreux mâles et femelles ont été capturés, en même temps que ceux de *S. hirta*, le 2.IX.1971, en bordure du Ponturin. D'autres exemplaires proviennent du Massif du Pelvoux, vers 2 200 m.

S. hirta et *S. stylata* sont manifestement fort voisines et appartiennent au même groupe; leurs antennes ont le même nombre d'ascoïdes et la même garniture de soies; les soies sont disposées de la même façon sur la face antérieure de la tête. Les deux seules différences importantes entre les deux espèces portent sur la forme de l'aedeagus. *S. hirta* et *S. stylata* sont toutes deux montagnardes.

Satchelliella trivialis (Eaton): En bordure du Ponturin aux Lanches, 1 500 m, 2.X.1971, 1 ♂.

La larve de ce Psychodide, ripicole lotique ou lénitique, s'accommode d'eaux légèrement putrides; les touffes de mousse des ruisseaux et les rochers suintants lui conviennent également. Les faibles exigences écologiques de *S. trivialis* au cours de ses premiers stades lui ont permis d'occuper un vaste territoire dans toute l'Europe occidentale et méridionale; dans les Alpes françaises, elle n'avait pas été signalée au-dessus de 1 000 m, mais en Italie, on avait trouvé des représentants à 1 400 m.

3. — THAUMALEIDAE

Ce sont des Nématocères aux antennes et aux pattes courtes, toujours de teinte brune et qui passent facilement inaperçus, car ils volent peu et restent, le plus souvent, à la face inférieure de feuilles ou sur des

parois rocheuses en surplomb. Les larves, strictement hygropétriques ou pétrimadicoles, sont communes sous les pierres partiellement immergées en bordure des sources et des torrents.

Les *Thaumaleidae*, qui sont actuellement représentés sur tous les continents, ont sans doute pris naissance dans une région froide du globe, car les représentants de presque toutes les espèces actuelles vivent soit dans les parties septentrionales de l'hémisphère Nord, soit dans des régions montagneuses. Quelques espèces, devenues particulièrement eurythermes au cours de leurs premiers stades, ont pu occuper le Sud de l'Europe et même l'Afrique du Nord, mais leur territoire est limité aux abords de sources froides et aux vallées encaissées.

On connaît actuellement moins de 100 espèces pour l'ensemble du globe, dont 47 figurent en Europe et 27 en France; il est bien évident qu'en dehors de l'Europe, la taxonomie des Diptères de cette famille a été peu étudiée.

En vanoise, il y a, pour le moins, 6 espèces :

Androprosopa larvata Mik : Ruisseau de Pingon non loin de Termignon, 14.VIII.1968, 2 ♂, 1 ♀. C'est une espèce orophile des Alpes, des Balkans et des Carpates.

Thaumalea dentata Edwards : Petit affluent de l'Isère, sur sa rive droite, dans la gorge de Malpasset et vers 2 100 m, 3.IX.1970, 1 ♂.

Thaumalea furva Edwards : Torrent du Reclus, au col du Petit Saint-Bernard, 2 140 m, 1.IX.1971, 1 ♂. Le même torrent et le même jour au Plan Gerbier, à 1 800 m, 1 ♂. Le Cruet, sur le Mont Pourri, vers 2 200 m, 3.IX.1971, 2 ♂.

Th. furva se distingue de *Th. pulla* Edwards par la forme des paramètres de profil et par la longueur, plus grande, de la partie grêle de chaque dististyle; j'ai déjà figuré, en 1969, les genitalia de *Th. pulla* et, à titre comparatif, je donnerai ici des images homologues pour *Th. furva* (fig. 4g, 5a et 5b).

Th. furva est aussi endémique alpestre de haute montagne.

Thaumalea galibierensis Vaillant. Elle était connue jusqu'ici uniquement de la région du col du Lautaret et du col du Galibier dans le Briançonnais, mais elle semble avoir une aire plus étendue; elle est en effet représentée dans la Vanoise.

Voici deux stations nouvelles pour cette espèce : Affluent du lac de la Plagne, sur la rive exposée à l'Est et à 2 160 m, 2.IX.1971, 2 ♂ et 1 ♀, ainsi que des larves et des nymphes. Torrent du Reclus au col du Petit Saint-Bernard, 2 140 m, 1.IX.1971, 1 ♂.

Le territoire de *Th. galibierensis* ne semble pas s'étendre en dessous de 2 000 m d'altitude.

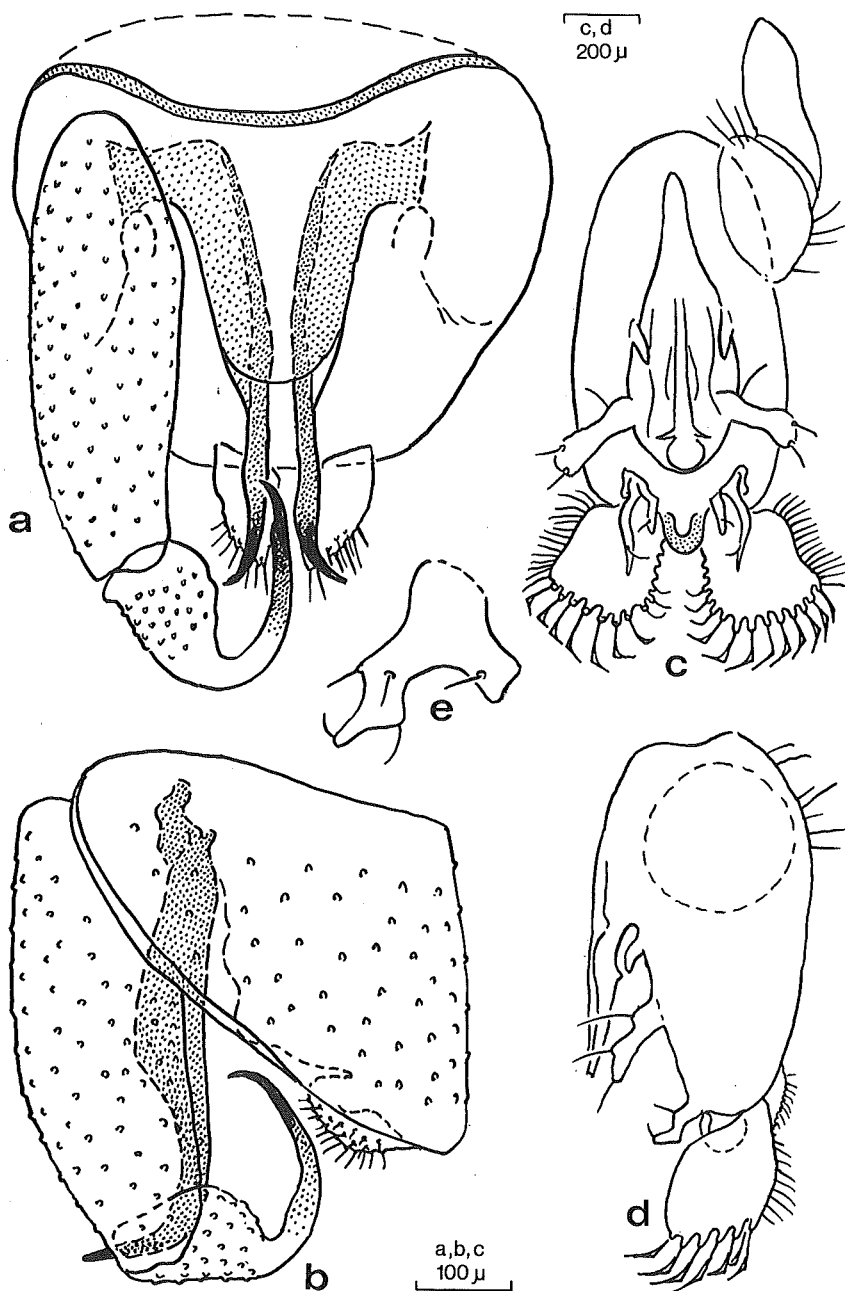


FIG. 5a et 5b. — *Thaumalea furva* Edwards, ♂ - 5a: genitalia, face ventrale - 5b: genitalia, profil.

FIG. 5c à 5e. — *Hercostomus tenebricosus* n. sp., ♂ - 5c: genitalia, face ventrale (ou antérieure) - 5d: genitalia, profil - 5e: lamelle médiane droite, profil.

Thaumalea pulla Edwards. Elle a déjà été signalée du parc (F. VAILLANT, 1969) à 2 100 m et à 2 200 m; en outre : ruisseau des Loses, affluent de l'Isère en amont du refuge du Prarion, vers 2 300 m, 2.IX.1970, 1 ♂.

C'est encore une espèce alpestre d'altitude.

Thaumalea seguyi Vaillant. Les seuls exemplaires connus jusqu'ici ont été trouvés sur les flancs de l'Arpont à 2 200 m.

4. — DIXIDAE

Cette petite famille de Diptères était autrefois réunie à celle des *Culicidae*. Aussi les imagos des *Dixidae* ont-elles l'allure de moustiques, bien que leurs antennes n'aient de verticilles de longues soies ni chez le mâle, ni chez la femelle; elles ne semblent pas se nourrir. Les larves, très caractéristiques, se développent parmi les herbes ou la mousse en bordure des eaux; celles de la plupart des espèces font partie de la faune lotique; les autres ont leur habitat dans les eaux stagnantes, mais il ne semble pas y en avoir de cette deuxième catégorie au-dessus de 1 000 m dans les Alpes. Les larves ont une respiration aérienne et, de ce fait, sont liées au film superficiel de l'eau d'une manière permanente, lorsqu'elles ne sont pas attaquées; elles se nourrissent de particules végétales qu'elles détachent de leur substrat ou recueillent à la surface de l'eau; à l'occasion elles sont aussi zoosaprophages.

Dans le parc de la Vanoise, la seule espèce signalée est *Dixa serrai* Vaillant. Depuis que j'ai décrit ce Dixide, j'ai pu recueillir de nombreux autres spécimens et me persuader que *D. serrai* est synonyme de *D. obsoleta* Peus. Certains exemplaires de la Vanoise sont identiques à celui qu'a décrit F. PEUS en 1934. D'autres ont les crochets, situés de part et d'autre de l'aedeagus, beaucoup plus développés que ceux du type; d'autres n'en ont pas du tout; la forme des dististyles et surtout celle des pièces génitales internes sont variables. Cependant de nombreux spécimens capturés dans une même station montrent peu de différences. On peut en conclure que *Dixa obsoleta* est en réalité un groupe d'espèces (Artenkreis) orophiles et microvicariantes; leur formation aurait été le fait de l'isolement montagnard. Les décrire ne me semble pas présenter un grand intérêt.

D. obsoleta n'était connue que des Alpes italiennes, mais, comme elle est synonyme de *D. serrai*, elle est représentée aussi dans les Alpes du Briançonnais et dans la Vanoise. Elle est surtout abondante au-dessus de 2 000 m et jusqu'à 2 400 m, mais on la trouve jusqu'à 1 500 m. Elle serait strictement alpestre.

Citons quelques stations : dans un affluent du lac de la Plagne sur la berge exposée à l'Est et à 2 160 m, 2-IX-1971, imagos et larves — le même jour, le Ponturin, à sa résurgence, vers 2 000 m dans un ravin,

imagos — Le Mont Pourri, sources à 1 900 m, le 3-IX-1971, imagos et larves.

Les larves se développent en bordure de petits torrents froids, parmi les amas de feuilles mortes mouillées, sous des pierres ou sur des rochers suintants.

Dixa puberula Loew, à l'inverse de l'espèce précédente, a une aire de répartition très vaste, qui dépasse le cercle polaire et couvre la plus grande partie de l'Europe, ainsi que la Corse et l'Afrique du Nord. Dans les Alpes du Dauphiné, j'ai trouvé un mâle à 2 400 m, mais l'espèce est représentée près de Nice, à altitude très faible. Ce n'est donc pas du tout un insecte orophile; toutefois, dans les régions basses d'Europe, ainsi qu'en Afrique du Nord, les *D. puberula* sont localisés à proximité de sources fraîches ou dans des gorges encaissées.

D. puberula est l'espèce de *Dixa* la plus commune dans la plus grande partie des Alpes françaises; mais elle paraît rare dans la Vanoise; je ne puis citer jusqu'à présent qu'une seule station dans le pré-parc : en bordure du Ponturin un peu en amont de Landry, dans une gorge encaissée et obscure à 1 000 m, le 2-X-1971, des imagos et des larves.

Au cours de ses premiers stades, *D. puberula* a le même type d'habitat que l'espèce précédente.

5. — STRATIOMYIIDAE

Les larves alpestres des *Eulalia* et des *Stratiomyia* sont lénitiques et se rencontrent essentiellement dans la vase de marécages et d'étangs permanents, mais je n'en ai pas trouvé jusqu'ici dans la Vanoise.

Par contre les larves d'*Hermione pardalina* Meigen y sont communes dans beaucoup de stations madicoles et dans les coussinets de mousse en bordure de ruisselets. Citons en particulier le ruisseau de Burel au Nord de Lanslevillard, le 20-VIII-1970, à 2 338 m, à 2 200 m et à 1 600 m; des imagos ont été prises, le même jour à 2 200 m.

H. pardalina comprend deux sous-espèces dont l'une, orophile, ne se trouve pas en-dessous de 1 400 m dans les Alpes du Dauphiné; l'autre, limitée aux régions basses, se rencontre dans la plus grande partie de l'Europe occidentale et méridionale.

Les *Stratiomyiidae* comprennent près d'un millier d'espèces européennes; certaines, au cours de leurs premiers stades, vivent dans le bois décomposé, d'autres dans des matières végétales en décomposition, d'autres dans la terre; enfin la plupart sont aquatiques et plus ou moins euryhalines.

6. — *DOLICHOPODIDAE*

Ils sont tout particulièrement riches en espèces dans les zones tropicales du globe; les régions tempérées et froides en compteraient bien moins; cependant plus de 2 000 espèces y ont été recensées; la France en a environ 600.

Les *Dolichopodidae* sont parmi les Diptères les plus beaux; ils sont presque tous de teinte verte, brillants, avec des reflets de couleur différente; leurs pattes sont longues, grêles et parfois ornementées d'une façon extraordinaire (fig. 1).

Les imagos, zoophages, se nourrissent surtout de petits insectes. Les larves, acéphales (fig. 1), sont ripicoles lotiques ou lénitiques, ou bien vivent dans les touffes de mousse des sources, ou le bois pulvérulent, ou la terre; elles sont zoophages également. Seules les larves des *Thrypticus*, qui minent les tiges de Graminées aquatiques, seraient phytophages.

Les *Dolichopodidae* d'Europe ont été fort bien étudiés, mais les espèces de haute montagne semblent avoir été peu recherchées; voici quelques-unes de celles représentées dans la Vanoise :

Dolichopus nivalis n. sp. Imago ♂ (fig. 6a à 6d). Corps vert foncé, à chétosité noire remarquablement forte. Chètes postoculaires tous noirs et fort longs; quelques soies noires entre chaque rangée de chètes postoculaires et le cou. Le deuxième segment de l'arista antennaire est environ 2,5 fois plus long que le premier. Palpes noirs, à chètes noirs. Mésonotum : 8 paires de chètes acrosticaux; 6 paires de dc; de chaque côté, 3 chètes huméraux, 2 posthuméraux, 1 sutural, 2 supraalaires, 1 postalaire, 2 notopleuraux, 1 scutellaire; en outre de nombreux chêtules à la partie antérieure du mésonotum. Pattes entièrement noires, à chètes très forts. Patte I : hanche : nombreux chètes noirs antérieurs; fémur : 2 préapicaux antérieurs et 2 préapicaux postérieurs; tibia : 2 antérodorsaux, 1 dorsal, 2 postéro dorsaux, 3 postéro ventraux, 1 couronne apicale de chètes. Patte II : hanche : 1 grand chète externe et de nombreux chètes antérieurs; fémur : 1 grand chète antérieur au 1/7 distal; tibia : 1 dorsal, 3 postérodorsaux, 1 antéroventral, 1 couronne apicale. Patte III : hanche : 1 grand chète externe; fémur : 1 chète antérieur, au 1/5 distal, bien plus long que le plus grand travers du fémur; tibia : 5 antéro dorsaux, 5 postéro dorsaux, 1 antéro ventral, 1 couronne apicale; tarse : le premier article a 2 grands chètes antéro dorsaux (fig. 6b). Rapports de longueur des articles du tarse I : 65-25-20-14-15; rapports de longueur des articles du tarse II : 94-50-40-25-22; rapports de longueur des articles du tarse III : 86-83-55-31-19. Aile légèrement rembrunie; sa cinquième nervure longitudinale est nettement coudée en baïonnette; le segment distal de la sixième longitudinale est 2 fois plus long que la transverse postérieure. Genitalia noirs, sauf les cerques, qui sont ochracés, à bords bruns, et les pièces internes, qui sont jaunâtres; les prolongements distaux du segment

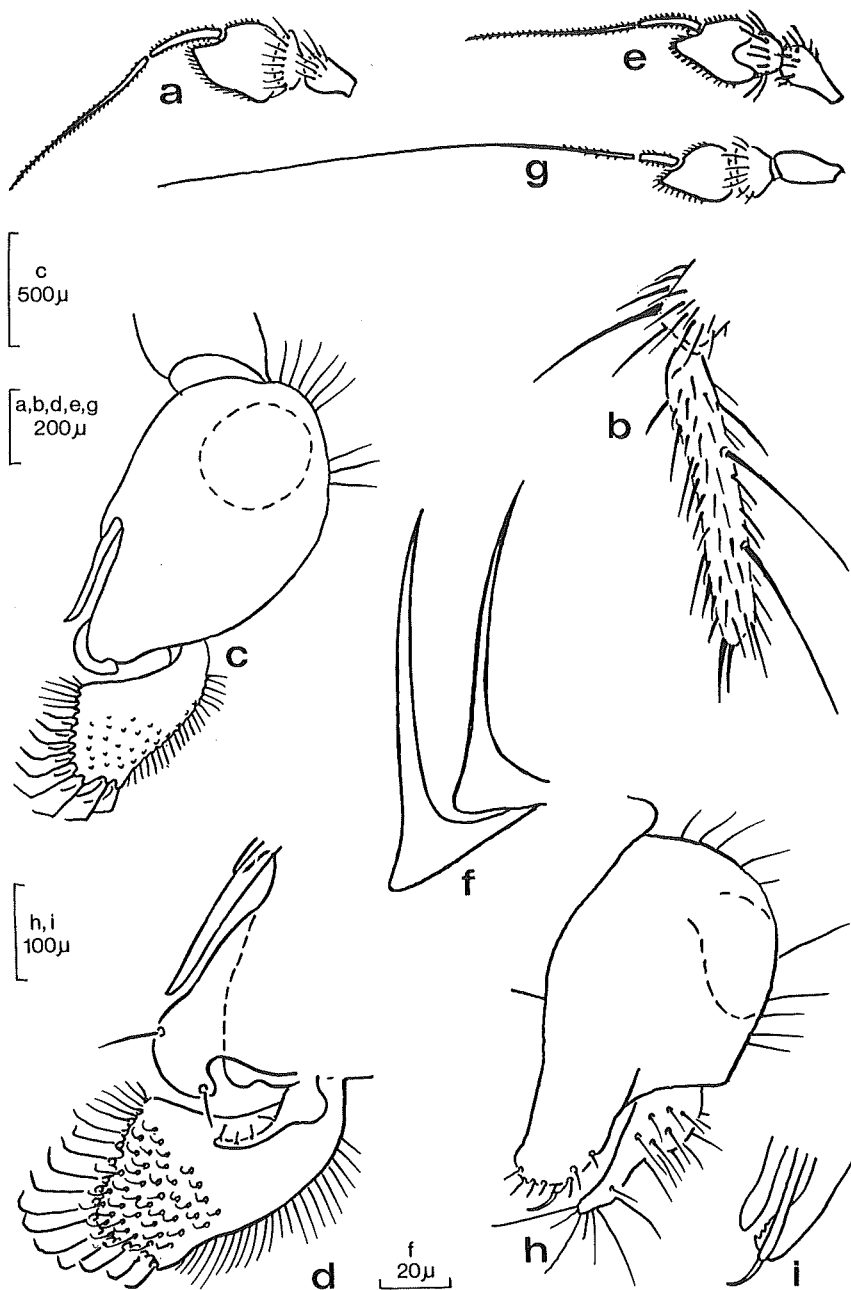


FIG. 6a à 6d. — *Dolichopus nivalis* n. sp., ♂ - 6a : antenne gauche, profil - 6b : premier article du tarse III droit, profil - 6c : genitalia, profil gauche - 6d : pièces génitales droites, face interne.

FIG. 6e et 6f. — *Hercostomus tenebricosus* n. sp., ♂ - 6e : antenne droite, profil - 6f : parties distales des soies coudées marginales du cercue droit.

FIG. 6g à 6i. — *Campsicnemus tenuifacies* n. sp., ♂ - 6g : antenne gauche, profil - 6h : genitalia, profil gauche - 6i : pièces génitales droites, face interne.

abdominal IX sont courts et bilobés; les lobes ventraux, épais, sont incurvés en direction des cerques; les lamelles médianes, grêles, sont incurvées en direction inverse.

Longueur de l'aile : 4,2 mm.

Un seul mâle a été capturé le 1.IX.1970, dans un petit affluent de l'Isère, non loin du refuge du Prarion, à 2300 m d'altitude.

Par la coloration de ses pattes et celle de ses chètes postoculaires, *D. nivalis* se place parmi les *Dolichopus* du sous-genre *Melanodolichopus* Frey, à côté de *D. atratus* (Meigen) et de l'espèce très voisine *D. immaculatus* (Becker), mais se distingue nettement de ces deux espèces, dont le premier article du tarse III a de nombreux grands chètes. W. BUCHMANN a figuré les genitalia de *D. atratus*, et les pièces internes sont bien différentes de celles de l'espèce que nous venons de décrire.

Hercostomus tenebricosus n. sp. Imago ♂ (fig. 5c à 5e, 6e, 6f et 7a). Face, dans sa partie la plus étroite, large comme 1/12 de la largeur de la tête environ; cette partie la plus étroite se situe à mi-hauteur de la face. Clypeus légèrement saillant. Partie inférieure de la face à poudré gris; partie supérieure noire; front et occiput vert brillant; 4 soies postocellaires; 2 grands chètes postverticaux; chètes postoculaires tous noirs et unisériés, mais il y a de nombreux chètes entre chaque rangée de chètes postoculaires et le cou, en-dessous du niveau de celui-ci. Antennes noires; le deuxième article est fortement saillant du côté interne; le deuxième segment de l'arista est 2,3 fois plus long que le premier. Mésonotum vert brillant, avec une bande cuivrée au niveau de chaque rangée de dc. Cinq paires de chètes acrosticaux d'assez grande taille; de chaque côté, 6 dc, dont l'avant-dernier est déporté vers la dépression préscutellaire, 2 chètes huméraux, 6 posthuméraux, 1 présutunal, 1 sutural, 2 supraalaires, 1 postalaire, 1 chète et 1 soie externe scutellaires; sur la face antérieure du mésonotum, de nombreux chétules. Pattes entièrement noires. Patte I: hanche: de nombreux chètes antérieurs noirs; fémur: une rangée postéroventrale de 6 chètes de taille croissante sur le 1/3 distal; tibia: 2 antéro dorsaux, pas beaucoup plus grands que les éléments de la chétosité normale, 2 postéro dorsaux, une couronne apicale de chètes. Patte II: hanche: 1 grand chète externe et des chètes antérieurs; trochanter: 1 chète antéro dorsal remarquablement développé; fémur: pas de chète remarquable; tibia: 4 antéro dorsaux, 2 postéro dorsaux, 1 antéro ventral, une couronne apicale. Patte III: hanche: 1 grand chète externe; fémur: 1 très grand antéro dorsal au 1/5 distal; tibia: 2 antéro dorsaux, 3 postéro dorsaux, 1 petit antéro ventral, une couronne apicale. Rapports de longueur des articles des tarsi: tarse I: 39-14-10-8-12; tarse II: 38-15-8-9-11; tarse III: 54-25-19-15-14. Aile remarquablement haute et dont les quatrième et cinquième nervures longitudinales sont fortement convergentes, puis presque parallèles. Balanciers jaunes à tige brune. Genitalia noirs; même les cerques sont bruns.

Longueur de l'aile : 3,2 mm.

De nombreux spécimens des deux sexes ont été capturés, le 1 et le 2-IX-1970 en bordure de l'Isère, à la hauteur du refuge du Prarion et de plusieurs affluents de cette rivière entre 2 200 et 2 300 mètres d'altitude.

Hercostomus tenebricosus se rapproche de *H. vivax* (Loew), mais s'en distingue nettement par les longueurs relatives des 2 éléments de l'arista antennaire et par celles des articles du tarse III.

Hydrophorus alpinus (Wahlberg) : Les Diptères de cette espèce sont communs, en juillet et en août, à la surface des étangs herbeux entre le Lac de Bellecombe et Plan du Lac entre 2 400 m et 2 500 m d'altitude, au Nord de Termignon.

H. alpinus était connu seulement de la Scandinavie, mais O. PARENT, dans sa monographie des *Dolichopodidae* de France, dit : « cette espèce se trouvera peut-être en France, dans la région alpestre ».

En fait, la répartition altitudinale de *H. alpinus* est fort étendue, car j'ai recueilli de nombreuses larves dans la vase en bordure d'un étang; celui-ci était dans une plaine non loin de Saint-Nazaire (Isère), vers 300 m d'altitude; j'ai obtenu des imagos par élevage.

Hydrophorus rogenhoferi Mik. : C'est l'un des plus grands *Hydrophorus* paléarctiques, car la longueur de son aile atteint 5 mm. Il est commun en juillet sur le pourtour du Lac de Bellecombe au Nord de Termignon, à 2 400 m; ces insectes courent sur l'eau et sont assez difficiles à capturer.

H. rogenhoferi serait orophile strict; il est répandu dans toutes les régions montagneuses d'Europe.

Les *Sphyrotarsus* ne comprennent que 5 espèces, toutes orophiles alpestres; les imagos recherchent leurs proies sur les rochers suintants.

Sphyrotarsus argyrostomus (Mik). Parois suintantes au voisinage des sources de l'Isère, entre 2 100 et 2 300 m d'altitude, 3-IX-1970, plusieurs individus des deux sexes.

L'espèce est signalée des Alpes du Briançonnais et des Alpes orientales.

Sphyrotarsus hessei Parent : Ruisseau de Burel au Nord de Lanslevillard, à 2 200 m, 20-VIII-1970, 2 ♂.

Sph. hessei n'était connue que de la région du col du Lautaret.

Campsicnemus mamillatus Mik (fig. 1). Le Cruet, sur les flancs du Mont Pourri, vers 2 200 m, 3-IX-1971, nombreuses imagos.

Les larves se développent dans la mousse mouillée en bordure de ruisseaux; il n'est pas impossible que des imagos passent l'hiver; car j'ai observé des spécimens sur la neige du col du Lautaret en mai.

C. mamillatus n'avait pas encore été signalée de la France, mais seulement des Alpes orientales.

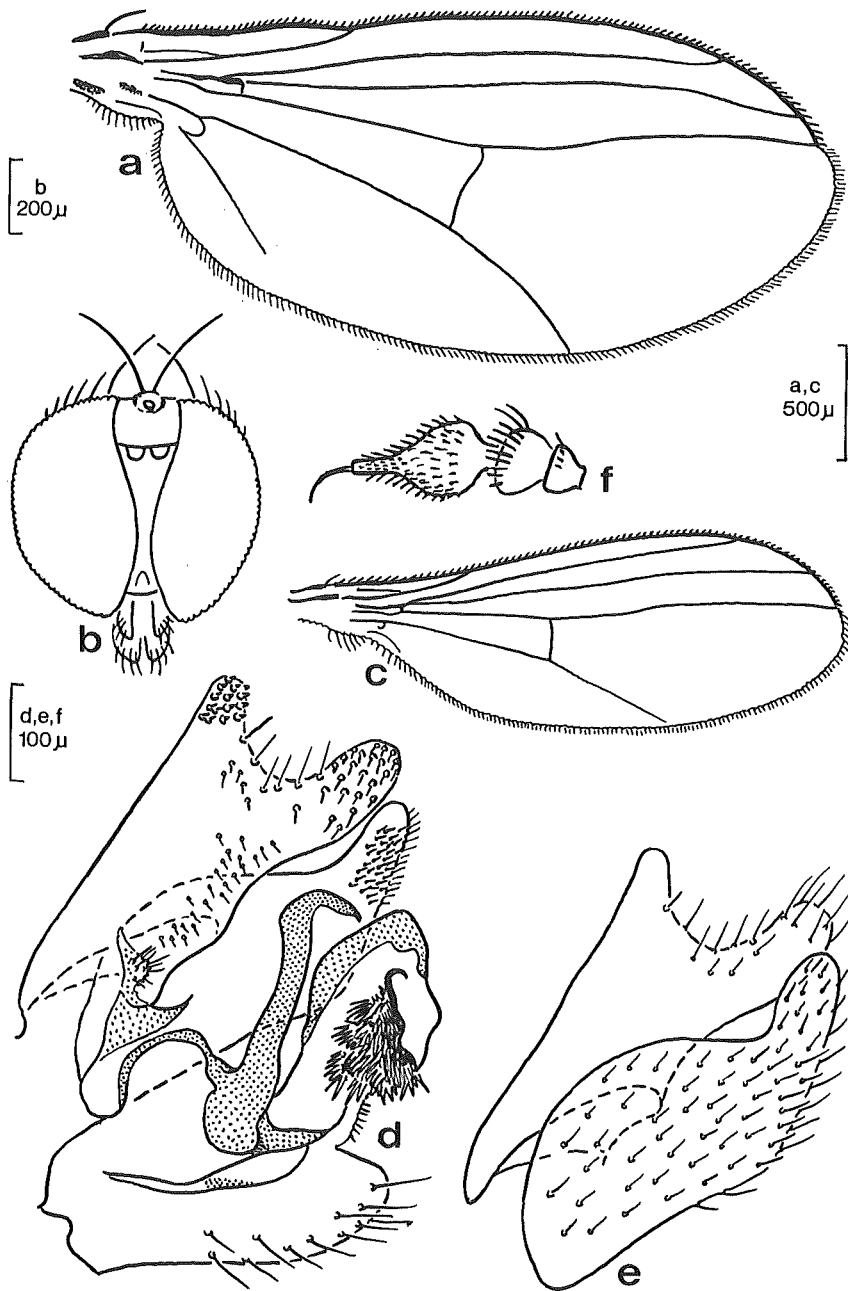


FIG. 7a. — *Hercostomus tenebricosus* n. sp., ♂; aile.

FIG. 7b et 7c. — *Campsicnemus tenuifacies* n. sp., ♂ - 7b : tête, de face (les antennes ont été enlevées) - 7c : aile.

FIG. 7d et 7e. — *Chelifera flavella* (Zetterstedt), ♂ - 7d : genitalia, profil; le lobe de l'épandrium et le basistyle gauches ont été enlevés - 7e : lobe de l'épandrium et basistyle gauches, profil.

FIG. 7f. — *Chelifera serraticauda* Engel, ♂; antenne gauche, profil.

Campsicnemus tenuifacies n. sp. Imago ♂ (fig. 6g à 6i, 7b et 7c). Face étroite. Deux soies postocellaires, 2 chètes postverticaux; de chaque côté, 7 chètes postoculaires noirs; la rangée se poursuit par 14 postoculaires clairs; entre ceux-ci et le cou se trouvent, de chaque côté, 16 ou 17 soies claires. L'arista antennaire est remarquablement longue. Mésonotum vert; 7 chètules acrosticaux alignés; de chaque côté: 6 dc, 1 chète, 1 chètule et 1 soie huméraux, 1 posthuméral, 1 présutural, 1 sutural, 1 supraalaire, 1 postalaire, 1 notopleural, 1 chète et 1 chètule externe scutellaires; des chètules sur la face antérieure du mésonotum. Patte I jaune, y compris la hanche et l'extrême base du premier article du tarse; le tarse est brun sombre; hanche: des soies claires antérieures; fémur: 2 ou 3 chètes noirs postérieurs sur le 1/3 distal; tibia: pas de chètes remarquables. Patte II: hanche brun sombre, ainsi que le tarse; le reste est jaune; hanche: 1 chète externe noir et des soies apicales claires; fémur: une rangée postéro-ventrale de 5 chètes sur les 2/5 apicaux, 1 chète préapical antérieur; tibia: 3 chètes antéro dorsaux et une couronne apicale. Patte III: hanche, quart distal du fémur et tibia bruns; tarse brun noirâtre; hanche: 1 chète externe; fémur: 1 préapical antérieur et un groupe très caractéristique de 2 antéro-ventraux et de 2 postéro-ventraux sur le 1/8 distal; tibia: 1 antéro dorsal, 3 dorsaux et une couronne apicale. Aile non rembrunie. Balancier jaune. Capsule génitale brune.

Longueur de l'aile: 2,3 mm.

Un seul mâle a été pris, le 20-VIII-1970 au Nord de Lanslevillard, dans le ruisseau de Burel, 1 600 m.

C. tenuifacies se distingue des autres espèces du même genre par la longueur de son arista antennaire, l'absence d'ornementation particulière des pattes et par la présence d'un groupe caractéristique de 4 chètes sur le fémur III.

Campsicnemus umbripennis Loew: Le Cruet, sur le Mont Pourri, vers 2 200 m, 1 ♂. Nombreux spécimens au-dessus de ruisseaux moussus affluents de l'Isère entre 2 200 et 1 900 m, 2 et 3-IX-1970, mais d'autres en aval de Val d'Isère, en bordure de la rivière, le 4-IX-1970.

C'est une des espèces les plus communes dans les Alpes cristallines et les préalpes calcaires au-dessus de 1 000 m d'altitude; elle est connue aussi des Pyrénées et des Balkans jusqu'en Bulgarie.

J'ai observé des larves dans la vase noirâtre d'un marécage au col du Lautaret en septembre 1966; des imagos ont été obtenues par élevage en octobre de la même année.

L'une des espèces de *Dolichopodidae* les plus communes, dans les montagnes d'Afrique du Nord, des Pyrénées, des Alpes et des Carpates, sur les plantes basses en bordure des sources et des torrents, est *Hydrophorus balticus* Meigen; or nous n'en avons pas trouvé un seul exemplaire dans la Vanoise.

7. — *EMPIDIDAE*

Les Diptères de cette famille ont été nettement moins étudiés que les *Dolichopodidae* et il serait bien imprudent de vouloir estimer le nombre des espèces qu'il peut y avoir dans le monde; ils semblent particulièrement nombreux et variés dans les régions tempérées des deux hémisphères. En Europe, il y aurait près d'un millier d'espèces. Les imagos sont presque toujours zoophages et il en est de même pour les larves; celles-ci vivent dans la terre plus ou moins humide, dans l'humus, ou sont ripicoles ou franchement aquatiques; celles de quelques espèces se rencontrent dans les excréments de grands herbivores.

Les *Empididae* à larves aquatiques de la plupart des espèces appartiennent à la sous-famille des *Hemerodromiinae* et tous ceux dont il sera question ici en font partie. Les larves de ces Diptères sont madicoles ou vivent dans les coussinets de Bryophytes des sources et des torrents; elles s'attaquent surtout aux larves de *Chironomidae* et certaines à celles des *Simuliidae*.

Les imagos des *Chelifera* s'observent à la face inférieure de feuilles; leurs pattes antérieures prédatrices leur permettent de saisir d'autres petits insectes. Les imagos des *Clinocera* sont liées aux parois rocheuses suintantes, sur lesquelles elles recherchent essentiellement des larves de *Chironomidae* et de *Thaumaleidae*. Celles des *Wiedemannia* passent la plus grande partie de la journée sur les pierres des torrents incomplètement immergées, dans la zone battue par l'eau à intervalles réguliers ou mouillée par capillarité; elles pourchassent les imagos d'insectes aquatiques qui viennent d'éclore et sont d'une grande voracité; il n'est pas rare d'en voir s'attaquer à des Ephémères ou des Plécoptères plus gros qu'elles.

La répartition des *Hemerodromiinae* de la tribu des *Clinoceratini*, dont font partie les *Clinocera* et les *Wiedemannia*, est avant tout déterminée par les fluctuations de la température de l'eau au cours de la belle saison et par la « somme totale de température » annuelle.

Les larves des *Clinocera* ne peuvent vivre que sur les rochers suintants, dont l'eau se réchauffe de façon importante par chaque journée ensoleillée; leur eurhythmie leur permet de vivre dans des régions d'altitude élevée, parfois jusqu'à 2 600 m dans les Alpes, et d'achever cependant leur cycle en une année; dans les régions basses, elles sont polyvoltines.

Les larves des *Wiedemannia* par contre ne se trouvent jamais dans l'habitat madicole, mais dans le milieu fluicole des torrents, le plus souvent dans les coussinets de mousse immergés; la température de l'eau y subit des fluctuations de faible amplitude au cours d'une même journée. Seules les larves de *W. beckeri* s'accommodent de l'eau froide des hautes montagnes; celles des autres espèces ne se trouvent que dans les régions

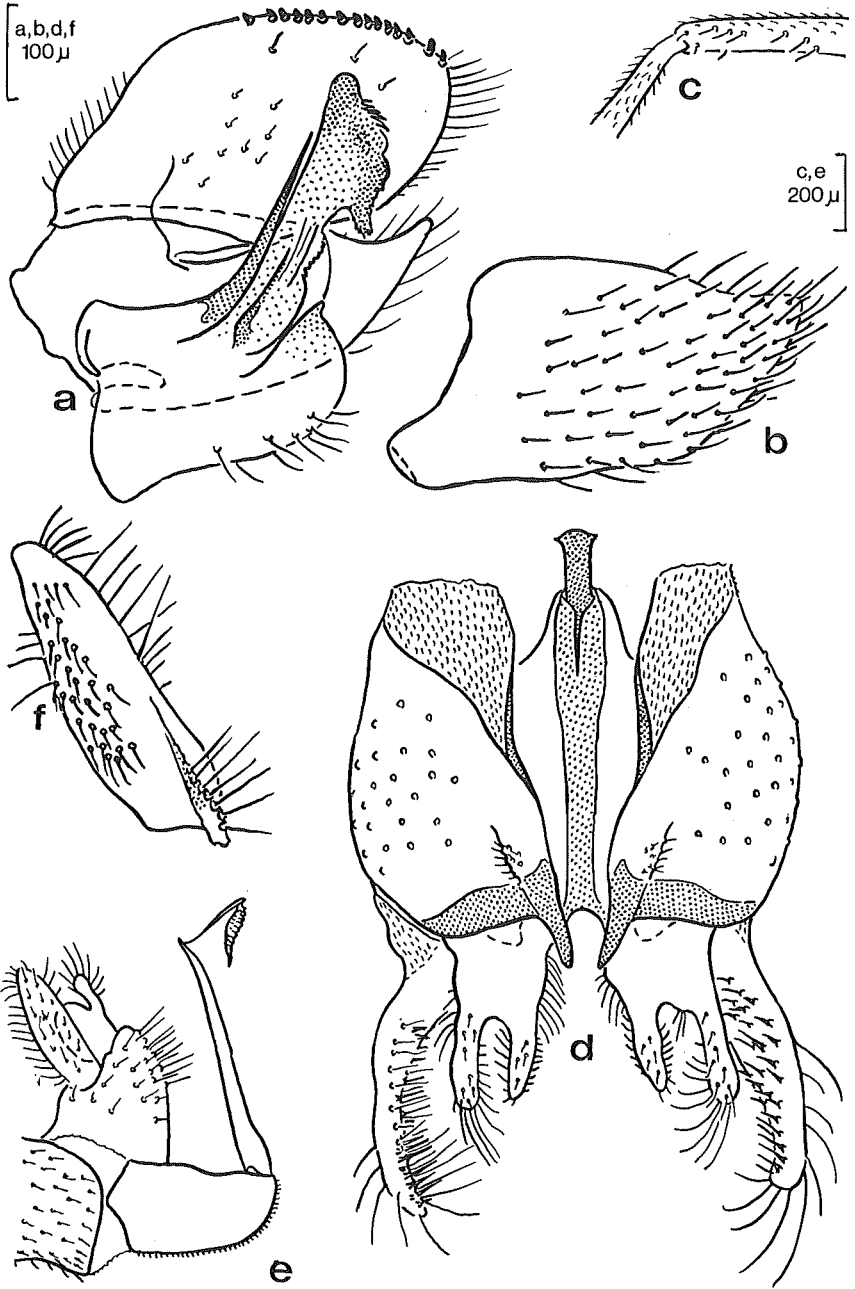


FIG. 8a et 8b. — *Chelifera serraticauda* Engel, ♂ - 8a : genitalia, profil; le lobe de l'épandrium et le basistyle gauches ont été enlevés - 8b : basistyle gauche, profil.
 FIG. 8c à 8f. — *Clinocera (Bergenstammia) nudimana* n. sp., ♂ - 8c : partie distale du fémur I et partie proximale du tibia I, face antérieure - 8d : genitalia, face postérieure; l'hypandrium et l'aedeagus n'ont pas été figurés - 8e : genitalia, profil - 8f : cerque droit, face interne.

d'altitude modérée ou faible; leurs tolérances à l'égard de la température sont spécifiques et en font de bons indicateurs pour une zonation des cours d'eau (F. VAILLANT, 1967).

Aussi n'y a-t-il rien d'étonnant à ce que, dans la liste qui va suivre, figurent surtout des espèces du genre *Chnocera*.

Chelifera flavella (Zetterstedt) : L'unique spécimen mâle (fig. 7 d et 7e) capturé dans le ruisseau de Burel, non loin de Lanslevillard, à 1 700 m, le 20-VIII-1970, diffère des exemplaires de Scandinavie, que j'ai pu examiner, par la forme allongée de l'hypandrium et par celle du lobe de l'épandrium. Ces différences seront précisées dans une note ultérieure.

Ch. flavella est connue de Laponie, d'Angleterre, des Alpes et des Carpates. Une variété des Pyrénées, *Ch. flavella obscura* Vaillant, est assez différente du type.

Chelifera serraticauda Engel : Imago ♂ (fig. 7f, 8a et 8b) : Corps entièrement jaune ochracé translucide, à l'exception de la tête qui est noire, des deux derniers articles de chaque tarse et des lobes de l'épandrium, qui sont brun foncé; il y a également, de chaque côté, une petite tache noire humérale, qui se prolonge en avant sur le pronotum et une autre, encore plus petite, sur le mésonotum, dans la région supraalaire; mésophragme et tergites abdominaux légèrement rembrunis. Les antennes sont entièrement jaunâtres, ainsi que les pièces buccales; toutefois l'apex du labre est noir. Arista antennaire courte. Deux séries de soies acrosticales; 4 grands chètes clairs sur la moitié postérieure du mésonotum. Fémur I : une rangée antéro-ventrale de 7 chètes clairs; 2 rangées, mal séparées, d'épines ventrales, courtes et noires; il y en a en tout 42; une rangée postéro-ventrale de 6 chètes clairs. Tibia I : 1 seule rangée, ventrale, de 20 chètes dressés et 1 long chète préapical ventral. Fémur II : une rangée ventrale de 12 épines noires courtes, entre le tiers proximal et le tiers distal du fémur, et se prolongeant en arrière par une rangée de soies. Aile : Pas de tache stigmatique; angle dorso distal de la cellule discal : 52°; rapports de longueur entre les 5 segments de la nervure médiane : 78-7-47-47-61. Genitalia : l'hypandrium est faiblement prolongé en arrière; le lobe de l'épandrium est ovoïde et a, sur son bord postérieur, une rangée interne de 15 courtes épines noires; l'aedeagus est accompagné de tiges, rectilignes dans leur partie distale et plus courtes que lui.

Longueur de l'aile : 4,8 mm.

Deux mâles ont été trouvés à la résurgence du Ponturin, émissaire du lac de la Plagne, à 2 000 m, le 2-IX-1971.

Ch. serraticauda est nouvelle pour la France. Le type et d'autres exemplaires proviennent des Alpes centrales et orientales.

Dolichocephala guttata (Haliday) : le genre *Dolichocephala* ne comprend que 4 espèces européennes; ce sont de minuscules Diptères noirs aux ailes enfumées, avec des macules translucides. Les larves sont madi-coles ou vivent dans la terre humide (P. TREHEN).

Une imago ♂ a été recueillie dans le ruisseau de Burel, à 2 300 m, le 20-VIII-1970 (voir *Ch. flavella*).

On signale *D. guttata* de la Corse à la Norvège et de l'Angleterre à la Pologne; c'est l'espèce la plus orophile du genre.

Les *Clinocera* du sous-genre *Bergenstammia* comprennent 4 espèces, toutes orophiles strictes, dont 3 figurent dans la Vanoise.

Clinocera (Bergenstammia) frigida (Vaillant) : La Pierre aux Pieds, sur les flancs du Roc de Pisselerand, au-dessus de Lanslevillard, 2 680 m, 20-VIII-1970. La Glière, en amont du Lac des Vaches, 2 350 m, 4-VIII-1971, 3 ♂ et 1 ♀. Bas du glacier des Grands Couloirs, 5-VIII-1971, 2 560 m, 5 ♂ 2 ♀. Diverses parois rocheuses suintantes, entre 2 500 et 2 700 m au-dessus des sources de l'Isère, le 2-IX-1970, plusieurs individus des deux sexes.

Cl. (B.) frigida a été signalée des Alpes du Briançonnais entre 2 100 et 2 400 m et j'ai trouvé des exemplaires également dans les Alpes de Provence au-dessus de 2 500 m.

Clinocera (Bergenstammia) nudimana n. sp. : Imago ♂ (fig. 8c à 8f et 9a). Elle a tous les caractères de l'espèce précédente. Toutefois, les fémurs I ont, sur leur face antérieure, une longue rangée irrégulière de 5 ou 6 chètes. La tache stigmatique de l'aile est presque 4 fois plus longue que large et progressivement amenuisée du côté distal; il y a une tache légère sur les transverses m1, m2 et mcu. Les appendices secondaires sont bilobés; enfin l'épandrium a 2 tiges postérieures saillantes.

Longueur de l'aile : 6,5 - 6,7 mm.

Plusieurs individus des deux sexes ont été recueillis sur des rochers suintants non loin de l'Isère et au-dessus des sources de celle-ci entre 2 400 et 2 600 m, le 2-IX-1970. Trois ♂ proviennent du ruisseau du Plan de la Montagne, sur les flancs de l'Ouille de la Jave, vers 2 400 m, le 22-VIII-1970.

Type choisi de cette dernière station.

Clinocera (Clinocera) appendiculata (Zetterstedt) : rochers suintants dans les gorges de Malpasset, au-dessus de l'Isère et vers 2 150 m, 3-IX-1970, 2 ♂.

C'est une espèce boréo-alpine, à vaste répartition altitudinale; en effet, elle est commune sur la falaise en dessous du château de Salzburg et dans des gorges encaissées à proximité de Grenoble; mais des spécimens ont été récoltés à 2 200 m dans l'Oisans et au-dessus de 1 400 m dans les Pyrénées. Le type provient de Scandinavie.

Clinocera (Clinocera) schremmeri (Vaillant) : affluent du lac de la Plagne, sur la berge exposée à l'Est, 2 160 m, 2-IX-1971, 6 ♂, 2 ♀. Le Ponturin, émissaire du même lac à 2 130 m, 2-IX-1971, 3 ♂. Le Cruet, sur le Mont Pourri au-dessus de la Sévolière, 2 200 m, 3-IX-1971, 2 ♂,

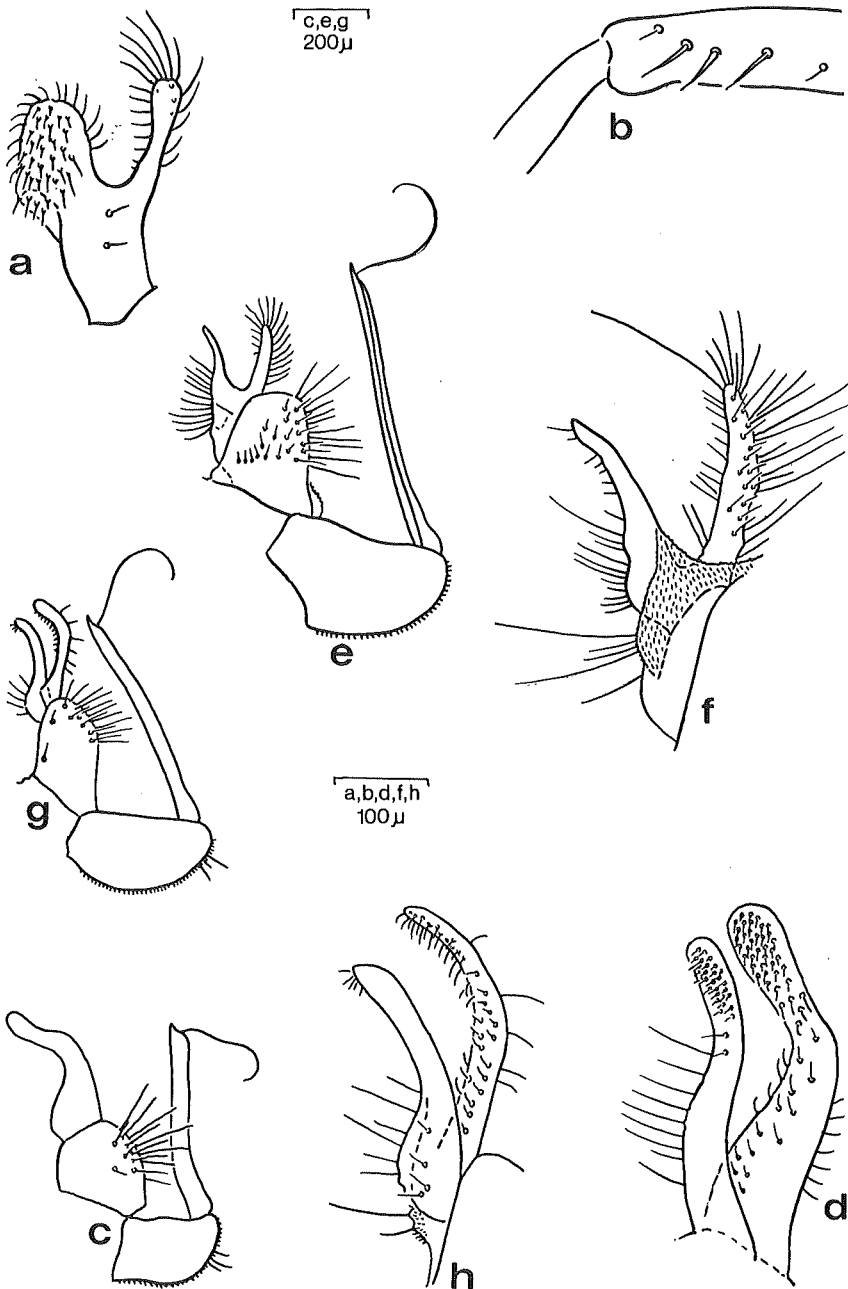


FIG. 9a. — *Clinocera (Bergenstammia) nudimana* n. sp., ♂; appendice secondaire droit, face interne.

FIG. 9b à 9d. — *Clinocera (Phaeobalia) montana* n. sp., ♂ - 9b: partie distale du fémur I et partie proximale du tibia I, face antérieure - 9c: genitalia, profil - 9d: cerque et appendice secondaire droits, face interne.

FIG. 9e et 9f. — *Clinocera (Phaeobalia) orophila* n. sp., ♂ - 9e: genitalia, profil - 9f: cerque, face externe.

FIG. 9g et 9h. — *Clinocera (Phaeobalia) tetrastyla* n. sp., ♂ - 9g: genitalia, profil - 9h: cerque et appendice secondaire droits, face interne.

1 ♀. Ruisseau de la Chapelle, sur les flancs de l'Arpont, au Nord de Termignon, 2 200 m, 14-VIII-1968, 1 ♂. L'Isère, près du refuge du Prarion, vers 2 300 m, 1 ♂ et un affluent de l'Isère sur sa rive gauche à 2 350 m, 1 ♂, le 2-IX-1970. Pied du glacier des Grands Couloirs, au Nord de Pralognan, 2 560 m, 1 ♀.

Cl. schremmeri est connue des Pyrénées, du Massif Central et des Alpes orientales et occidentales entre 730 et 2 560 m, mais elle ne semble pas représentée en Scandinavie; elle est nettement plus orophile que l'espèce précédente.

Clinocera (Kowarzia) plectrum Mik: le Ponturin, émissaire du lac de la Plagne, à 150 m en amont de la Gura, 1 620 m, 2-IX-1971, 1 ♂ et 1 ♀. Le Ponturin, peu avant Landry, dans une gorge à 1 000 m, 2-IX-1971, 3 ♂ et 2 ♀.

Elle est répandue dans toutes les Alpes entre 1 000 et 2 000 m d'altitude, ainsi que dans les Carpates.

Toutes les espèces de *Clinocera* du sous-genre *Phaeobalia* ont leur aire dans des hautes montagnes, à l'exception de *Cl. (Ph.) inermis* Loew. Les larves sont surtout madicoles, ou vivent dans la terre en bordure de sources.

Clinocera (Phaeobalia) inermis Loew: Le Ponturin à Nancroix, 1 500 m, 2-X-1971, 2 ♂.

Elle est commune dans le Massif Central, les Alpes entre 400 et 2 400 m, et les Carpates.

Clinocera (Phaeobalia) montana n.sp.: Imago ♂ (fig. 9b à 9d): Elle diffère peu, par la coloration de son corps et par le nombre et la disposition de ses chètes, de celle de *Cl. (Ph.) maculata* Vaillant, que j'ai décrite en 1964. Toutefois, elle a quelques particularités; ce sont les suivantes: Sur le fémur I, le peigne antérieur oblique s'étend plus loin, du côté proximal, que chez *Cl. maculata*; une large tache continue couvre une partie de la nervure r4+5, au premier tiers de sa longueur environ, ainsi que les transverses m1, m2 et m2cu; la tache stigmatique est fort sombre. Les différences touchant l'armature génitale sont plus importantes; les cerques, épais, sont fortement incurvés vers l'avant et presque coudés; ils cachent complètement les appendices secondaires; les uns et les autres sont couverts de petits chètes épais dans leur partie distale, sur leur face interne; l'aedeagus est remarquablement épais et de teinte roussâtre.

Longueur de l'aile: 4,7 - 4,8 mm.

Pied du glacier des Grands Couloirs, au Nord de Pralognan, 2 560 m, 2 ♂.

Clinocera (Phaeobalia) orophila n.sp.: Imago ♂ (fig. 9e et 9f): Mêmes caractères que *Cl. (Ph.) maculata*. Toutefois, dans chaque triangle

sutural du mésonotum, il y a 2 chètes, dont l'un est sur l'épaississement sutural. Les fémurs I n'ont pas de peigne antérieur, mais seulement quelques chètes préapicaux un peu plus longs que les éléments de la chétosité normale et à peu près à égale distance de l'extrémité du fémur; le fémur I a 7 ou 8 soies ventrales alignées, sur sa 1/2 proximale. Fémurs II et III : quelques chètes préapicaux particulièrement longs. Aile : En plus de la tache stigmatique, qui est sombre, il y a trois taches distinctes et assez petites, l'une qui s'étend sur les transverses m1 m2 et m2cu dans la partie distale de la cellule basale, une autre qui recouvre la nervure r4+5 au 1/3 de sa longueur, mais ne déborde par en-dessous dans la première cellule postérieure, enfin une autre, arrondie, sur la fourche r4+5. Les cerques sont en forme de V et il ne semble pas y avoir d'appendices secondaires; il n'y a pas de chètes sur l'hypandrium, comme chez l'espèce précédente et l'aedagus est fort long et grêle.

Longueur de l'aile : 5,8 mm.

Pied du glacier des Grands Couloirs, 5-VIII-1971, 2 560 m, 2 ♂ et 1 ♀.

Clinocera (Phaeobalia) tetrastyla n.sp. : Imago ♂ (fig. 9g et 9h) : Elle est plus proche de celle de *Cl. (Ph.) maculata* que celle de *Cl. (Ph.) montana*. L'aile a, comme chez *Cl. (Ph.) orophila*, une tache stigmatique sombre et trois autres taches; celles-ci sont plus grandes que chez l'espèce précédente; ainsi la tache de la nervure r4+5 s'étend largement dans la première cellule postérieure et rejoint presque la nervure r2+3. La tache de la fourche r4+5 touche presque r2+3. Cette espèce se caractérise essentiellement par la forme de ses cerques et de ses appendices secondaires; ceux-ci sont sensiblement plus longs que ceux de *Cl. maculata*, sont régulièrement incurvés, non coudés et nettement plus grêles que ceux de *Cl. montana*. Il y a quelques chètes sur l'hypandrium; l'aedeagus, assez grêle, est ochracé.

Longueur de l'aile : 4,4 - 4,5 mm.

Paroi rocheuse suintante au-dessus des sources de l'Isère, à 2 450 m, 4-IX-1970, 1 ♂.

Il est possible que *Cl. (Ph.) tetrastyla* soit synonyme de *Cl. (Ph.) trinotata* Mik, des Alpes centrales et orientales, mais la description donnée pour cette dernière espèce n'est pas assez précise pour qu'on puisse l'affirmer.

Clinocera (Phaeobalia) ramosa (Vaillant) : Affluent de la rive gauche de l'Isère, vers 2 350 m, 2-IX-1970, 1 ♂.

Elle avait été signalée seulement du Lautaret, à 2 200 m.

Wiedemannia (Chamaedipsia) aquilex (Loew) : Le Ponturin aux Lanches, 1 500 m, 2-X-1971, 2 ♂ et 2 ♀. Le Ponturin à Nancroix, 1 430 m, 2-X-1971, 4 ♂. L'Isère, à Viclaire, 890 m, 3-IX-1970, 1 ♂ et 1 ♀.

L'espèce était connue des Alpes, entre 1 000 et 1 100 m, et des Carpates.

Wiedemannia (Chamaedipsia) beckeri Mik : Col du Petit Saint-Bernard, torrent du Reclus, 2 135 m, 1-IX-1971, 2 ♂ et 1 ♀. Ruisseau de Burel, au-dessus de Lanslevillard, à 2 300 m, 22-VIII-1970, 1 ♂. Ruisseau de la Lenta, près du col de l'Iseran, 2 400 m, 23-VIII-1970, 1 ♂. Le Doron, en aval des chalets de la Glière, vers 2 000 m, 5-VIII-1971, 4 ♂ et 2 ♀. Affluent du lac des Vaches, au Nord de Pralognan, 5-VIII-1971, vers 2 000 m, 1 ♂ et 7 ♀.

W. beckeri comprend trois sous-espèces, l'une des Alpes, qui est représentée dans la Vanoise, une autre des Pyrénées et la dernière des Carpates.

Wiedemannia (Philolutra) hygrobia (Loew) : Le torrent du Reclus, près de Villard-Dessus, 1 000 m, 1-IX-1971, 1 ♂ et 1 ♀. Le Ponturin à 150 m en amont de la Gura, 1 620 m, 2-IX-1971, 1 ♂. Le Doron, entre Plan Verney et Le Villard, 1 400 m, 14-VIII-1968, 5 ♂ et 5 ♀. L'Arc en amont de Termignon, 1 400 m, 13-VIII-1968, 2 ♂. Ruisseau de Pingon, au Nord de Termignon, 1 500 m, 14-VIII-1968, 2 ♂. L'Isère, à 10 km en aval de Moûtiers, 400 m, 3-IX-1970, 1 ♂.

W. hygrobia a une répartition altitudinale comprise entre 215 et 1 400 m d'altitude dans les Alpes du Dauphiné; elle est connue aussi des Pyrénées et des Carpates.

Les trois espèces de *Wiedemannia*, que nous venons de citer, sont fort communes dans les Alpes cristallines. *W. beckeri*, qui est l'espèce européenne la plus orophile du genre, est parfois accompagnée, dans la partie inférieure de son aire, par *W. aquilex*, mais jamais par *W. hygrobia*. Par contre, des représentants de ces deux dernières espèces partagent parfois le même habitat; manifestement *W. hygrobia* est la moins orophile des trois espèces.

8. — MUSIDORIDAE

Cette petite famille de Diptères ne comprend même pas 20 espèces européennes. Mais ces insectes sont d'une abondance extraordinaire sur les plantes basses bordant les sources et les torrents à des altitudes très différentes. Or l'habitat des larves reste assez mal connu; on cite les prairies humides, l'humus et les feuilles mortes en décomposition loin de l'eau ou à proximité de celle-ci; toutefois, il est extrêmement difficile de se procurer des larves de *Musidoridae*. Elles ont une tête très petite et un corps aplati dorso-ventralement.

A. VANDEL cite 4 espèces pour la France; ce sont *Musidora tristis* Meigen, *M. scutellata* Stein, *M. fallax* de Meijere et *M. furcata* Fallén, qui est parthénogénétique. Dans les Alpes, j'ai trouvé des exemplaires de *M. fallax*, de *M. tristis* et d'une espèce nouvelle, que je n'ai pas encore décrite.

Dans le pré-parc de la Vanoise, j'ai capturé des exemplaires d'une autre espèce nouvelle, voisine de *Musidora pictipennis* (Bezzi); elles paraissent communes dans la partie basse de certaines vallées, en particulier vers 1 000 m d'altitude, le long du torrent du Reclus, qui prend sa source au col du Petit-Saint-Bernard; l'espèce est représentée également dans les Préalpes calcaires et aux sources de la Drôme.

M. pictipennis est connue seulement d'Italie.

Ayant en préparation une révision des *Musidoridae* d'Europe, j'ai cru préférable d'y donner la description de l'espèce voisine de *M. pictipennis*.

DISCUSSION

Les espèces de Diptères, dont il a été question dans la présente note, peuvent être réparties en quatre groupes :

1. — Les « orobiontes » ou montagnardes strictes dont l'aire est limitée aux régions d'altitude élevée, égale ou supérieure à 1 500 m dans la Vanoise; ce sont : *Liponeura vanosica*, *Dixa obsoleta*, *Thaumalea furva*, *Th. galibierensis*, *Th. pulla*, *Th. seguyi*, *Saraiella parva*, *Satchelliella delphinensis*, *S. hirta*, *S. stylata*, *Hercostomus tenebricosus*, *Hydrophorus rogenhoferi*, *Sphyrrotarsus argyrostomus*, *Sph. hessei*, *Campsicnemus mamillatus*, *C. umbripennis*, *Chelifera serraticauda*, *Clinocera frigida*, *Cl. nudimana*, *Cl. montana*, *Cl. orophila*, *Cl. tetrastyla*, *Cl. ramosa* et *Wiedemannia beckeri*.

Les larves de la plupart d'entre elles sont madicoles et eurythermes; ces possibilités physiologiques leur permettent d'obtenir, pendant la très courte période favorable de l'année, une « somme totale de température » relativement élevée.

2. — Les « orophiles » ou montagnardes préférentielles, représentées surtout dans les régions d'altitude élevée; elles se rencontrent également dans les parties basses des montagnes, mais uniquement dans celles qui sont protégées contre une insolation prolongée.

Les larves des unes — *Androprosopa larvata*, *Dolichocephala guttata*, *Clinocera appendiculata*, *Cl. schremmeri* et *Cl. plectrum* — sont eurythermes et peuvent occuper les mêmes biotopes que les larves du premier groupe. Elles s'accommodent aussi d'eau de sources et de torrents subissant des fluctuations de température peu importantes et demeurant modérément froides pendant la belle saison.

Celles des autres — *Hapalothrix lugubris*, *Berdeniella freyi*, *B. huescana*, *Wiedemannia aquilex* et *W. hygrobia* — ont des tolérances thermiques plus étroites et comprises entre 0 °C et 15 °C ou même entre 0° et 10°; elles occupent seulement les biotopes de la deuxième catégorie.

3. — Les « indifférentes », dont la durée du cycle, influencée bien entendu par la température, est très plastique; suivant les caractères de leur habitat, elles sont monovoltines ou polyvoltines; elles ont une répartition altitudinale fort étendue; ce sont: *Liponeura cordata*, *Dixa puberula*, *Psychoda grisescens*, *Ps. setigera*, *Bazarella atra* et *Berdeniella unispinosa*. Remarquons qu'aucun Dolichopodide et aucun Empidide ne figure dans ce groupe.

4. — Les « oroxènes modérées », communes dans les régions basses, mais tolérantes à l'égard du facteur température; on les rencontre exceptionnellement dans les zones montagneuses élevées; *Psychoda alternata* et *Satchelliella trivialis* en font partie.

Cette étude montre que, pour les Diptères, « tout n'est pas fait » dans le domaine de la taxonomie; il reste bien des espèces nouvelles à découvrir dans le parc de la Vanoise. On est aussi fort mal renseigné sur les habitats larvaires de la plupart des espèces et on ignore tout sur les premiers stades de genres et même de tribus entières de Diptères.

BIBLIOGRAPHIE

- BÄHRMANN, R. (1960). — Vergleichend morphologische Untersuchungen der männlichen Kopulationsorgane bei Empididen. *Beiträge zur Entomologie*, **10**, 5-6, 485-540.
- BUCHMANN, W. (1961). — Die Genitalanhänge mitteleuropäischen Dolichopodiden. *Zoologica*, **110**, 1-51, pl. 1-13.
- COLLIN, J.E. — British Flies, 6, *Empididae*, Cambridge.
- CZERNY, L. (1934). — *Musidoridae (Lonchopteridae)* in E. Lindner «Die Fliegen der paläarktischen Region», **IV**, 5, 30.
- ENGEL, E.O. & FREY, R. (1956). — *Empididae* in E. Lindner «Die Fliegen der paläarktischen Region», **IV**, 4, 28.
- ILLIES, J. (1967). — Limnofauna Europaea, Stuttgart.
- PARENT, O. (1938). — Diptères *Dolichopodidae*. *Faune de France*, **35**.
- PEUS, F. (1934). — Ueber einige bisher nicht oder wenig bekannte *Dixa* Arten der paläarktischen Fauna (*Diptera: Nematocera*). *Arb. morph. tax. Entom. Berlin-Dahlem*, **1**, 3, 195-204.
- TRÉHEN, P. (1971). — Recherches sur les Empidides à larves édaphiques, Rennes.
- VAILLANT, F. (1955). — Recherches sur la faune macroléon de France, de Corse et d'Afrique du Nord. *Mém. Mus. nat. Hist. Nat.*, **A**, XI.
- VAILLANT, F. (1961). — Révision des *Psychodidae Psychodinae* de France. *Ann. Soc. ent. Fr.*, **130**, 131-157.
- VAILLANT, F. (1964). — Révision des *Empididae Hemerodromiinae* de France, d'Espagne et d'Afrique du Nord (Dipt.). *Ann. Soc. ent. Fr.*, **133**, 143-171.
- VAILLANT, F. (1967). — La répartition des *Wiedemannia* dans les cours d'eau et leur utilisation comme indicateurs de zones écologiques (*Diptera Empididae*). *Ann. Limnol.*, **3**, 2, 267-293.

INSECTES DIPTÈRES A LARVES AQUATIQUES

- VAILLANT, F. (1968). — Les Diptères *Blepharoceridae* de la France continentale. *Trav. Lab. Hydrobiol. Grenoble*, **59-60**, 103-115.
- VAILLANT, F. (1969). — Les Diptères *Thaumaleidae* des Alpes et des Carpates. *Ann. Soc. ent. Fr.*, **5**, 3, 687-705.
- VAILLANT, F. (1969). — Les Diptères *Dixidae* des Pyrénées, des Alpes et des Carpates. *Ann. Limnol.*, **5**, 1, 73-84.
- VAILLANT, F. (1971). — *Psychodidae Psychodinae* in E. Lindner «Die Fliegen der Palaearktischen Region», **III**, 1, 9 d.
- VANDEL, A. (1938). — La parthénogénèse géographique. III. Sur quelques cas de parthénogénèse géographique observés chez les Diptères. *Trav. Stat. zool. Wimereux*, **XXI**, 691-698.

ÉTUDE DE L'AVIFAUNE
DU PARC NATIONAL DE LA VANOISE
II. — ACTIVITÉS ORNITHOLOGIQUES
DURANT L'ANNÉE 1971

par Hubert TOURNIER et Philippe LEBRETON (1)

Résumé. — Outre quelques données complémentaires concernant les oiseaux de Haute-Maurienne et la préparation méthodologique de recensements forestiers dans cette partie du Parc National de la Vanoise, les auteurs fournissent les premières données ornithologiques concernant la Haute-Tarentaise. Plus de 70 espèces nidificatrices ont été recensées parmi lesquelles sont à noter la Gélinotte et le Pic noir; si le Sizerin et le Tichodrome ont paru plus fréquents qu'en Maurienne, l'inverse a été remarqué pour les Bruants, le Merle de roches, la Bartavelle, le Crave, le Pouillot de Bonelli.

L'année 1971 a vu se poursuivre le programme de recherches qui, au début de 1970, avait été exposé devant le Conseil Scientifique du Parc National et, tout au long de l'année, avait été mené à bien en Haute-Maurienne.

Ce programme comportait: l'extension à la Haute-Tarentaise de l'inventaire conduit en Haute-Maurienne (et dont l'exposé a été fait en 1971 dans les Cahiers du Parc); l'amorce, notamment méthodologique, d'études *quantitatives*, visant plus particulièrement les Passereaux forestiers, tâche plus spécialement dévolue à l'un d'entre nous (HT).

Mais, autant les données bibliographiques concernant la Haute-Maurienne étaient abondantes et, ajoutées à nos propres observations, nous avaient permis de fournir dès la première saison d'étude, un inventaire qualitatif assez représentatif, autant il faut reconnaître que la situation était loin d'être aussi favorable en ce qui concerne la Haute-Tarentaise.

(1) Centre Ornithologique Rhône-Alpes. Université Lyon I, 43, boulevard du 11 novembre 1918, 69-Villeurbanne.

Nous nous limiterons donc pour cette année :

- à exposer les résultats de la prospection conduite en Hte-Tarentaise durant la stricte année légale 1971; à nos propres notes s'ajouteront des données du personnel du Parc (MM. VARLET, BENOIT, JALABERT, FLANDIN) et du Safari-Photo de Val d'Isère (M. BOISSEAU), observations référencées (PV) (2);
- à rapporter quelques données complémentaires, obtenues comme « sous-produits » des premières recherches quantitatives conduites en Hte-Maurienne;
- à tracer enfin les grandes lignes des premières dispositions prises pour assurer sur le terrain les recherches quantitatives sur les Passereaux forestiers.

I. — OBSERVATIONS ORNITHOLOGIQUES CONDUITES EN HAUTE-TARENTEISE

Si les données du personnel du Parc s'étendent sur toute l'année, les observations conduites par les auteurs de ces lignes se limitent à la belle saison, plus précisément :

- 23 mai, Peisey-Nancroix; 31 mai, Méribel (vers le Plan de Tuèda); 13 juin, Pralognan (Doron de Chavière); 27 juin, Champagny (du Laisonnay au lac de la Glière); 11 juillet, Val d'Isère (le Prariond, la Grande-Sassière);
- un séjour du 18 au 31 juillet aux Lanches de Nancroix a permis à l'un d'entre nous (PL) d'étudier de manière plus approfondie, non seulement l'avifaune de la vallée (jusqu'au lac de la Plagne et au col de la Sachette), mais de rayonner vers d'autres points : les Arcs, Ste-Foy, Val-Claret, Val d'Isère, l'Iseran.

Dans ce cadre 79 espèces ont été observées, pour la plupart nidificatrices certaines ou très probables, dont voici la liste par familles.

Rapaces diurnes.

La densité de l'Aigle royal *Aquila chrysaëtos* a paru bonne, avec deux cas certains de nidification : aux Lanches de Nancroix (aire repérée en mai, altitude 1900 m, 2 Aiglons probablement), au Franchet de Val d'Isère (2 Aiglons envolés vers le 20 août (PV)); en outre, ont été observés : deux fois deux adultes, et un immature, le 13 juin à Pralognan, un individu le 31 mai à Méribel, un immature le 27 juin à Champagny, deux immatures le 20 juillet au Four (Val d'Isère), un individu le 24 juillet à la Sassière.

(2) Avec, pour la Maurienne et comme en 1970, des notes dues à MM. POBELLE, GONTHIER et GROSSET (Bessans).

Deux oiseaux notés le 31 mai à Méribel et le 29 juillet à Viclaire sont très probablement des Eperviers *Accipiter nisus* (plutôt que des Autours *A. gentilis*). Le Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* est évidemment le plus répandu des Rapaces, surtout dans la zone alpine. A côté de la citation d'une Buse variable *B. buteo*, le 13 juin à Pralognan, mentionnons deux observations de Bondrées *Pernis apivorus*, deux individus le 29 juillet aux Prés de Villaroger (vol typique), deux le 31 juillet au Villaret de Peisey.

Gallinacés.

Il y a quelques citations de Lagopèdes *Lagopus mutus* (Le Prariond; 6 œufs le 20 juillet au Four (Val d'Isère); 4 œufs le 7 juillet au lac de la Plagne, altitude 2 220 m seulement, ponte détruite le 11 juillet) (PV); de même pour le Tétrás Lyre *Lyrurus tetrix* (un mâle, volant très haut, poursuivi par deux Aigles, le 13 juin à Pralognan; en mai et juillet, femelles à Peisey-Nancroix). La Perdrix bartavelle *Alectoris graeca* semble plus rare qu'en Maurienne: un adulte avec 5 poussins le 30 juillet aux Séties, Villaroger (PV). Très intéressantes sont les observations de Gélinoites *Tetrastes bonasia* faites à La Thuile le 31 juillet (lieu-dit Bel-Air, altitude 1 350 - 1 400 m, boisement mixte d'Épicéas, Mélèzes, Frênes, Erables sycomores, Noisetiers, Merisiers; abondance en sous-bois de *Vaccinium myrtillus* et *Luzula nivea*).

Limicoles.

Nidification très probable du Chevalier guignette *Tringa hypoleucos*, un individu cantonné et alarmant ayant été observé sur les bords de l'Isère, à Viclaire (altitude 900 m) le 29 juillet.

Columbidés.

Un Pigeon ramier *Columba palumbus* a été observé le 31 mai à Méribel, deux le 31 juillet au Miroir.

Coucou.

Le Coucou *Cuculus canorus* a été assez fréquemment noté en divers lieux.

Rapaces nocturnes.

Le chant de la Chouette hulotte *Strix aluco* a été noté à Peisey au printemps (PV).

Engoulevent.

Un Engoulevent *Caprimulgus europaeus* chantait en mai à Peisey (PV).

Martinets.

Le Martinet noir *A. apus* est nicheur à Bourg-St-Maurice, à Ste-Foy, probablement à Peisey, éventuellement à Pralognan. Une seule citation de Martinet alpin *A. melba*, le 30 juillet à la Becca Motta (2 600 m), Villaroger (PV).

Huppe.

Une Huppe *Upupa epops* a été notée le 11 juillet à Landry (altitude 800 m), mais une autre a été observée au bois des Flottes (1 900 m), Pralognan, le 8 juin (PV).

Pics.

Le Pic vert *Picus viridis* a été rencontré à plusieurs reprises à Pralognan, Nancroix, Val d'Isère. Le Pic épeiche *Dendrocopos major* a été noté le 13 juin à Pralognan, en mai et juillet à Nancroix, à la mi-juillet au bois de la Cage (Val d'Isère), à la fin-juillet au Miroir. Intéressantes observations de Pic noir *Dryocopus martius*, d'une part un nid trouvé en mai aux Balmettes de Peisey (altitude 1 100 m, forêt mixte; nid dans un Tremble *Populus tremula*) (PV); d'autre part observation de deux adultes, en vol, posés et criant, le 31 juillet dans la Pinède (Pins sylvestre; exposition Sud; altitude 1 350 m) du Miroir.

Alouettes.

L'Alouette des champs *Alauda arvensis* a été notée à Plan-Peisey, à Méribel, à la Gde-Sassière.

Hirondelles.

Si l'Hirondelle de cheminées *Hirundo rustica* n'a pas été rencontrée plus haut en nidification que 750 m (Landry) (mais mentionnons également deux oiseaux, migrants, à 1 800 m le 31 mai à Méribel, chalets du Fruit), l'Hirondelle de fenêtre *Delichon urbica* a été plusieurs fois notée sans être commune; colonies rupestres à Peisey et à Nancroix, nidification dans des habitations à Val d'Isère. Au moins 5 Hirondelles de rochers *Ptyonoprogne rupestris* ont été observées le 31 juillet aux

tunnels de La Thuile, nidificatrices très probables, mais l'oiseau noté le 19 juillet au-dessus des Lanches de Nancroix est sans doute de caractère erratique.

Motacillidés.

Le Pipit des arbres *Anthus trivialis*, le Pipit spioncelle *A. spinoletta* (un nid avec 3 œufs et un œuf de Coucou le 23 mai aux Lanches; un nid avec 4 œufs en incubation le 24 juillet à la Sassièrè, Ste-Foy; un adulte alarmant longuement le 27 juillet à l'Iseran, cote - élevée - 2 800 m), et la Bergeronnette grise *Motacilla alba*, sont communs. La Bergeronnette des ruisseaux *M. cinerea* a été notée le 31 mai sur le Doron des Allues, le 13 juin sur le Doron de Chavière, le 29 juillet sur l'Isère, le 30 juillet sur le Ponturin.

Pies-grièches.

La Pie-grièche écorcheur *Lanius collurio* a été observée en juillet à Peisey (Le Moulin), à Nancroix (Le Rosuet), à Viclaire et au Miroir.

CinCLE.

Le CinCLE *C. cinclus* a été noté assez fréquemment : dans la vallée du Ponturin, à Nancroix, Pont-Baudin, les Lanches et à l'émissaire du lac de la Plagne; à 2 reprises sur le Doron de Chavière à Pralognan.

Troglodyte.

Le Troglodyte *T. troglodytes* a été rencontré à plusieurs reprises.

Accenteurs.

Si l'Accenteur mouchet *Prunella modularis* est une espèce assez banale, l'Accenteur alpin *P. collaris* a été noté le 11 juillet au Prariond (2 500 m), le 25 juillet au col de la Sachette (2 700 m), le 27 juillet à l'Iseran (2 800 m) et le 29 août aux Nants, Pralognan (2 250 m).

Muscicapidés.

• Turdinés.

Le Traquet tarier *Saxicola rubetra* est assez commun dans les prairies, mais le Traquet motteux *Oe. oenanthe* nous a paru moins fré-

quent, rencontré à Méribel (plateau du Fruit), à Champagny (chalets de la Plagne), au col de la Sachette et à Val d'Isère : le Four, le Prariond, la Gde-Sassière, le Gd-Vallon (nid de 5 œufs le 25 juillet).

Il y a très peu d'observations de Merle de roches *Monticola saxatilis*, toutes à Val d'Isère : mi-juillet au Prariond, fin-juillet au Gd-Vallon, fin-août au barrage de la Sassière (PV). Le Rougequeue noir *Phoenicurus ochruros* est commun, alors que le Rougequeue à front blanc *Ph. phoenicurus* n'a été noté qu'à la Thuile (1 200 m; un couple), le 29 juillet. Le Rougegorge *Erithacus rubecula* est localisé : Peisey (1 700 m, Epicéa + Méléze), Méribel (1 600 m, Epicéa), Pralognan (1 500 m, Pin à crochet + Epicéa), le Miroir (1 250 m, Pin sylvestre), la Thuile (1 200 m, rives de l'Isère).

Le Merle à plastron *Turdus torquatus* est répandu (Méribel, Pralognan, Peisey-Nancroix...); le Merle noir *T. merula* a été rencontré assez fréquemment, les points les plus élevés étant la forêt d'Iserstan à Pralognan (1 450 m), les Lanches et le Rozuet à Nancroix (1 550 - 1 600 m), le Motard à Méribel (1 600 m, sur un feuillu isolé parmi les résineux).

Une seule citation de Grive musicienne *T. philomelos* le 23 mai à Nancroix, alors que la Grive draine *T. viscivorus* a été observée le 31 mai à Méribel, le 13 juin à Pralognan, le 26 juillet à Plan-Peisey, le 31 juillet au Miroir.

• *Sylviniés.*

La Rousserolle verderolle *Acrocephalus palustris* a été rencontrée, comme en Maurienne, dans les « prairies grasses » (Pralognan, le Laisonnay), mais aussi dans les brousses d'Aune vert (le Laisonnay, 1 600 à 1 770 m; la Gurra de Nancroix, 1 600 m; les Nants de Pralognan, 1 870 m). Alors que la Fauvette babillarde *Sylvia curruca* avait été rencontrée en Maurienne dans les Pinaies, nous l'avons notée, assez fréquemment, dans les Aunaies vertes ou autres formations de feuillus en brousse, notamment en bordure de cours d'eau, biotope classique (le Rosuel de Nancroix, le plateau du Fruit à Méribel, les Nants de Pralognan, le Laisonnay de Champagny); à noter aussi la présence, le 31 mai à Méribel, dans un jeune peuplement d'Epicéas.

S'il est normal de rencontrer la Fauvette des jardins *Sylvia borin* jusqu'à la limite supérieure du Subalpin arborescent ou arbustif, il est plus intéressant de souligner l'altitude de nidification (jeunes voletant hors du nid le 22 juillet aux ruines de Nancroix, 1 500 m) atteinte par la Fauvette à tête noire *S. atricapilla*, dont un mâle chanteur a été également noté à deux reprises (18 et 28 juillet) à la Gurra (altitude 1 600 m).

Bien que présent, le Pouillot de Bonelli *Phylloscopus bonelli* est bien moins commun qu'en Maurienne, restreint à une station favorable, la Pinède de Viclaire - Le Miroir, altitude 1 000 à 1 200 m, exposition Sud (une citation du 23 mai aux Lanches de Nancroix concerne probablement un migrateur). Le Pouillot vélocé *Ph. collybita* est bien représenté dans diverses formations boisées.

• *Régulins.*

Nous n'avons noté que le Roitelet huppé *R. regulus*, à Méribel, Peisey-Nancroix et La Thuile.

• *Muscicapinés.*

Un Gobemouche gris *Muscicapa striata* observé le 23 mai dans un Mélézein à Peisey n'était probablement qu'un migrateur.

Mésanges.

L'étage boisé subalpin accueille évidemment les Mésanges noire, huppée et boréale *Parus ater*, *P. cristatus* et *P. montanus*; mais, tandis que la seconde se rencontre également dans les Pinèdes montagnardes (Viclaire, le Miroir), la troisième hante aussi certaines formations feuillues, notamment ripariales (La Gurra à Nancroix, Bel-Air à la Thuile).

La Mésange charbonnière *P. major* a été observée le 31 mai à la Chaudannes (Méribel, 1450 m), le 13 juin à Pralognan (1420 m), le 31 juillet au Mousselard, mais une petite troupe de juvéniles à la fin-juillet au Rosuel (Nancroix) relevait très certainement d'erratisme estival. La Mésange bleue *P. caeruleus* a été notée le 31 juillet au Villaret (Peisey, 1300 m) et nicherait aux Balmettes, entre Peisey et Landry (PV). Il n'y a qu'une citation de Mésange nonnette *P. palustris*, le 31 à Méribel (village, 1450 m).

Une mention de Mésange à longue queue *Aegithalos caudatus* mérite à peine d'être faite, ayant été relevée à 900 m d'altitude seulement, dans une Hêtraie traversée par la route des Allues à Brides-les-Bains.

Certhiidés.

Le Grimpereau des bois *Certhia familiaris* a été noté à Nancroix le 23 mai, le 30 juillet à Plan-Peisey. Le Tichodrome *Tichodroma muraria* a paru moins rare qu'en Maurienne, observé en juillet dans les falaises humides de la Gurra (Nancroix), au déversoir du lac de la Plagne et à la cascade du Manchet (Val d'Isère).

Bruants.

Seules deux espèces de Bruants ont été notées, encore ne sont-elles guère répandues, contrairement à la Maurienne : Bruant jaune *Emberiza citrinella* noté les 23 mai et 26 juillet à Peisey (entre le Moulin et Nancroix), le 31 juillet à La Thuile. Bruant fou *E. cia* observé dans deux stations favorables (exposition Sud), les Vernettes (Peisey, 1850 m) les 22 et 26 juillet, le Mousselard (un adulte nourriture au bec) le 31 juillet.

Fringilles.

Le Pinson *Fringilla coelebs* est évidemment le Passereau forestier le plus commun. Le Chardonneret *C. carduelis* n'a été noté qu'à deux reprises, au printemps au Champey et à la fin-juillet aux Lanches (Nancroix). La Linotte *C. cannabina* est assez commune dans la lande limitant les étages subalpin et alpin; le Sizerin *C. flammea*, assez inféodé aux Aunaies vertes, nous a semblé (pour cette raison ?) plus commun qu'en Maurienne. Le Venturon *C. citrinella* et le Bouvreuil *P. pyrrhula* ont été notés à diverses reprises; le Beccroisé *Loxia curvirostra* n'a pas été observé très fréquemment: le 23 mai à Plan-Peisey, le 29 juillet (chanteur) à Montalbert (Ste-Foy), le 31 juillet au Miroir.

Deux mentions de Serin cini *C. serinus*, l'une le 29 juillet à Viclaire (900 m), l'autre le 13 juin à Pralognan (village, 1 420 m).

Plocéidés.

Les Moineaux domestiques *Passer domesticus* observés à Val d'Isère sont pour la plupart de la forme type; nous avons toutefois observé au Val-Claret un mâle à calotte marron (mais petite bavette) témoignant de la sous-espèce *P. d. italiae* dite Moineau cisalpin; mais le fait le plus notable est sans doute l'altitude de cette dernière station où plusieurs couples nichaient (nourrissage de jeunes au nid) dans les pylones de remontées mécaniques à la cote 2100.

Nous avons à plusieurs reprises rencontré en petit nombre la Nivérole *Montifringilla nivalis*, au Prariond (2 500 m), peu au-dessus du lac de la Plagne (2 250 m), au col de la Sachette (2 700 m), au col de l'Iseran (2 770 m) où un adulte nourrissait un jeune au nid, dans la façade de l'hôtel du col, les 27 juillet et 1^{er} août.

Corvidés.

Le Geai *Garrulus glandarius* a été observé le 23 mai et le 23 juillet aux Lanches de Nancroix, les 24 et 31 juillet au Miroir. Le Cassenoix *Nucifraga caryocatactes* est rare, noté le 31 mai à Méribel (Bois Arbin), le 23 juillet au Rosuet (Nancroix).

Le Chocard *Pyrrhocorax graculus* est assez commun (70 le 11 juillet au Prariond, plus d'une vingtaine le 25 juillet à l'Aiguille du Croc, une vingtaine le 18 juillet au lac de la Plagne, 16 au Laisonnay le 27 juin, ...); le Crave *P. pyrrhocorax* n'est pas absent, bien que moins abondant qu'en Maurienne: un au Prariond au début de juillet (PV), au moins deux le 25 juillet au col de la Sachette, un le 28 juillet au lac de la Plagne.

Les observations de Grand Corbeau *Corvus corax* se réduisent à deux individus le 25 juillet près du col de la Sachette (Aiguille du Croc) et quatre le 28 juillet au Roc du Gd-Renard (Les Arcs, 2 450 m). Mais le Corvidé le plus commun est, de loin malheureusement, la Cor-

neille noire *Corvus corone* notée dans chaque vallée jusqu'à la limite des habitations permanentes, soit souvent près de 1 800 m : Méribel, Pralognan, le Laisonnay, le Rosuet de Nancroix, La Thuile, Val d'Isère; trois oiseaux ont même été observés au même endroit, les 27 juillet et 1^{er} août, sur la route de l'Iseran (versant Pont St-Charles) à la cote 2180. Des Choucas *Coloeus monedula* auraient été observés au printemps (mars ?) à Bourg-St-Maurice, Aime et Moûtiers (PV).

II. — DONNÉES COMPLÉMENTAIRES SUR L'AVIFAUNE DE LA HAUTE-MAURIENNE

Bien que l'inventaire qualitatif fourni en 1970 reflète probablement assez fidèlement l'avifaune nidificatrice de Hte-Maurienne, il n'empêche que l'année 1971 a vu quelques faits touchant, d'une part, des espèces migratrices plus ou moins accidentelles, mais d'autre part, quelques espèces nidificatrices sur lesquelles diverses nuances et précisions peuvent être données. Nous marquerons d'un astérisque* les espèces sur lesquelles aucune donnée n'avait été encore obtenue en Hte-Maurienne; elles sont au nombre de 5, portant ainsi le total de l'avifaune de cette région à 131 espèces.

Deux Hérons pourprés *Ardea purpurea* ont été observés le 10 avril à Bessans (PV); une Mouette rieuse* *Larus ridibundus* survolait l'Arc le 7 mars à Bessans (PV); plus insolite encore est l'observation d'une Barge à queue noire* *L. limosa* notée à Bessans également, du 20 au 22 mars (PV). Ces faits s'inscrivent bien dans le cadre de nos précédentes remarques : « les diverses observations d'oiseaux d'eau démontrent une fois de plus combien la migration intraalpine est bien plus fréquente et large qu'on pourrait le croire, même pour des espèces apparemment bien étrangères à la biologie alpestre ».

Commentaires analogues à propos d'une observation de Rollier *Coracias garrulus* dont un nouveau spécimen a été obtenu à la fin-avril à Sollières-Sardières (contrôle HT du spécimen naturalisé) et, plus inattendue, d'une mention de trois Faucons kobez* *Falco vespertinus* (2 femelles et un mâle) le 28 avril à Bessans (PV) (aux mêmes dates, plusieurs observations en plaine autour de Lyon). Un Circaète Jean-le-Blanc *Circaëtus gallicus* a été observé le 1^{er} août au col de la Madeleine, versant Lanslevillard.

Un Epervier *Accipiter nisus* a été observé les 16 avril et 1^{er} mai à Bessans, mais il convient surtout de mentionner l'aire d'Aigles royaux *Aquila chrysaëtos* suivie par le personnel du Parc à Bessans; les 2 Aiglons, éclos dès le 19 mai au moins, étaient prêts à l'envol au tout début d'août (photographies POBELLE).

Parmi les Rapaces nocturnes, les citations assez sommaires de Chouette de Tengmalm *Aegolius funereus* se sont enrichies de plusieurs

auditions : les 29 avril et 8 mai à Sollières-Sardières, le 1^{er} mai au col de la Madeleine (Bessans), le 14 mai à l'Orgère. Précisant le statut du Grand-Duc *B. bubo*, est à citer la découverte d'une aire occupée par deux jeunes, sur la commune de Termignon (cote 2050 m); un seul jeune à l'envol, vers le 22 juillet (PV).

Un bref chant d'Engoulevent *Caprimulgus europaeus* a été entendu le 23 juin à Sollières-Sardières. Non seulement 5 Martinets alpins *Apus melba* ont été observés le 23 juin à Sollières-Sardières, mais une colonie a été découverte dans les ruines de l'Esseillon (Aussois, altitude 1 250 m), avec une cinquantaine d'oiseaux en vol le 11 août; cette citation ne contredit pas nos précédentes remarques sur le plan écologique (« sans doute l'espèce, si fréquente par ailleurs dans les Alpes, ne trouve-t-elle pas en Maurienne le substrat rocheux fissuré convenant à son mode de nidification »), mais vient au contraire les renforcer en raison du caractère artificiel du biotope colonisé. Une quarantaine de Martinets noirs *A. apus* tournaient en criant le 1^{er} août au-dessus du village de Bonneval.

Quatre Alouettes lulus *Lullula arborea* ont été observées le 2 mars et deux le 27 mars à Bessans. Deux Bergeronnettes grises *Motacilla alba* ont été notées le 13 mars au col du Montet, en pleine tempête à 3 200 m (PV). Comme en 1965-66, « invasion » de Jaseurs *Bombycilla garrulus* dont une troupe (jusqu'à 32 exemplaires) a séjourné à Bessans du 20 au 27 janvier. Le 1^{er} août, sous l'auvent d'un hôtel à Lanslebourg, une Hironnelle de rochers *Ptyonoprogne rupestris* adulte nourrissait un jeune capable de voler.

Nous reviendrons quelque peu sur nos précédentes affirmations concernant la rareté des espèces classiquement inféodées aux faciès forestiers frais et humides : la Grive musicienne *Turdus philomelos* (4 citations de mai et une de juillet à l'Orgère, Termignon, Lanslevillard, Bessans), le Rougegorge *Erithacus rubecula*, le Bouvreuil *P. pyrrhula*, voire le Pouillot véloce *Phylloscopus collybita*, nous ont semblé plus répandus (nous ne disons pas abondants) qu'en 1970; mais peut-être s'agit-il de questions de versants ou de circonstances météorologiques et seuls, justement, les dénombrements en cours permettront de résoudre ces problèmes.

Non seulement un Merle noir *Turdus merula* était présent le 27 janvier à Bessans, mais un cas d'hivernage (mi-janvier) de Merle à plastron *T. torquatus* a été signalé à Bonneval (PV).

Trois espèces observées le 2 mai : Gobemouche noir *Ficedula hypoleuca* (col de la Madeleine), Gobemouche gris *Muscicapa striata* (L'Écot), Pouillot siffleur * *Phylloscopus sibilatrix* (L'Avérole), sont des migrants. Une parade de Grosbecs *C. coccothraustes* a été notée le 27 mars à Bessans; le vol nuptial du Verdier *Carduelis chloris*, espèce dont le statut demeurerait imprécis, a été observé à Bessans les 27 mars et 2 mai. Des Moineaux friquets * *Passer montanus* ont été notés le 27 janvier à Lanslevillard et le 27 décembre à Bessans; si la nidification était prouvée en cette dernière localité, elle constituerait un record d'altitude pour l'espèce.



PHOTO 1. — Aiglons - Vanoise 1971 (Bessans). Cliché J. POBELLE.



PHOTO 2. — Jeune Hibou-Grand-Duc - Vanoise 1971 (Termignon). Cliché J. POBELLE.



PHOTO 3. — Aiglon - Vanoise 1971 (Bessans), Cliché J. POBELLE.



PHOTO 4. — Pic-épeiche (nid dans Mélèze), Cliché J. POBELLE (P.N.V.).

Altitude également élevée pour un Geai *Garrulus glandarius* noté à l'Orgère (1 900 m) le 2 juillet; le même jour, un Cassenoix *Nucifraga caryocatactes* nourrissait un jeune hors du nid à l'Orgère. Nidification probable du Grand-Corbeau *Corvus corax* à Sollières-Sardières où un couple en parade a été observé le 30 avril et une troupe de 5 oiseaux notée le 23 juin; 6 oiseaux le 23 août à Bonneval.

III. PRÉSENTATION DES RECHERCHES QUANTITATIVES SUR LES PASSEREAUX FORESTIERS DE HAUTE-MAURIENNE

Comme indiqué, nos recherches visent les principales formations boisées dont les Passereaux constituent l'essentiel, sinon de la biomasse avienne, du moins des individus présents; on dispose pour cela à l'heure actuelle de plusieurs techniques de dénombrement basées sur l'audition des mâles chanteurs cantonnés.

En raison de la diversité topographique et de la faible superficie des milieux homogènes, nous nous sommes adressés à la méthode la plus adaptable aux conditions indiquées, celle des Indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A.), définie par BLONDEL, FERRY et FROCHOT (1970). L'observateur, posté dans un milieu homogène couvrant la limite d'audibilité des espèces visées (soit au maximum 250 m en forêt), note toutes les manifestations sonores *individuelles* repérées dans les 4 quadrants pendant 20 minutes. En un *même point* d'écoute, l'opération est conduite à *deux reprises* pendant la période de nidification, ceci dans des conditions météorologiques convenables; la moyenne des deux chiffres donne l'I.P.A. mais il est nécessaire de disposer de 15 de ces valeurs pour caractériser statistiquement un milieu donné.

Le travail de cette année a porté essentiellement sur le choix des milieux forestiers et la localisation des points d'écoute; sans détailler ces derniers, signalons les formations végétales retenues (d'après les données du Laboratoire de Botanique de l'Université de Grenoble (Professeur OZENDA), notamment BARTOLI, GENSAC et RICHARD) :

- 1) A l'étage montagnard,
 - la Sapinière;
 - la Pinaie sèche à Pin sylvestre;
 - la Pinaie sèche à Pin à crochet (elle existe comme la précédente à l'étage montagnard, mais dans des conditions édaphiques et climatiques particulières et se rencontre également à l'étage subalpin);
- 2) A l'étage subalpin,
 - la Pessière humide (1);

(1) Le problème de l'Aunaie verte sera mieux traité en Tarentaise.

PARC NATIONAL DE LA VANOISE

- la Pessière sèche (dont certaines « formes » figurent au Montagnard);
- la Pineriaie à Pin cembro;
- le Mélézein.

L'I.P.A. fournit une mesure *relative* des densités aviennes, permettant d'évaluer et d'éprouver statistiquement les variations d'abondance d'une *espèce* en fonction du milieu, ou son évolution (saisonnière ou annuelle) dans un milieu donné. Pour préciser l'influence du milieu sur la composition et la densité de l'*avifaune*, l'I.P.A. peut être associé à une méthode de dénombrement *absolu*, offrant ainsi la possibilité de déterminer un « coefficient de conversion » des densités relatives en densités absolues. La méthode dite du quadrat (dénombrement par repérage individuel des mâles cantonnés tout au long de la saison de nidification sur une surface délimitée) permet d'atteindre ce but, tout en étant évidemment plus exigeante et laborieuse que la première; nous ne l'avons pas abordée cette année et nous ne rapporterons pas ici les premiers résultats d'I.P.A. obtenus, qui doivent être conduits pendant 3 années consécutives pour mériter généralisation, ne serait-ce que pour faire la part de la météorologie.

COMPLÉMENT A LA LISTE DES OISEAUX NIDIFICATEURS ET OCCASIONNELS DE LA RÉGION D'AUSSOIS (1970)

par P. ISENMANN, F. LACAN, J.L. MOUGIN, J. PRÉVOST, M. SEGONZAC,
G. TRAWA, M. VAN BEVEREN (1).

Un inventaire préliminaire des oiseaux nidificateurs et occasionnels observés en 1969 dans la région d'Aussois (Haute-Maurienne) a fait précédemment l'objet d'une publication (ISENMANN, LACAN, MOUGIN, PRÉVOST et VAN BEVEREN, 1970). Le nombre des espèces observées s'élevait à la fin de 1969, à 83. Ces travaux ont été poursuivis en 1970, et 10 nouvelles espèces sont venues s'ajouter à notre liste. Ce sont elles qui font l'objet du présent rapport. Les espèces observées sont classées selon la séquence adoptée dans le Guide des Oiseaux d'Europe.

1 — *Accipiter nisus*, Epervier d'Europe.

Un unique oiseau, observé en vol au-dessus de Plan d'Aval, à 2 000 mètres d'altitude, le 21 juin.

2 — *Pernis apivorus*, Bondrée apivore.

Trois oiseaux observés en vol le 22 juin à 1 500 mètres d'altitude.

3 — *Streptopelia turtur*, Tourterelle des bois.

Un groupe de 5 ou 6 oiseaux de passage près du village d'Aussois, à 1 500 mètres, les 16 et 17 mai. Aucun autre oiseau observé par la suite.

Mensurations d'une femelle adulte : Poids : 140 g. Aile : 178 mm. Bec : 16 mm. Tarse : 23 mm.

4 — *Caprimulgus europaeus*, Engoulevent d'Europe.

Un unique oiseau a été capturé au filet le 19 août, à 1 500 mètres d'altitude.

Mensurations d'un mâle adulte : Poids : 58 g. Aile : 179 mm. Bec : 8 mm. Tarse : 18 mm.

(1) Equipe de Recherche de Biologie Animale. Laboratoire des Mammifères et Oiseaux, 55, rue de Buffon, Paris 5^e.

5 — *Saxicola torquata*, Traquet pâtre.

Observé un oiseau solitaire le 6 mai, à 1 500 mètres d'altitude, près des forts d'Aussois. MEYLAN (1937) a observé un oiseau de cette espèce pratiquement dans les mêmes conditions et à la même altitude près de Lanslevillard à quelques kilomètres d'Aussois.

6 — *Luscinia megarhynchos*, Rossignol philomèle

Quelques oiseaux observés dans la ripisylve de l'Arc en amont de Modane, entre 1 100 et 1 200 mètres d'altitude, le 24 juin.

7 — *Hippolais icterina*, Hippolais icterine.

Quelques rares individus ont été observés et capturés au filet entre mai et août, entre 1 500 et 2 000 mètres d'altitude au-dessus d'Aussois.

Mensurations de 2 spécimens : Poids : 11,5 et 15 g. Aile : 76 et 76,5 mm. Bec : 11 et 12 mm. Tarse : 21 et 22 mm.

8 — *Sylvia hortensis*, Fauvette orphée.

Un chanteur observé le 24 juin à 1 200 mètres d'altitude dans des rocailles où poussent des Pins et des Genévriers clairsemés, sur le flanc Sud, ensoleillé, de la vallée de l'Arc.

9 — *Lanius senator*, Pie-grièche à tête rousse.

Un unique oiseau, adulte observé le 17 mai à 1 500 mètres d'altitude, posé sur un piquet et se nourrissant d'un insecte. MEYLAN (1937) a observé un juvénile de la même espèce le 14 août, à une altitude beaucoup plus élevée, supérieure à 2 000 mètres.

10 — *Sturnus vulgaris*, Etourneau sansonnet.

Une bande de jeunes oiseaux observée le 21 juin, à 1 100 mètres d'altitude, au-dessus de Modane.

BIBLIOGRAPHIE

- MEYLAN, O. (1937). — Contribution à l'étude de l'avifaune des Alpes. 4 — La Haute-Maurienne. *Alauda*, **9**, 1, 22-42.
- PETERSON, R., MOUNTFORT, G., et HOLLAM, P.A.D. (1962). — Guide des oiseaux d'Europe. *Delachaux et Niestlé*, 358 pp.
- ISENMANN, P., LACAN, F., MOUGIN, J. L., PRÉVOST, J., et VAN BEVEREN, M. (1970). — Inventaire préliminaire des oiseaux nidificateurs et occasionnels de la région d'Aussois. Cahiers du Parc de la Vanoise.

OISEAUX NIDIFICATEURS DE LA RÉGION D'AUSSOIS

ANNEXE

LISTE DES ESPECES D'OISEAUX BAGUES

Espèce	Nombre d'oiseaux bagués
<i>Columba palumbus</i> , Pigeon ramier	1
<i>Caprimulgus europaeus</i> , Engoulevent d'Europe	1
<i>Dendrocopos major</i> , Pic épeiche	3
<i>Jynx torquilla</i> , Torcol fourmilier	2
<i>Alauda arvensis</i> , Alouette des champs	2
<i>Nucifraga caryocatactes</i> , Cassenoix moucheté	1
<i>Parus cristatus</i> , Mésange huppée	3
<i>Troglodytes troglodytes</i> , Troglodyte	2
<i>Turdus viscivorus</i> , Grive draine	25
<i>Turdus philomelos</i> , Grive musicienne	1
<i>Turdus torquatus</i> , Merle à plastron	15
<i>Turdus merula</i> , Merle noir	6
<i>Monticola saxatilis</i> , Merle de roche	3
<i>Oenanthe oenanthe</i> , Traquet motteux	9
<i>Saxicola rubetra</i> , Traquet tarier	25
<i>Phoenicurus phoenicurus</i> , Rougequeue à front blanc	8
<i>Phoenicurus ochruros</i> Rougequeue noir	13
<i>Erithacus rubecula</i> , Rougegorge	6
<i>Sylvia borin</i> , Fauvette des jardins	4
<i>Sylvia communis</i> , Fauvette grisette	2
<i>Sylvia curruca</i> , Fauvette habillarde	6
<i>Phylloscopus collybita</i> , Pouillot véloce	3
<i>Phylloscopus bonelli</i> , Pouillot de Bonelli	2
<i>Hippolais icterina</i> , Hippolais ictérine	3
<i>Ficedula hypoleuca</i> , Gobe-mouches noir	8
<i>Prunella modularis</i> , Accenteur mouchet	16
<i>Prunella collaris</i> , Accenteur alpin	1
<i>Anthus spinoletta</i> , Pipit spioncelle	1
<i>Anthus trivialis</i> , Pipit des arbres	31
<i>Motacilla cinerea</i> , Bergeronnette des ruisseaux	2
<i>Lanius collurio</i> , Pie-grièche écorcheur	10
<i>Carduelis carduelis</i> , Chardonneret	17
<i>Carduelis cannabina</i> , Linotte mélodieuse	24
<i>Carduelis flammea</i> , Sizerin flammé	3
<i>Carduelis citrinella</i> , Venturon montagnard	16
<i>Pyrrhula pyrrhula</i> , Bouvreuil pivoine	3
<i>Loxia curvirostra</i> , Bec-croisé des Sapins	1
<i>Fringilla coelebs</i> , Pinson des arbres	7
<i>Emberiza citrinella</i> , Bruant jaune	11
<i>Emberiza hortulana</i> , Bruant ortolan	8
<i>Emberiza cia</i> , Bruant fou	4

Soit au total 309 oiseaux appartenant à 41 espèces

RECHERCHES ÉCOLOGIQUES SUR LE PETIT COQ DE BRUYÈRE *LYRURUS TETRIX* EN 1970

par F. LACAN, J.L. MOUGIN, J. PREVOST, M. SEGONZAC,
G. TRAWA, M. VAN BEVEREN (1)

Les recherches effectuées sur le Petit Coq de Bruyère *Lyrurus tetrrix* dans le vallon d'Aussois (Haute-Maurienne) en 1969 ont fait précédemment l'objet d'un rapport détaillé (ISENMANN P., LACAN F., MOUGIN J.L., PREVOST J. et VAN BEVEREN M., 1970) paru dans les *Cahiers du Parc de la Vanoise*. Les pages qui suivent retracent brièvement la poursuite de ces observations en 1970.

Comme en 1969, les observations de la présente année ont été discontinues et se sont déroulées entre les mois de mai et d'octobre.

Sans revenir sur les sujets étudiés en détail dans la publication précédente, nous nous bornerons à mettre en évidence les différences observées entre les cycles de reproduction des années 1969 et 1970. Il nous faut cependant rappeler que contrairement à ce que pourrait laisser penser la brièveté de cette note, les observations ont été plus nombreuses en 1970 que l'année précédente. Comme nous le verrons plus loin les conditions climatiques très particulières de l'hiver et du printemps ont joué semble-t-il un rôle déterminant puisqu'aucun poussin n'a été produit en 1970 sur la zone d'observation.

CLIMATOLOGIE

Les tableaux et la figure situés ci-après traduisent la climatologie de la zone de parade des Petits Coqs de Bruyère pour les quatre mois (mai à août) pendant lesquels des enregistrements ont été effectués.

(1) Equipe de Recherche de Biologie Animale, Laboratoire des Mammifères et Oiseaux, 55, rue de Buffon, Paris (5^e).

TABLEAU I
Climatologie de la zone de parade des Petits Coqs de Bruyère
 (1 950 mètres d'altitude) en 1970.

Mois	Température moyenne (°C)	Vitesse moyenne du vent (m/s)	Humidité moyenne (%)
Mai	+ 4°9	2,1	68
Juin	+ 10°7	1,9	69
Juillet	+ 11°2	2,0	66
Août	+ 12°1	1,5	68

Le tableau II indique les résultats obtenus pour la même période en 1969.

TABLEAU II
Climatologie de la zone de parade des Petits Coqs de Bruyère
 (1 950 mètres d'altitude) en 1969.

Mois	Température moyenne (°C)	Vitesse moyenne du vent (m/s)	Humidité moyenne (%)
Mai	+ 7°6	1,1	65
Juin	+ 7°3	0,8	74
Juillet	+ 11°1	0,6	75
Août	+ 9°0	0,7	79

Il apparaît donc que pendant la période de reproduction les Petits Coqs de Bruyère de la région d'Aussois aient bénéficié en 1970 d'un climat sensiblement plus chaud et plus sec mais aussi beaucoup plus venté que l'année précédente. L'enneigement considérable de l'hiver 1969-1970, et la fonte des neiges tardive ont probablement influencé la mortalité au cours de l'hiver et au printemps en limitant les ressources alimentaires.

LE CYCLE REPRODUCTEUR DE L'ANNÉE 1970

L'état d'enneigement des sites de parade ne nous a pas permis de commencer nos observations avant le 1^{er} mai 1970. A cette époque, la parade avait déjà débuté et, comme en 1969, les mâles semblaient être cantonnés en divers points de la prairie de Plan-Sec. Cette situation

LE PETIT COQ DE BRUYÈRE *Lyrurus tetrix*

ne devait pas durer très longtemps, et, dès la fin du mois, les chanteurs désertaient leurs territoires et se regroupaient tous au centre de la prairie, à des altitudes variant entre 1900 et 2000 mètres selon les jours, ou ils paradaient côte à côte.

La parjade battait son plein à la fin mai, et il était alors possible d'observer la totalité de la population de Petits Coqs de Bruyère de la prairie de Plan-Sec qui s'élevait à 5 mâles et à 4 femelles, soit un effectif sensiblement plus faible que celui observé au début de la période de reproduction en 1969 : 7 mâles et 6 femelles.

La parjade diminuait d'intensité dans le courant de juin et, dès la fin du mois, on n'observait plus que très occasionnellement, et très brièvement, sur les territoires de chant, 1 ou 2 mâles tout au plus.

Le premier nid de la saison était observé le 15 juin et deux autres nids étaient découverts dans les jours suivants. Ainsi, des quatre femelles

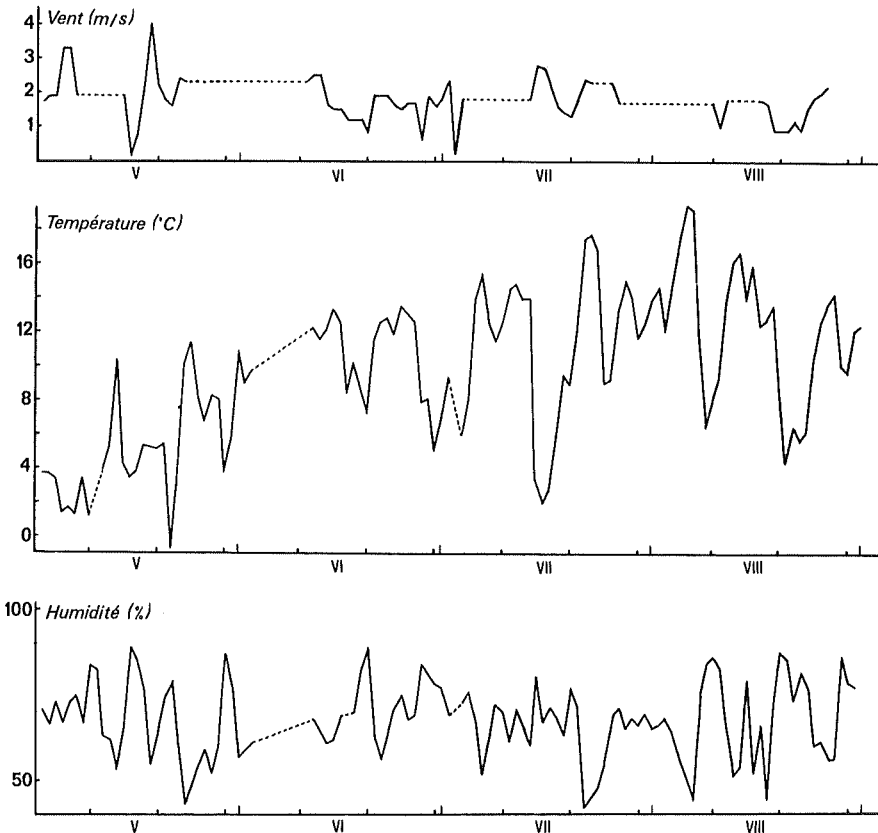


Fig. 1. — Climatologie de la zone de parade des Petits Coqs de Bruyère en 1970.

observées en début de cycle reproducteur, 3 seulement pondaient, alors qu'en 1969 nous avons compté 4 nids pour 6 femelles observées.

Nous reviendrons plus en détails sur le devenir de ces nids dans le chapitre consacré à la mortalité. Qu'il nous suffise de mentionner ici que aucun d'entre eux ne produisait de poussins à l'envol, la mortalité atteignant 100 % des œufs pondus.

Dès le début juillet, la parade était terminée, et les adultes devenaient extrêmement discrets. On pouvait alors les observer, assez rarement, dans les forêts bordant le territoire de parade.

Comme en 1969, dès la fin juillet 1970, un déplacement s'ébauchait, qui conduisait les adultes vers l'Ouest, en direction des barrages d'Aussois, où ils étaient plus fréquemment observés dès le mois d'août, la zone située à l'Est de la prairie de Plan Sec semblant dès lors être totalement désertée.

LA MORTALITÉ

Mortalité des œufs et des poussins.

Nous avons vu précédemment que trois nids avaient été observés en 1970 contre quatre l'année précédente. Etudions maintenant le devenir de ces trois nids.

Un premier nid, contenant 8 œufs, était observé aux alentours du 20 juin sur le Barbier. Il n'était plus jamais observé par la suite, et il est vraisemblable d'imaginer qu'aucun des œufs n'a éclos.

Un second, contenant 7 œufs était découvert dans une touffe de Genévriers le 21 juin, dans une pente assez raide bordant à l'Ouest la zone de parade. Le 29, tous les œufs avaient disparu, vraisemblablement emportés par un prédateur, peut-être une Marte des Pins *Martes martes* mettant à profit une absence de la couveuse. On sait en effet que la Marte ne consomme pas les œufs sur place, comme aurait pu le faire un autre prédateur qui aurait ainsi laissé des traces de son repas, mais les emporte intacts à son terrier où elle s'en nourrit.

Le troisième nid découvert le 15 juin vers 2100 mètres d'altitude, dans un buisson de Genévriers à l'Est de la zone de parade, contenait 8 œufs. Les poussins naissaient les 9 et 10 juillet et étaient observés jusqu'à la fin du mois, puis disparaissaient, probablement détruits par des prédateurs.

Ainsi, en 1970, la mortalité au nid des œufs et des poussins était extrêmement élevée, puisqu'elle frappait tous les œufs pondus.

Mortalité des adultes et densités de population.

Nous avons vu précédemment que les adultes étaient sensiblement moins nombreux au début du cycle reproducteur 1970 (5 mâles et 4 femelles) qu'à la même époque en 1969 (7 mâles et 6 femelles). En 1969, au cours du cycle reproducteur, deux mâles avaient été tués par les prédateurs, nous donnant, à la fin du cycle reproducteur un effectif de 5 mâles et de 6 femelles. Ainsi, pendant l'hiver, l'effectif des mâles restait constant, soit que la mortalité ait été nulle, soit que la venue de jeunes adultes ait compensé la disparition des adultes âgés ou détruits par des prédateurs ou pour d'autres raisons. Par contre, l'effectif des femelles perdait deux unités.

Aucun cadavre d'adulte n'ayant été observé au cours de l'année 1970, on peut penser que l'effectif des Petits Coqs de Bruyère est resté stable.

En 1969, dans le vallon d'Aussois, le rapport des sexes était estimé de 1/0,8 à 1/0,9, traduisant un excédent assez net des mâles par rapport aux femelles. En 1970, il était à peu près identique 1/0,8.

En 1969, sur les 300 à 400 hectares de terrain fréquenté par les oiseaux, la densité de population était de 2,5 à 4 oiseaux/km² en début de saison, et de 5 à 6 oiseaux/km² avant l'ouverture de la chasse. La situation était beaucoup plus désastreuse en 1970, puisqu'on ne comptait alors que de 2,25 à 3,0 oiseaux/km².

CONCLUSION

La présente année d'observation confirme bien les conclusions avancées au terme de nos recherches en 1969. Le facteur clé semble avoir été cette année les conditions climatiques hivernales et printanières qui, en raréfiant sérieusement les ressources alimentaires disponibles sont à l'origine d'une mortalité probablement sensible. Mais il faut ajouter que la production des œufs par les femelles a été également influencée par le retard dans l'apparition des végétaux et des insectes. Il est certes difficile de mesurer cette carence en ressources protéiques et vitaminiques mais nous pensons qu'elle a joué un rôle non négligeable. Les facteurs habituels comme la prédation ayant joué leur rôle il n'est pas étonnant que la mortalité ait atteint 100 % des œufs pondus en 1970.

ÉTUDE DE QUELQUES RONGEURS DE LA RÉGION D'AUSSOIS

par P. ISENMANN, F. LACAN, J.L. MOUGIN, J. PRÉVOST, M. SEGONZAC,
M. TRAWA, M. VAN BEVEREN (1)

Des observations sur le Petit Coq de Bruyère *Lyrurus tetrix tetrix* ont été poursuivies régulièrement en cours des deux dernières années dans le Vallon d'Aussois en Haute-Maurienne. Comme chacun sait, cet animal est surtout actif dans les premières heures du jour après quoi il est cantonné le plus souvent sous couvert forestier à l'exception parfois de brèves visites alimentaires dans les alpages en fin d'après-midi. De ce fait nous avons consacré une partie du temps resté disponible au piégeage de Micromammifères dans la zone d'étude et plus particulièrement aux alentours de la station météorologique. La présente note n'a d'autre objet que de dresser la liste des espèces collectées dans cette localité avec les mensurations et indications sur l'altitude de capture (2).

Ce travail entre dans le cadre d'un inventaire pour l'instant sommaire des espèces nidificatrices d'Aussois et fait pendant à celui des oiseaux dont un premier compte rendu a été publié dans les *Cahiers du Parc de la Vanoise* (1970).

Gliridae.

Eliomys quercinus (Linné), Lérôt.

Des spécimens ont été capturés entre 1 600 et 1 950 mètres d'altitude. L'espèce ne semble pas être très abondante dans la région d'Aussois. Tous nos prélèvements ont été effectués dans les murs d'habitations humaines temporaires.

(1) Equipe de Recherche de Biologie Animale, Laboratoire des Mammifères et Oiseaux, 55, rue de Buffon, Paris (5^e).

(2) Les déterminations ont été faites par M^{me} SAINT-GIRONS que nous tenons à remercier ici.

Muridae.

Apodemus flavicollis (Melchior), Mulet à collier.

Quatre spécimens capturés entre 1 900 et 1 950 mètres d'altitude. L'espèce est apparemment peu abondante dans la région d'Aussois et fréquente souvent les murs des habitations humaines temporaires. Tous nos spécimens ont été capturés dans ces conditions.

Microtidae.

Clethrionomys glareolus (Schreber), Campagnol roussâtre.

Espèce extrêmement rare dans la région d'Aussois. Trois spécimens seulement ont été prélevés, tous dans les prairies humides situées à proximité de la forêt, vers 2 000 mètres d'altitude.

Pitymys incertus, Campagnol de Fatio.

Espèce moyennement abondante entre 1 500 et 2 000 mètres d'altitude. Fréquente les prairies, probablement un peu plus humides que celles qui conviennent au Campagnol des champs *Microtus arvalis*.

Microtus nivalis (Martins), Campagnol des neiges.

Peu abondant. Des spécimens capturés entre 1 800 et 1 950 mètres d'altitude. Dans cette strate d'altitude, le Campagnol des neiges semble être strictement inféodé aux habitations humaines temporaires.

Microtus arvalis (Pallas), Campagnol des champs.

Le plus abondant des Rongeurs. Observé à toutes altitudes entre 1 500 et 2 000 mètres, dans les prairies relativement sèches.

Mentionnons encore la présence de deux espèces : le Lièvre variable, *Lepus timidus* Linné (Lagomorphe), et la Marmotte des Alpes *Marmota marmota* (Linné) (Rongeur).

RONGEURS DE LA RÉGION D'AUSSOIS

Liste des spécimens

Espèce	Sexe	Date de capture	Altitude (mètres)	Poids (gr)	Mensurations (mm)			
					Tête + corps	Queue	Patte	Oreille
<i>Eliomys quercinus</i>	♀	13-09-69	1900	92	135	130	27	25
<i>Eliomys quercinus</i>	♀	8-09-69	1900	-	130	125	27	25
<i>Eliomys quercinus</i>	♀	15-09-69	1600	70	120	-	27	22
<i>Eliomys quercinus</i>	♀	12-09-69	1900	-	120	115	27	22
<i>Eliomys quercinus</i>	♂	13-09-69	1900	-	110	110	27	22
<i>Eliomys quercinus</i>	♂	22-07-69	1950	91	140	120	27	22
<i>Apodemus flavicollis</i>	♀	13-09-69	1900	21	90	117	25	18
<i>Apodemus flavicollis</i>	♀	14-09-69	1900	22	95	115	25	18
<i>Apodemus flavicollis</i>	♀	24-07-69	1900	18	85	100	25	18
<i>Apodemus flavicollis</i>	♂	22-07-69	1950	27	100	110	25	18
<i>Clethrionomys glareolus</i>	♀	20-08-69	2000	30	105	59	19	13
<i>Clethrionomys glareolus</i>	♀	19-08-69	2000	16	85	550	20	14
<i>Clethrionomys glareolus</i>	♂	19-08-69	2000	16	90	45	17	11
<i>Pitymys incertus</i>	♀	26-08-69	1700	-	100	40	17	11
<i>Pitymys incertus</i>	♀	22-08-70	1800	15	80	32	15	9
<i>Pitymys incertus</i>	♀	26-08-69	1700	19	100	36	17	11
<i>Pitymys incertus</i>	♀	22-08-70	1800	15	87	32	16	9
<i>Pitymys incertus</i>	♀	19-09-69	1500	21	95	33	17	11
<i>Pitymys incertus</i>	♀	8-09-70	1800	-	85	32	16	10
<i>Pitymys incertus</i>	♀	19-08-69	-	22	105	40	17	11
<i>Pitymys incertus</i>	♂	18-05-70	2000	-	95	-	16,5	9,5
<i>Pitymys incertus</i>	♂	19-08-69	1700	21	95	35	16	10
<i>Pitymys incertus</i>	♂	22-08-70	1800	22	95	34	16	9
<i>Pitymys incertus</i>	♂	24-08-70	1800	16	80	33	16	9
<i>Microtus nivalis</i>	♀	5-06-69	1950	45	110	65	21	15
<i>Microtus nivalis</i>	♀	5-06-69	1950	43	115	68	21	15
<i>Microtus nivalis</i>	♀	6-06-69	1950	37	110	68	20	15
<i>Microtus nivalis</i>	♀	5-06-69	1950	41	112	65	21	15
<i>Microtus nivalis</i>	♀	26-08-70	1800	-	110	65	21	15
<i>Microtus nivalis</i>	♂	5-06-69	1950	36	110	60	20	15
<i>Microtus nivalis</i>	♂	30-04-70	1950	-	122	65	21	16
<i>Microtus nivalis</i>	♂	27-08-70	1800	-	105	55	20	14
<i>Microtus arvalis</i>	♀	15-10-69	-	-	90	30	17	12
<i>Microtus arvalis</i>	♀	20-08-69	-	-	100	37	16	12
<i>Microtus arvalis</i>	♀	29-07-69	1900	28	105	34	17	12
<i>Microtus arvalis</i>	♀	10-09-69	2000	16	85	32	17	12
<i>Microtus arvalis</i>	♀	10-09-69	-	-	105	38	16	13
<i>Microtus arvalis</i>	♀	21-08-69	1700	15	80	27	15	11
<i>Microtus arvalis</i>	♀	20-08-69	1700	20	85	30	16	12
<i>Microtus arvalis</i>	♀	20-08-09	1700	17	90	30	16	12
<i>Microtus arvalis</i>	♀	20-08-09	1700	27	100	35	16	12
<i>Microtus arvalis</i>	♀	20-08-69	-	31	105	34	16	11
<i>Microtus arvalis</i>	♀	20-08-69	1700	14	70	25	15	10
<i>Microtus arvalis</i>	♀	20-08-69	1700	35	100	33	16	12

PARC NATIONAL DE LA VANOISE

Espèce	Sexe	Date de capture	Altitude (mètres)	Poids (gr)	Mensurations (mm)			
					Tête + corps	Queue	Patte	Oreille
<i>Microtus arvalis</i>	♀	22-08-70	1800	24	100	39	16	11
<i>Microtus arvalis</i>	♀	22-08-70	1800	16	82	30	15	9
<i>Microtus arvalis</i>	♀	19-09-69	1900	13	90	35	17	12
<i>Microtus arvalis</i>	♀	15-09-69	1900	20	95	30	15	12
<i>Microtus arvalis</i>	♀	8-09-69	2000	23	105	35	17	13
<i>Microtus arvalis</i>	♀	10-09-69	2000	16	85	30	15	12
<i>Microtus arvalis</i>	♀	20-08-69	1700	25	95	30	16	12
<i>Microtus arvalis</i>	♀	20-08-69	1700	37	110	35	16	19
<i>Microtus arvalis</i>	♀	21-08-69	1700	37	115	35	18	17
<i>Microtus arvalis</i>	♀	21-08-69	-	23	90	30	16	12
<i>Microtus arvalis</i>	♂	20-08-69	1700	23	100	33	16	11
<i>Microtus arvalis</i>	♂	21-08-69	1700	21	90	-	17	11
<i>Microtus arvalis</i>	♂	10-09-69	2000	16	90	32	17	12
<i>Microtus arvalis</i>	♂	8-09-69	1900	21	100	30	17	13
<i>Microtus arvalis</i>	♂	10-09-69	2000	13	85	27	15	12
<i>Microtus arvalis</i>	♂	21-08-69	1700	29	100	33	17	12
<i>Microtus arvalis</i>	♂	20-08-69	1700	15	80	27	15	11
<i>Microtus arvalis</i>	♂	30-07-69	1950	30	100	35	16	12
<i>Microtus arvalis</i>	♂	9-09-69	2000	22	100	35	17	13
<i>Microtus arvalis</i>	♂	29-07-69	1950	24	95	25	17	11
<i>Microtus arvalis</i>	♂	20-08-69	-	-	102	40	17	19
<i>Microtus arvalis</i>	♂	14-08-70	1500	-	115	47	17	11,5
<i>Microtus arvalis</i>	♂	20-08-69	1700	17	85	29	16	11
<i>Microtus arvalis</i>	♂	10-09-69	2000	13	82	27	15	12
<i>Microtus arvalis</i>	♂	21-08-69	-	-	95	38	17	13,5

L'HABITAT RURAL EN HAUTE-MAURIENNE

par M. ALZIARI de MALAUSSENE (1)

Résumé. — La vie rurale en Haute-Maurienne est à un tournant de son histoire. Elle se maintient encore sporadiquement en quelques points de la vallée, mais doit faire face de plus en plus aux exigences de rentabilité de l'économie moderne. De même, l'habitat ancien, dont la richesse artistique et humaine est longuement soulignée dans ce texte, n'est plus adapté et nous avons essayé de voir dans quelle mesure il pouvait évoluer ou se transformer.

La vie rurale en Haute-Maurienne subit actuellement une profonde mutation. Les cultures ont à peu près complètement disparu et la vie pastorale a rapidement régressé. Le nombre d'agriculteurs s'est effondré et rares sont ceux qui montent encore avec leur troupeau sur l'alpe, durant l'été. Pourtant, un sursaut d'énergie se dessine à travers les initiatives de jeunes qui se groupent en syndicats et tentent de redonner vie à leur village en misant sur les possibilités d'accueil que recèle l'habitat traditionnel.

L'habitat rural (bâtiment à usage agricole et logis des agriculteurs) est le grand livre d'histoire des collectivités, il est le reflet d'un équilibre économique et de genres de vie du passé, tandis que les transformations qui s'opèrent traduisent les efforts d'adaptation des hommes aux contraintes du monde moderne. L'habitat rural a donc valeur de document, mais les mutations qu'il subit traduisent le désarroi des groupes ou leurs efforts pour assurer leur survie.

I. — L'HABITAT TRADITIONNEL DE HAUTE-MAURIENNE

Depuis leur lointaine implantation dans la haute vallée de l'Arc, les hommes ont recherché, pour leur installation, les emplacements qui

(1) Institut de Géographie alpine, Grenoble.

leur permettaient de mieux subvenir à leurs besoins. Ils ont eu une prédilection marquée pour certains sites et des zones d'altitudes bien caractérisées.

A. — LOCALISATION ET RÉPARTITION DE L'HABITAT RURAL
(tableau I).

1) Les altitudes.

L'habitat se répartit, sur les versants, en trois étages, celui des villages, celui des hameaux et celui des alpages. Les villages s'échelonnent de 1 000 à 1 800 mètres (Avrieux : 1 091 m, Bonneval : 1 790 m), car ils se sont établis à proximité du cours d'eau dont ils épousent le profil. Les hameaux, à quelques exceptions près, dominent le chef-lieu. L'Ecot est ainsi à 200 mètres au-dessus du village de Bonneval. Les chalets d'alpage s'égrènent toujours entre 2 000 et 2 400 mètres. La différence d'altitude entre habitat permanent et habitat temporaire est beaucoup plus forte en aval ; de ce fait, à Bramans, à Aussois et à Sollières s'intercalaient une zone de « montagnettes » occupées durant quelques semaines avant la montée des troupeaux sur l'alpage ou lors de la redescente (2).

TABLEAU I
La population en Haute-Maurienne (1968)
Répartition par zones altitudinales

Altitudes	Nombre d'habitants				Total
1 800 m	Bonneval	138	Lanslevillard	278	1 576
	Bessans	306	Aussois	328	
	(Le Villaron)	5	Lanslebourg	521	
1 400 m	Termignon	338	Villarodin-		1 520
	Sollières	111	le Bourget	493	
1 000 m	(Sardières)	30	Avrieux	289	

2) Les sites.

Chaque groupe d'habitat a choisi des sites particuliers, en fonction des nécessités ou des contraintes auxquelles il devait se plier : quête de

(2) Les chalets du Mont sont à 1 749 m sur la commune de Sollières, ceux des Combes à 1 650 m sur celle de Bramans et ceux du Drozet à 1 750 m sur celle d'Aussois.



PHOTO 1. — Ruelle à Bonneval.



PHOTO 2. — Façade d'une maison à Bessans :
les « grabons » sèchent au soleil.



PHOTO 3. — Toit de lauze et gouttière en Mélèze dans la vallée du Planey.

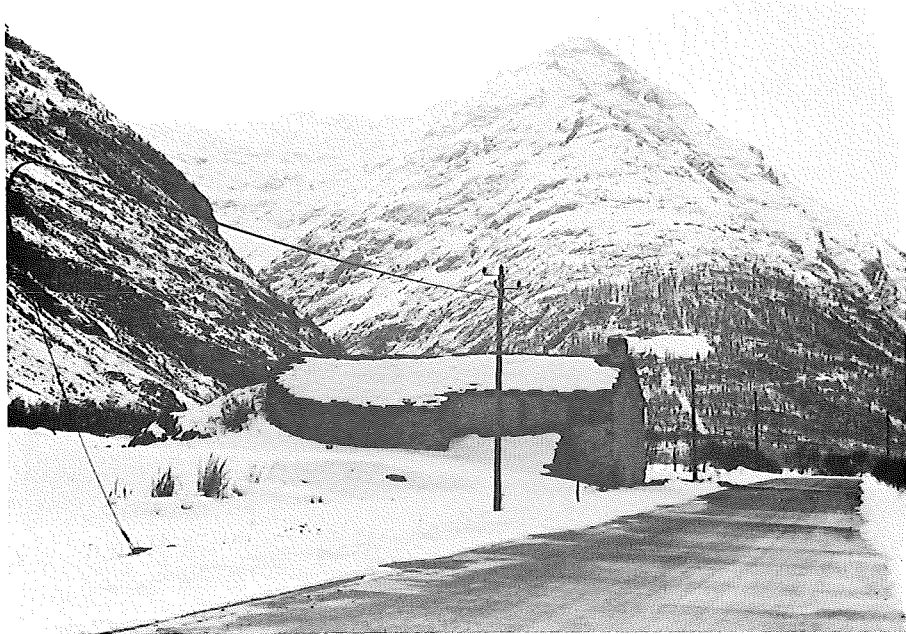


PHOTO 4. — Sur la route de Bonneval à Bessans; le côté de la maison exposé aux avalanches est protégé par un talus, « une tourne ».

surfaces planes pour la construction ou les cultures, besoin de protection contre les bourrasques de vent, les avalanches, exposition et insolation maximum.

La plupart des villages occupent des sites de vallée, si l'on excepte Aussois et Sardières, juchés sur des encoches de verrou. Ils profitent d'un élargissement de la vallée et se tiennent à l'écart des crues ou des avalanches (cônes de déjection ou d'éboulis à Sollières, Bramans ; terrasses à Termignon, Bessans ; Bonneval a recherché un emplacement à l'adret, dans une zone relativement épargnée par les avalanches...). L'exposition a joué un grand rôle aussi, dans le choix des hommes, même si l'ombre portée des reliefs la réduit considérablement au cours de l'hiver.

Les hameaux se localisent généralement dans une vallée secondaire (Avérole), dans les secteurs moins privilégiés de la vallée principale (verrous, éboulements comme le hameau de la Madeleine) ou à l'écart des villages principaux le long de la vallée de l'Arc (Villaron, les Champs, Chatel, Le Verney...).

Les châlets d'alpage sont implantés à la limite inférieure des pâturages, sur la propriété privée, là où les pentes s'adouissent (fonds de vallons, replats) mais aussi dans une position protégée (derrière une roche ou un mamelon) et ensoleillée (la neige fond plus vite et l'herbe pousse mieux).

3) Mode de répartition de l'habitat.

Dans les vallées, les maisons sont groupées et souvent tassées. Les habitations ont fréquemment des murs mitoyens, et donnent sur des ruelles très étroites. De nombreuses raisons sont à l'origine de cette concentration. L'habitat a cherché à se défendre contre l'âpreté du climat et particulièrement des coups de vent et des tempêtes de neige qui ensevelissent les villages, rendant les déplacements très difficiles. Plus l'habitat est serré, plus les surfaces à déneiger sont réduites et la vie collective facilitée. Le besoin de se rencontrer pour s'entraider ou se distraire est en effet d'autant plus fort que l'isolement s'apesantit et que l'activité s'arrête pendant une longue période. En montagne, d'autre part, les terroirs agricoles sont exigus, l'habitat se concentre pour laisser le maximum d'espace aux cultures.

Ces facteurs n'ont pas joué lors de la construction des alpages, généralement espacés les uns des autres. Le réflexe individualiste a repris le dessus, chacun désirant être le plus près possible de son pâturage. Les besoins d'entraide se font moins sentir car les troupeaux n'ont qu'un effectif limité de bêtes. Quant à l'eau, elle sourd de tous côtés.

Une grande variété de types de maisons renforce l'originalité des îlots de vie humaine.

B. — LA MAISON RURALE PERMANENTE.

Elle est construite et organisée pour répondre aux besoins de protection contre le froid et aux difficultés de circulation hivernales.

1) Age des constructions.

Il est prouvé par les dates sculptées sur les poutres. Les plus anciennes remontent à 1600 (1603 à Bonneval, 1677 à Bessans, 1669 à Avérole, 1672 à Lanslevillard). Des détails architecturaux (porches en arcade, sculptures des pannes de la charpente) attestent aussi de l'ancienneté des bâtiments, bien qu'il soit impossible de préciser leur âge exact, car, si le matériau employé n'a pas changé, la physionomie des maisons actuelles est la résultante d'ajouts successifs, voire de reconstructions à partir du modèle de base. La pierre et le bois ont été associés suivant les besoins ou les goûts des habitants, donnant un caractère de grande rusticité, mais aussi fonctionnel à l'habitat. La pierre est abondante partout, le bois de Mélèze est préféré pour sa résistance à l'humidité et sa solidité. La toiture de lauzes, d'un beau gris patiné, était le principal trait d'unité architectural.

2) La maison, une protection.

Elle devait d'abord protéger l'homme et l'animal du froid. Aussi est-elle généralement orientée au Sud et au Sud-Ouest tandis que la paroi tournée vers le Nord est aveugle. La construction est trapue, basse. Elle s'enterre jusqu'à un mètre dans le sol, les fenêtres se trouvant à ras de terre (Bessans). Elle offre un minimum de prise au vent ou aux avalanches et la condensation sur des murs qui peuvent avoir un mètre d'épaisseur est moindre. Les ouvertures, rares et de petite taille, garnies de barreaux sont conçues pour éviter les déperditions de chaleur. Dans le même souci, à Bonneval, à Bessans, à Aussois, qui sont les villages les plus élevés, une seule entrée sert aussi bien à l'homme qu'aux charrois et aux animaux. Parfois, comme à Bonneval, le mur qui regarde le versant s'arrondit, prend la forme d'une étrave pour diviser les coulées de neige. La défense contre le froid et le glissement de la neige conduit encore l'homme à écraser sa maison sous une lourde toiture de pierres, portée par une robuste charpente de poutres et de voliges. La pente du toit ne dépasse guère 40°. Enfin à Bessans et à Bonneval, hommes et bêtes ne pénètrent pas directement à l'intérieur du logis, mais franchissent d'abord un « sas » obscur et pentu qui sert de vestibule à la pièce d'habitation, elle-même souvent garnie de boiseries moins froides et moins humides que la pierre.

Si la protection contre le froid conditionne la forme de la maison, elle en détermine aussi l'organisation interne.

3) Une maison adaptée à la vie pastorale.

En montagne, elle est le support de l'élevage plus que le moyen d'abriter récolte et outils. Le paysan tient à ne pas être séparé du bétail, dont il profite parfois de la chaleur, pour s'en occuper sans être obligé d'affronter les intempéries. Dans toute la Haute-Maurienne « hommes et bêtes vivent sous le même toit, ensemble ou très diversement séparés » (PRADELLE, 1967, p. 9). Plus le climat est rude, plus la cohabitation se renforce.

— A Bonneval et à Bessans (JAIL, 1967, p. 385-387) hommes et bêtes vivent dans une même pièce de façon permanente pendant tout l'hiver. Les maisons sont à deux niveaux. Au sous-sol se trouve le couloir d'entrée qui descend en pente vers l'écurie-habitation de 15 à 25 m² de surface et vers la cave. Le rez-de-chaussée est occupé par la grange ou par de petites chambres d'été. Dans la pièce commune, hommes et animaux ne sont pas séparés, si ce n'est par une rigole à purin qui partage la pièce en deux. La partie logis est mieux aménagée : plancher, table, pètrin, vaisselier, coin bricolage. De grands lits rectangulaires, sous lesquels peut encore loger un mouton ou une brebis occupent le reste du logis. On accède à la grange par une rampe, tandis que la cave est dans le prolongement du couloir d'entrée, enterrée et protégée des variations de températures. La cohabitation s'est développée dans les régions où le bois est rare. On utilise comme combustible, le « grabon » (bouse de brebis séchée) d'où ce dicton : « Ce sont les brebis et les vaches qui scient le bois ». C'est aussi la survivance d'un mode de vie autrefois très répandu dans la chaîne ou hors des Alpes. Dans les autres villages de la vallée, ces pratiques ont disparu ou n'ont peut-être pas existé. A Lanslebourg, Lanslevillard, Termignon, les hommes vivent au-dessus ou à l'écart des bêtes. Les maisons sont plus hautes, l'étable est voûtée si bien que l'isolement entre logis et bétail est total.

— A Sollières-Sardières et à Bramans, hommes et bêtes vivent au même niveau mais un « coort » les sépare. La maison a deux portes en façade, une qui ouvre directement sur la cuisine, l'autre sur un couloir appelé « coort » (ROBERT, 1939 a, p. 228). Au fond du coort se trouve l'écurie voûtée. La cuisine communique avec l'étable directement ou encore par l'intermédiaire d'une petite cave. Si la porte de la grange s'ouvre sur l'extérieur, on peut y accéder aussi par un escalier intérieur, pour éviter les sorties durant l'hiver.

— A Aussois, hommes et bêtes vivent sous le même toit, séparés par un « poer », avec une légère différence de niveau. La maison ouvre sur la rue par un seul portail à deux vantaux. On entre alors dans un vestibule, le « poer » où débouchent trois rampes, la première en pente légèrement inclinée mène à la grange, une deuxième avec des marches plus élevées descend à l'écurie enterrée au trois-quart et peu éclairée ; enfin on accède à la cuisine et la chambre d'hiver de plain-pied. Au premier ou au deuxième étage, l'habitant s'est parfois réservé l'utilisation de deux ou trois chambres d'été. La cave est creusée sous la montée de la grange. Parfois dans le « poer » il n'y a qu'un seul escalier qui

conduit aux chambres, le foin étant, dans ce cas, remisé par une autre ouverture.

La maison rurale de Haute-Maurienne présente donc quelques points communs, en particulier la concentration sous un même toit du logis, de l'écurie, de la cave, pour mieux organiser la vie commune durant la longue retraite d'hiver. Le chalet d'alpage, est davantage un outil rustique, refuge d'un travail rude à proximité de l'alpage.

C. — LA MAISON RURALE TEMPORAIRE.

A travers le choix des matériaux et des formes se retrouve l'adaptation au climat et aux exigences de la vie rurale de la maison permanente.

1) Le matériau.

C'est toujours la pierre et le bois; ce dernier étant nécessairement remonté de la vallée, son utilisation est réduite au minimum nécessaire (poutres et planchers). L'aspect d'ensemble ne varie guère « on reste donc frappé de l'uniformité de la silhouette et de la couleur des bâtiments ».

2) La protection contre les intempéries hivernales.

Le chalet n'étant habité que l'été, la protection contre la rigueur du climat n'est pas nécessaire. L'accès est direct. Par contre, l'hiver, le chalet est abandonné par ses occupants, menacé par les avalanches et les tourmentes. C'est pourquoi il s'écrase toujours sous une épaisse couverture de lauzes, se blottit contre un rocher ou un talus, s'enfouit dans le sol. Les chalets de Lenta « vus de haut évoquent l'aspect de taupinières; la neige glisse sur eux, sans rien détruire » (ROBERT, 1939 b, p. 9).

3) L'adaptation à la vie rurale.

La vie du paysan sur l'alpage se partage entre diverses tâches épuisantes : soigner le bétail, fabriquer le fromage, faucher l'herbe et descendre le foin vers la vallée. L'habitat s'adapte à la multiplicité des besoins pastoraux.

— Il héberge l'animal : les bêtes après la traite passent la nuit dans l'étable, basse, obscure, pavée de pierres et à demi-enterrée sous la pièce d'habitation.

— Il sert de fromagerie. C'est dans la cuisine ou la chambre que s'effectuent les opérations de transformation, tandis que l'affinage, s'opère dans une ou plusieurs caves jointives ou à l'écart du bâtiment principal.

— Il sert d'entrepôt de fourrage. Le foin ramassé sur l'alpage est entreposé dans une grange située à côté de la cuisine ou dans de petites constructions voisines du chalet. La place ne manque pas et chaque alpagiste est propriétaire de plusieurs bâtiments.

Dans l'ensemble, cet habitat est d'une grande rusticité, à l'image de la vie des hommes. Par l'adéquation parfaite de l'architecture à la fonction et aux paysages, par son homogénéité il reflète l'ingéniosité et la profonde harmonie qui s'est manifestée entre la nature et la communauté montagnarde.

II. — LES TRANSFORMATIONS DE L'HABITAT RURAL ET LES TYPES D'ÉVOLUTION

Le xx^e siècle a amené de profonds bouleversements dans les milieux économiques et humains montagnards. Les traditions, les genres de vie se sont désagrégés sous les pressions d'un monde industriel, urbain et technique. L'exode a progressivement vidé de leurs meilleurs éléments les collectivités. Le savant équilibre agro-pastoral s'est rompu et sa ruine a été précipitée, ces dernières années, par l'intervention du tourisme, les revenus qu'il procure et les concurrences qu'il fait naître sur l'espace agricole. Les villages actuels de Haute-Maurienne n'ont plus l'homogénéité d'autrefois. L'habitat n'a plus la même vocation et n'appartient plus, à la limite, à la même veine architecturale. L'agriculture se transforme et exige d'autres outils. Le touriste modifie la maison traditionnelle ou impose de nouvelles constructions sans aucun rapport avec les goûts ou les habitudes locales. La création du Parc de la Vanoise et l'organisation de la vie dans la zone périphérique peuvent, seules, permettre de façonner de nouveaux paysages et de nouveaux habitats en harmonie avec le génie des groupes qui nous ont précédés. Deux formes d'évolution sont à distinguer, celle des maisons qui ont encore pour fonction principale la vie agricole et pastorale et celles qui n'ont plus de rapport avec elle.

A. — LES MAISONS QUI N'ONT PLUS DE RAPPORT AVEC LA VIE AGRICOLE ET PASTORALE.

Elles sont de deux types : les maisons abandonnées et les maisons transformées pour les besoins de vacances ou de résidence.

1) Les maisons abandonnées.

Elles se rencontrent à peu près partout. Les alpages et les hameaux sont les plus touchés. A la Lenta (commune de Bonneval) les trois quarts des bâtiments sont inutilisés; dans les hameaux de l'Écot, du Mollard et de l'Avérole, plus de la moitié. L'état des constructions est plus ou moins désolant. Certaines sont de véritables ruines, les murs sont fissurés, les toits de lauzes défoncés. Quelques-unes semblent peu détériorées ou sont entretenues pour servir de granges.

Les causes de l'abandon sont multiples :

— le coût de l'entretien et des réparations, le manque de temps pour les effectuer, l'attrait du neuf.

— la dépopulation, l'inadaptation de l'habitat ancien, le recul de la vie pastorale. Sont d'abord abandonnés les chalets d'alpage enclavés, puis les hameaux les plus isolés qui hébergeaient les surplus d'une population trop nombreuse dans le village principal. Le hameau de l'Avérole (Bessans) à l'écart dans une vallée secondaire, a perdu ses derniers habitants permanents en 1963, Vincendière en 1965.

— l'indivision fréquente des biens, survivance du passé pour ne pas descendre au-dessous du seuil de subsistance qui aurait menacé la vie de la famille. Personne ne veut prendre aujourd'hui la responsabilité financière d'entretiens ou d'améliorations d'un habitat dont l'appropriation n'est pas définie : « A la limite même, il est impossible de retrouver les véritables propriétaires et la rénovation d'un hameau comme celui de l'Écot en souffre sérieusement » (JAIL, 1967, p. 177). Un seul palliatif, une législation adaptée à la région.

Les habitants, toutefois, commencent à se rendre compte de la valeur de ces maisons, ce qui n'empêche pas de prendre des mesures de conservation avant qu'elles ne soient totalement défigurées.

2) Les maisons qui ont changé de fonction.

Le phénomène ne date guère que des années 1945-1950. Les retraités puis les vacanciers animent les vieilles bâtisses. On distingue suivant le cas :

Les maisons d'autochtones émigrés, revenus dans leur village d'origine pour y passer leur retraite ou des vacances. L'habitat devient plus coquet. Des volets vernis apparaissent sur les façades, les balcons s'agrandissent en loggias, les toitures sont refaites, l'écurie disparaît, les intérieurs deviennent confortables. Les granges subsistent et sont louées à l'amiable aux derniers exploitants agricoles. Une particularité bessanaise, les émigrés (chauffeurs de taxis à Paris) font toujours leur foin durant l'été et le vendent ensuite.

Les maisons louées ou vendues à des touristes subissent les mêmes transformations. Leur nombre croît d'année en année. A la Lenta, deux chalets ont été achetés comme résidences secondaires. A la Madeleine, l'administration du Parc a restauré un vieux chalet pour héberger cher-

cheurs et visiteurs, cinq granges ont été totalement reconstruites en résidences secondaires luxueuses. Dans l'ensemble, le haut mauriennais a conservé la maîtrise du patrimoine immobilier. Les locations sont donc nombreuses et sources de revenus non négligeables, même si, une certaine réticence à recevoir des étrangers se manifeste encore (3). L'habitat de loisirs ou de résidence s'imbrique de plus en plus dans l'habitat rural fonctionnel, tout autant touché par les transformations.

B. — LES MAISONS A FONCTIONS AGRO-PASTORALE ET LEUR ÉVOLUTION ACTUELLE.

Les modifications sont plus lentes, mais tout aussi irréversibles. La proportion des bâtiments d'exploitation varie pour chaque village, en fonction du nombre d'exploitants. A Bonneval, Bessans, Lanslevillard, plus de 50 % des maisons ont encore un rôle agricole, mais la proportion tombe dans les autres villages. Les logements anciens n'ont pas été modifiés dans les villages peu touchés par les destructions de guerre. (Bonneval, Aussois, Bramans) et les conditions de vie y demeurent traditionnelles. A côté de ces îlots, d'autres secteurs ont été complètement reconstruits ou réaménagés. Dans tous les cas, cependant, les adductions d'eau, d'électricité et d'égoûts ont rapporté un bien-être incontestable.

1) Éléments d'inconfort et d'inadaptation.

Trois traits frappent :

— A Bonneval et à Bessans, la cohabitation de l'homme et de l'animal n'a pas complètement disparu. Cinq cas se rencontrent encore à Bonneval, mais à Bessans, le quart des habitants dort avec les bêtes, l'hiver, avec pour unique séparation un rideau et une demi-cloison de bois. Les jeunes ménages ont néanmoins totalement abandonné cette pratique.

— Même si la cohabitation se perd, les moyens de chauffage sont rudimentaires, exception faite pour Bonneval qui dispose du courant à bas prix de sa centrale et où les radiateurs électriques sont largement utilisés dans les chambres (4). Partout ailleurs la cuisinière à bois réchauffe les plats et la pièce principale. Les autres pièces, froides et humides, sont inconfortables. A Bessans, 4 agriculteurs sur 80 environ ont fait installer le chauffage central (5).

— Dans les alpages les conditions de vie sont encore plus rudimentaires : pas d'électricité, le fromage est toujours fait sur un feu de bois,

(3) Les gîtes ruraux connaissent un grand succès : 56 dénombrés en 1971, dont 13 installés dans la maison du propriétaire.

(4) L'utilisation du bois s'explique par la pratique de l'affouage permettant à chaque habitant de couvrir ses besoins en bois de chauffage.

(5) Or il y a 62 jours sans dégel, en moyenne par an, et 24 jours en janvier ont des températures inférieures à -10° .

même si la cuisine l'est au gaz en bouteille. L'accès n'étant pas ouvert partout à la circulation automobile, ce ravitaillement est assuré à dos de mulets. Ces traits du passé concernent la fraction la plus âgée de la population, mais l'appareillage domestique pénètre rapidement et partout.

2) **Éléments de modernisation de l'habitat rural.**

L'électricité (Bonneval 1934, Aussois 1923), l'eau courante (Bonneval 1957, Bessans 1928), les réseaux d'égoûts ont rendu possibles de nombreux aménagements intérieurs (salles d'eau, cuisines) qui ont facilité le travail de la ménagère et la vie de tous. La modernisation a parfois gagné l'alpage, au Mont-Cenis par exemple (traite électrique, étables modernes avec emploi de lisiers).

Elle concerne aussi l'ordonnance extérieur de l'habitat ou sa physiologie.

Les toitures de tôle galvanisée tranchent (ou jurent) sur la patine des toits de lauzes. Lorsqu'elles sont goudronnées, elles se fondent mieux dans la masse des toits. L'administration du Parc les préfère ; elles sont aussi probablement plus résistantes. L'idéal est la couverture de pierres qui se répand encore (une dizaine de maisons de Bonneval). La maison est désormais protégée par un double voligeage à l'intérieur duquel on glisse, sans qu'elle n'y adhère, une feuille de papier goudronné, imperméabilisé et isolant. L'inconvénient en est le prix. Les ministères de l'Agriculture et des Affaires culturelles consacrent une somme de 300 000 francs, chaque année, à la restauration de ce type de toits (30 à 40 F par m³, soit environ 25 % du coût). Les façades, se parent de volets et de balcons. Un crépi ou un badigeon rompt la monotonie toujours avec une chaude discrétion. Les nouvelles constructions sont mieux adaptées aux nécessités actuelles.

C. — LES CONSTRUCTIONS RURALES MODERNES.

Depuis 1945 se sont édifiées de nouvelles maisons d'habitation, des fruitières et divers autres bâtiments à usage agricole.

1) **Maisons rurales neuves.**

Sont à mettre à part les fermes reconstruites après la guerre avec les subventions de l'Etat. Bessans, Lanslebourg, Termignon ont subi de graves dommages. La physiologie des villages s'est trouvée changée. Les nouvelles maisons ne sont plus tassées les unes contre les autres autour du clocher, mais se disposent de façon géométrique le long de larges rues. Leur architecture n'a rien d'original et un crépi terne leur ôte tout attrait. Une seule note gaie, les volets colorés. A Bessans, les poutres



PHOTO 5. — Une ferme à Sollières-Sardières.



PHOTO 6. — Cave à lait à demi enterrée.



PHOTO 7. — Bâtiment en ruine au hameau de l'Ecot.



PHOTO 8. — Bonneval. Nouvelle maison d'habitation respectant l'environnement.

sortent des murs, moignons énigmatiques, destinés à servir de supports à des balcons ! Les constructions sont hautes (2 et 3 étages) et copient pour l'organisation interne, le modèle traditionnel.

On ne dort plus avec les animaux à Bessans mais on vit toujours plus ou moins avec eux. De beaux lits savoyards sont toujours là et servent occasionnellement au moment du vêlage par exemple. Ailleurs, ils ont disparu et l'on ne se retrouve avec les bêtes qu'au cœur de l'hiver. Un tiers des nouvelles maisons, celles qui sont occupées par les jeunes, ont l'écurie totalement séparée. La grange est spacieuse car, outre son utilisation normale pour le fourrage, elle sert de garage pour l'automobile et le motoculteur. Dans les villages d'aval, Termignon, Lanslevillard, Lanslebourg, les maisons reconstruites ont un plan comparable aux anciennes bâtisses avec logis et grange bien séparés de l'écurie.

Dans cet ensemble de grisailles, les trois nouvelles maisons de Bonneval (1965-1970) sont une réussite d'intégration du neuf dans l'ancien. Les murs sont en pierres et les toits sont en lauzes. L'une d'entre elles est protégée, au Nord, par une étrave en béton armé contre les avalanches. Même si ces constructions sont un peu plus élevées que les autres, elles respectent les proportions. L'étable est enterrée sous le logis, les moutons et les chèvres, dont l'odeur est forte et tenace, sont parqués dans d'autres bâtiments. Quelques constructions neuves ont surgi dans les alpages, tel le chalet spacieux et de belle allure d'un habitant de Bonneval, ou l'Alpe du Mont-Cenis qui peut accueillir 80 bêtes.

2) Les fruitières sont nées elles aussi à une date récente.

Celle de Bonneval a été créée en 1960 dans une belle bâtisse en pierre, qui abrite en outre le bureau du maire, l'étable et la salle d'exposition des compagnons artisans. La fruitière proprement dite comprend deux caves en sous-sol, la salle de fabrication et le point de vente au rez-de-chaussée. L'appartement du fromager est au premier, avec la salle d'exposition. A Bessans la Coopérative date de 1952, celles de Lanslebourg et de Bramans sont construites sur le même modèle : édifices sans cachet et ternes. La fruitière du Mont-Cenis fonctionne l'été depuis 16 ans dans une partie d'un chalet et de sa grange. Toutes, travaillent à la limite de la rentabilité et l'amortissement des bâtiments se fait difficilement.

3) Les autres créations rurales.

Ce sont d'abord quatre bergeries et une porcherie à Bessans, un garage communautaire à Bonneval où s'édifie aussi une étable communautaire qui sera très moderne et accueillera une centaine de vaches.

D'autres projets existent : un élevage de chèvres à Bonneval, une étable moderne à Sardières ou communautaire à Sollières... Les exploitants ont la possibilité de solliciter des conseils sur place auprès du responsable du groupement d'Urbanisme de Haute-Maurienne, qui tient

PARC NATIONAL DE LA VANOISE

permanence à Lanslebourg, pour mener à bout leurs réalisations. Toutes ces créations prouvent que les habitants de Haute-Maurienne s'adaptent progressivement aux techniques modernes de l'agriculture (6), ou cherchent à utiliser au mieux leur patrimoine immobilier pour eux-mêmes ou pour les touristes. Cette évolution correspond à la nécessité de tirer des revenus annexes, l'agriculture devenant une activité marginale dans la région.

4) Une nouvelle fonction de l'habitat rural : l'accueil touristique.

Bon nombre de ruraux ont surmonté leur réticence à voir leur maison occupée par des étrangers et ont aménagé de petits appartements pour la location. Quelquefois lorsqu'ils ont pu obtenir une subvention du Ministère de l'Agriculture, ils ont reconverti un chalet à l'accueil. Le nombre de gîtes ruraux subventionnés s'accroît sensiblement depuis la création du Parc de la Vanoise (7). De nouvelles formules plus économiques sont actuellement à l'étude qui permettraient à un plus grand nombre de recevoir les vacanciers (système de la chambre avec petit déjeuner, très répandu en Autriche et en Angleterre) (tableau II).

TABLEAU II

Gîtes de Haute-Maurienne : par commune, leur nombre et leurs épis.

Communes	0 épi	1 épi	2 épis	3 épis	N.C.	Total
Aussois					1	1
Bessans					1	1
Bonneval/Arc		28				28
Bramans		2				2
Lanslebourg	2	4	8	0	5	19
Lanslevillard			1		1	2
Sollières		2			1	3
Termignon		3				3
						<hr/> 59

0 épi : Gîte ne répondant pas complètement aux normes de la charte des Gîtes de France.

1, 2, 3 épis : Selon le degré de confort, 3 épis étant la catégorie supérieure.

N.C. : Gîte non encore classé.

(6) Equipement des étables de 1962 : abreuvoirs automatiques, 24 ; traite électrique 11 ; aménagements complets d'étables 5 ; engrangeur 14 ; fosses à purin 8.

(7) Dans toute la zone périphérique du Parc, la D.D.A. fait gratuitement les dossiers des gîtes ruraux, à raison de deux communes par an.

CONCLUSION

De même qu'un enfant se plaît à dessiner sa maison car il imagine tout ceux qu'il aime à l'intérieur, de même nous avons essayé de parler de l'habitat de Haute-Maurienne en imaginant la vie de ses habitants autrefois et en tenant compte de celle de ses occupants actuels, de leurs problèmes, de leurs réussites ou de leurs projets. A travers cette recherche, la maison rurale mauriennaise nous apparaît d'une grande richesse artistique et humaine par sa forme, ses proportions, les matériaux utilisés, la personnalité et le charme qui en émanent, par le message enfin qu'elle nous lègue. Elle nous plonge dans la lutte impitoyable qu'a menée l'homme pour maîtriser la nature et survivre. Elle nous fait partager sa soif de création. Les formes héritées du passé ne sont pas encore des reliques, puisqu'elles vivent, accueillent hommes et bêtes, mais elles sont menacées soit de devenir des pièces de musée que l'on regarde rapidement ou avec curiosité, soit d'être heurtées par des constructions modernes peu heureuses ou dénotant un manque de goût. Les efforts conjugués des organismes publics, de l'administration du Parc et des habitants laissent espérer que villages, hameaux et alpages ne seront pas défigurés et recevront des hôtes désireux de sortir du béton urbain pour retrouver un contact direct avec la nature et avec leurs origines.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- ALZIARI DE MALAUSSÈNE, A. (1971). — *L'habitat rural en Haute-Maurienne*, 79 p. (TER, Institut de Géographie Alpine, dactylographié, bibliographie).
- FAY, I. (1970). — *Une commune de Haute-Maurienne : Aussois*, 129 p. (TER, Institut de Géographie Alpine, Grenoble, dactylographié).
- JAIL, M. (1967). — *La Haute-Maurienne*, Recherches sur l'évolution et les problèmes d'une cellule montagnarde intra-alpine, Grenoble, 201 p., fig. photos (Thèse pour le Doctorat de géographie, Faculté des Lettres de Grenoble, Institut de Géographie Alpine, dactylographié).
- PRADELLE, D. (1967). — Le domaine bâti du Parc National et du Préparc de la Vanoise. (*Bulletin des Amis du Parc*, numéro spécial, n° 3).
- PRÉAU, P. (1964). — Le Parc National de la Vanoise (*Revue de Géographie Alpine*, Allier, Grenoble Tome III, p. 393-436).
- ROBERT, J. (1939 a). — *La maison rurale permanente dans les Alpes Françaises du Nord* (Etude de géographie humaine), Allier, Grenoble (fasc., textes, fig.), (517 p. et Arrault, Tours (album), 152 p., 4 cartes h.t. et une carte dépliant. Thèse pour le doctorat ès Lettres).
- ROBERT, J. (1939 b). — *L'habitat temporaire dans les montagnes pastorales des Alpes françaises du Nord*, Allier, Grenoble, 112 p., fig., planches (Thèse complémentaire pour le doctorat d'Etat).
- THOUÉZ, J.P. (1969). — *L'évolution du système agro-pastoral dans la zone périphérique du Parc de la Vanoise*. Essai de Géographie humaine, titre 1, 127 p., titres 2 et 3, 410 p. (Thèse pour le doctorat de 3^e cycle).

DEUX RÉALISATIONS RÉCENTES EN HAUTE-MAURIENNE :

Le barrage réservoir du Mont-Cenis
et la route pastorale d'Entre-Deux-Eaux ; leur répercussion
sur quelques secteurs de l'économie locale ⁽¹⁾

par M. JAIL (2)

Résumé. — Les communes de Lanslebourg et Termignon (Haute-Maurienne) ont vu certains secteurs de leur économie touchés différemment par la construction du nouveau barrage-réservoir du Mont-Cenis et de la route d'Entre-Deux-Eaux. A Lanslebourg, la vie pastorale n'a guère été affectée par la disparition partielle des prairies; par contre, le site du col complètement transformé semble bien moins favorable que l'ancien à une exploitation touristique et hôtelière. A Termignon, la route d'Entre-Deux-Eaux bénéficie largement au Parc de la Vanoise et permet de prolonger une vie pastorale encore forte mais elle n'est pas suffisante pour la maintenir à long terme.

Summary. — The construction of the new Mont-Cenis reservoir-dam and the Entre-Deux-Eaux road has effected certain sectors of the economy of the parish districts of Lanslebourg and Termignon (Haute-Maurienne) in different ways. At Lanslebourg, rural life has scarcely been affected by the disappearance of part of the grass-lands required for pasture. On the other hand, the site, on the pass having undergone a complete transformation seems much less favourable than the old one for attracting tourist frequentation, and hotel industry. At Termignon, the Entre-Deux-Eaux road greatly benefits the Parc de la Vanoise and allows the continuation of a rural life which is still self-sufficient but in the long run the road is not enough to maintain this indefinitely.

Zusammenfassung. — In den Gemeinden von Lanslebourg und Termignon (Haute-Maurienne = Oberes Arctal) sind bestimmte Wirtschaftszweige durch den Bau des neuen Staudammes des Mont-Cenis und der Straße nach Entre-Deux-Eaux unterschiedlich betroffen worden. In Lanslebourg wurde das Weideleben durch das Verschwinden eines Teils der für notwendigen Weiden kaum beeinflusst; dagegen scheint der Paß aus seiner Umsiedlung keinen

(1) Etude réalisée en septembre-octobre 1971. Un premier texte plus complet a été modifié à la demande du Comité Scientifique du Parc. Nous remercions M. Boror, Maire de Lanslebourg, les secrétaires de mairie de cette commune et de Termignon, les alpagistes et hôteliers qui ont facilité nos enquêtes.

(2) Assistant de Recherche spécialiste à l'Institut de Géographie alpine, Grenoble.

Gewinn gezogen zu haben, und das gänzlich veränderte Landschaftsbild scheint für eine Nutzung im Bereich des Fremdenverkehrs weit weniger günstig als das frühere. In Termignon bietet die Straße nach Entre-Deux-Eaux einen großen Vorteil für den Naturschutzpark der Vanoise und ermöglicht die Verlängerung des noch sehr regen Weidelebens; sie reicht jedoch nicht aus, um es langfristig aufrechtzuerhalten.

Riassunto. — I comuni di Lanslebourg e Termignon (Alta Maurienne) hanno constatato che alcuni settori della loro economia sono stati diversamente influenzati dalla costruzione della nuova diga-serbatoio del Moncenisio e della strada di « Entre-Deux-Eaux ». A Lanslebourg la vita pastorale non è stata affatto ostacolata dall'eliminazione di una parte dei pascoli; invece il sito del passo interamente trasformato pare nettamente meno favorevole al turismo del precedente. A Termignon la strada di « Entre-Deux-Eaux » facilita largamente l'accesso al parco della Vanoise e permette di protrarre una vita pastorale ancora intensa, ma non è tuttavia sufficiente per mantenerla a lunga scadenza.

Ces deux grands travaux, d'une nature fort différente, ont été terminés presqu'au même moment, du moins pour l'essentiel : la route d'Entre-Deux-Eaux en 1967, le barrage un peu plus tard en 1969, mais dès 1968, pour ce dernier, et même avant cette date, les terrains nécessaires avaient été occupés en très grande partie. Quatre ans environ se sont ainsi écoulés depuis la fin de ces travaux dont nous ferons tout d'abord une brève description.

La première de ces réalisations, le nouveau barrage réservoir du Mont-Cenis fait partie de l'ensemble hydroélectrique appelé « chute du Mont-Cenis » (JAIL, 1971). La construction de ce barrage en terre représentant un volume de 15 millions de m³ de matériaux a permis de porter la capacité de l'ancien lac de 32 à 321 millions de m³. Deux secteurs de l'économie locale ont été ainsi touchés : les alpages et l'hôtellerie du col ainsi que quelques commerces. En effet, 650 hectares de terre en très grande partie utilisés par les alpagistes ont été soit noyés, soit occupés par les nouvelles installations, ou complètement bouleversés. D'autre part, la R.N. 6 a dû être déplacée sur plusieurs kilomètres; l'hospice et la presque totalité des hôtels ont été par conséquent démolis et, dans une certaine mesure en ce qui concerne ces derniers, reconstruits sur le nouveau trajet.

Les craintes étaient donc grandes pour deux secteurs d'économie de Lanslebourg : la vie pastorale dans sa totalité et l'hôtellerie partiellement. On appréhendait leur déclin, surtout pour la première déjà si menacée en Haute-Maurienne. Il a donc fallu attendre quelques années pour apprécier les conséquences possibles de ces travaux et donner une réponse aux questions que l'on se posait : la vie pastorale de Lanslebourg a-t-elle été affectée par les travaux du Mont-Cenis ? L'hôtellerie du col a-t-elle bénéficié ou non de sa nouvelle implantation ? Et, enfin, problème plus général, mais certain, le nouveau site est-il plus favorable que le précédent à une animation touristique du col et par conséquent de Lanslebourg ?

En ce qui concerne la seconde réalisation, les avis étaient beaucoup moins partagés et surtout beaucoup moins pessimistes car elle intéressait à la fois touristes et alpagistes. En effet, cette nouvelle route, longue de 23,500 km relie Termignon à Entre-Deux-Eaux par Chavière. Une bretelle (non enrobée) parcourt le vallon de la Rocheure. Cette route remplace ainsi le mauvais chemin muletier ou les sentiers qui, il y a très peu d'années, permettaient seuls de parcourir ces vastes étendues encore largement utilisées par les alpagistes. Si l'on ajoute qu'Entre-Deux-Eaux se situe au pied du col de la Vanoise sur un passage très fréquenté par les alpinistes et les randonneurs, on comprendra l'intérêt supplémentaire de cette réalisation. Sa construction dura quatre ans, le trajet est très spectaculaire et s'effectue dans des paysages remarquables. A l'entrée du Parc proprement dit, à Chavière-Bellecombe (13 km de Termignon) un parking a été aménagé. En principe, la route au-delà n'est ouverte qu'aux alpagistes et à leur famille (nous reviendrons sur cette réglementation).

Il s'agira donc pour cette autre réalisation d'essayer de répondre à une double question : incidences sur la vie pastorale de ce secteur, à court et à long terme et rôle vis-à-vis du Parc de la Vanoise.

I. — LE NOUVEAU BARRAGE DE LANSLEBOURG

Nous rappellerons brièvement que toute l'économie de ce village a été ranimée artificiellement pendant 4 ans par la présence du personnel travaillant au barrage et logeant en grand nombre à Lanslebourg avec leur famille. Tous les logements disponibles furent ainsi loués et échappèrent par conséquent aux touristes. D'autre part, les salaires élevés étaient en grande partie dépensés sur place. La fin des travaux a donc été un moment difficile, une « reconversion » a été nécessaire, elle s'avère délicate et n'est pas encore terminée.

A. — LA VIE PASTORALE.

Avant les travaux.

Nous connaissons le rôle capital de la vie pastorale en montagne et dans les Alpes en particulier. Liée à l'élevage, elle était l'un des deux volets de l'économie agricole dont l'autre, les cultures, déclina beaucoup plus rapidement. La Haute-Maurienne où cette activité était autrefois particulièrement en honneur l'a vu cependant s'affaiblir considérablement depuis cinquante ans, surtout depuis la dernière guerre mondiale (JAIL, 1967 b). Nous connaissons les raisons de ce déclin et actuellement seuls

quatre villages utilisent encore leurs alpages de manière très inégale : ce sont Bonneval-sur-Arc où cette utilisation est très limitée, Lanslevillard où persistent de rares alpages de grand intérêt, Termignon et Lanslebourg où la vie pastorale est encore considérable.

Dans ce dernier village, si l'on comptait autrefois quelques alpages à l'adret, la part la plus notable de l'activité pastorale se situait au Mont-Cenis, localisation que les avantages du site expliquent très bien. Plusieurs milliers d'hectares étaient en effet disponibles sur ce vaste plateau (ou cette cuvette) à la topographie très molle qui facilitait ainsi beaucoup la fauchaison (3). Un lac et de petits torrents permettaient aux troupeaux de s'abreuver facilement. Enfin, avantage capital par rapport aux alpages voisins, le Mont-Cenis est à la fois situé tout près de Lanslebourg (6 km pour les premières prairies) et relié au village par une route excellente (RN 6). Cette proximité du village et la rapidité d'accès tout en facilitant les divers travaux supprimait également ce qui a toujours été pour la plupart, et le devient de plus en plus, le principal handicap : l'isolement. Celui-ci n'existait pas au Mont-Cenis.

Dans ce cas (où la propriété privée l'emportait largement, contrairement aux communes voisines) s'était donc mise en place une vie pastorale intense qui n'a décliné que lentement. En 1860, 80 alpagistes se partageaient le sol, 60 en 1964, 40 en 1940, 30 environ en 1965-1967 dont 18 français (les alpagistes italiens ont en effet toujours été nombreux dans ce site et la plupart étaient installés sur la rive Sud-Ouest du lac). On comptait alors dans les dernières années environ 700 à 800 bovins inalpés, dont deux grands troupeaux. En Haute-Maurienne, les troupeaux en alpage se composaient non seulement des bêtes appartenant habituellement à un propriétaire mais également d'animaux pris en pension (en « estive ») ou achetés au printemps et revendus à l'automne). D'autre part, une fruitière d'alpage fut construite à Savalin entre les deux guerres. Malgré son lent déclin, la vie pastorale était donc encore forte et ajoutait au paysage un élément pittoresque. Son rôle paraissait d'ailleurs d'autant plus considérable que la plupart des bâtiments d'alpage avaient été reconstruits après la guerre d'où une impression renforcée de forte prospérité. Précisons également que la commune de Lanslebourg percevait sur ses alpages communaux une taxe pour chaque bête déclarée, les étrangers payant une somme plus forte. Le total en 1965-1967 en était assez considérable puisqu'il atteignait environ 30 000 F.

La vie pastorale actuelle.

Le nombre d'alpagistes a baissé sérieusement. Il reste, en effet, en 1971 seulement treize alpagistes français ainsi que deux italiens en location à Savalin. Cinq ont ainsi cessé leur activité ainsi que douze à quinze italiens. Ces derniers installés à la Mergerie ont vu leurs terres

(3) En Maurienne, contrairement à la Tarentaise, les prés de fauche accompagnaient les alpages utilisés suivant le système de la « petite montagne » (exploitation individuelle) qui s'opposait ainsi aux « grandes montagnes » (exploitation collective) de Tarentaise.

utilisées pour la construction du barrage; il s'agissait de petits propriétaires (les indemnités se sont montées au maximum à 2 500 000 livres par exploitation). Par contre, chez les français, les deux plus importants alpagistes ont tenu à se réinstaller et ont demandé pour cela à EDF de reconstruire leurs bâtiments. De leur côté, les redevances communales sont tombées à une somme très faible : 3 à 5 000 F.

Toutefois, cet aspect négatif de l'évolution n'est pas très grave et les alpagistes se sont organisés pour supprimer ou atténuer les inconvénients de la nouvelle situation.

Le nombre de bêtes estivées est en effet stable, ou même en augmentation, malgré le petit nombre d'alpagistes et les surfaces réduites. On compte actuellement 800 à 1 000 bêtes au Mont-Cenis (génisses et laitières) car on exploite mieux les terrains encore utilisables :

— on fauche moins de fourrage, la production de lait est augmentée, celle de fromage diminuée;

— les alpages communaux sont mieux utilisés, celui de Rivers a été loué aux enchères et nourrit 150 bovins; un pâturage de génisses a été organisé à Ronce (185 bêtes);

— la laiterie continue de fonctionner du 15 juin au 1^{er} octobre; une dizaine d'alpagistes livrent leur lait, c'est-à-dire 2 000 litres/jour en moyenne (2 700 en juillet);

— quelques parcelles abandonnées par EDF ont été rachetées; les terrains situés entre le lac et les propriétés placées au-dessus ont pu être également utilisés.

Deux innovations favorisent également et d'une manière appréciable l'exploitation de ces alpages. Tous sont maintenant desservis par une route et surtout tous les bâtiments d'exploitation sont électrifiés : ils sont certainement les seuls en Haute-Maurienne à bénéficier de ce confort inespéré. Cette amélioration résulte du fait qu'il existait un ancien réseau électrique détruit par les travaux. La commune a pu obtenir qu'en remplacement de ce réseau, l'électrification des alpages soit assurée; il est facile d'apprécier les améliorations qu'elle apporte à la vie des alpagistes...

Ainsi en ce qui concerne la vie pastorale, la construction du nouveau barrage qui a décuplé le volume de l'ancien lac n'a pas été nuisible. Les alpagistes soutenus par la municipalité de Lanslebourg ont pu et ont su s'adapter à de nouvelles conditions de travail. En est-il de même pour l'hôtellerie et la transformation complète du paysage présente-t-elle un nouvel attrait pour le tourisme ?

B. — LE PROBLEME DE L'HOTELLERIE DU MONT-CENIS.

En 1967, les hôtels et commerces se localisaient en quatre points le long de l'ancien tracé de la R.N.6 : au col géographique, à la poste,

autour du prieuré situé à 1925 mètres sur la rive Nord-Est du lac, et à Grand Croix. Ces bâtiments existaient déjà avant la dernière guerre sauf celui du col. Il s'agissait d'hôtels ne dépassant pas quinze chambres, au confort limité mais dont le caractère vieillot avait un charme certain. Bien entendu, ces hôtels ne fonctionnaient que pendant la belle saison, au moment où le col était ouvert, c'est-à-dire au maximum de la fin mai à la fin octobre. Il faut préciser cependant que si presque aucun effort de rénovation n'avait été fait, c'est parce qu'il était question depuis de nombreuses années de l'édification du barrage...

La répartition de ces hôtels et commerces était alors la suivante. Au col lui-même fonctionnait un bar dans le refuge des Ponts et Chaussées, et un bâtiment récent faisait office de bar-souvenirs. A la poste, nous trouvions un bar restaurant, l'hôtel de Savoie (dix chambres), l'hôtel de la poste (gérant italien) avec une quinzaine de chambres et un autre hôtel de douze chambres environ. Au prieuré (lac) il en existait trois (un de dix chambres et deux de sept à huit) ainsi qu'un bar-restaurant et une épicerie bien fournie en produits italiens. A Grand-Croix existaient un bar, un petit hôtel de quatre à cinq chambres, et plus bas, à la frontière (refuge 5) un autre de sept à huit chambres.

La clientèle était assez nombreuse dans les restaurants et les épiceries. Dans les hôtels, elle se partageait entre voyageurs (étrangers surtout) et promeneurs qui, attirés par un site très accueillant, faisaient de courts séjours (une quinzaine de jours au maximum). On comptait également quelques pêcheurs car le lac était, avant les travaux, très poissonneux. Toutefois, le taux de fréquentation n'était pas très élevé tout en restant convenable.

La modification complète du tracé de la route à la suite des travaux va transformer entièrement l'implantation de ces hôtels qui actuellement se sont regroupés en trois endroits. Au col, nous ne constatons aucun changement, nous trouvons toujours le bar-refuge, et à gauche de la route allant vers l'Italie le « bar-souvenirs ». Par contre, les bâtiments construits à la poste et au prieuré se sont regroupés dans un seul site, aux Fontenettes où nous remarquons également le prieuré reconstruit en forme de pyramide et le mess EDF. Il est difficile de préciser quels sont les hôteliers qui ont reconstruit ou qui ont abandonné, d'autant plus qu'un ancien alpagiste s'est reconverti dans l'hôtellerie.

Il est certain cependant que nous ne retrouverons pas le même nombre de chambres qu'auparavant; on hésite à rouvrir les hôtels proprement dits et l'on commence par le bar-restaurant. En fait, quatre à cinq bâtiments seulement existent ici : un bar-souvenirs en amont des Fontenettes, deux restaurants (à transformer en hôtels) et deux hôtels, l'un de dix chambres, l'autre de trois. Par contre, à Grand-Croix s'élève un autre hôtel de treize chambres (et épicerie) et un bar. A la frontière (refuge 5), l'hôtel déjà cité n'a pas été touché par les travaux.

La clientèle n'a pas augmenté malgré l'accroissement du trafic. Le chiffre d'affaires, dans la mesure où l'on peut le comparer, reste stationnaire dans les hôtels où la clientèle de séjour a diminué : il ne s'agit d'ailleurs plus de promeneurs, mais plutôt d'alpinistes attirés par les

quelques cimes voisines. Les arrêts des véhicules sont aussi nombreux que par le passé — mais pas plus — et sont plus courts. Les touristes s'arrêtent surtout pour connaître une belle réalisation technique (plans et explications dans une petite construction EDF). Les bars par contre fonctionnent bien, y compris celui du col qui a une forte clientèle composée en partie de routiers : ceux-ci préfèrent s'arrêter au sommet du col. C'est à notre connaissance le seul commerce qui voit sa situation s'améliorer rapidement : nous pouvons donc nous demander d'où vient cette stagnation ou ce manque d'enthousiasme : cela revient à poser la question de la valeur du nouveau site.

C. — LE NOUVEAU SITE DU MONT-CENIS : SA VALEUR TOURISTIQUE.

Pour tous les touristes qui franchissent pour la première fois ce col célèbre, la vue du vaste lac entouré de montagnes est très belle, du moins lorsqu'on l'aborde en venant de France, car l'arrivée par l'Italie, à Grand-Croix, au pied de l'énorme muraille du barrage n'a rien d'agréable. Par contre, pour tous ceux qui ont connu et admiré le site avant les travaux, les regrets sont unanimes. Là où nous trouvions un site à la fois très harmonieux (l'un des plus harmonieux des Alpes), très humanisé, très accueillant, et en même temps chargé de souvenirs historiques, il n'existe plus qu'un lac, un beau lac de montagne sans doute, mais un lac quelconque.

Avant les travaux, les promeneurs, depuis le prieuré en particulier, avaient un grand choix de promenades faciles sur les rives du lac. Les hôtels avec leur charme un peu ancien, le prieuré lui-même, sa vaste église bien que saccagée par la guerre, les ruines elles-mêmes encore majestueuses, l'ancienne enceinte très curieuse et intacte constituaient un petit village. Le climat lui-même — le fait est bien connu — était souvent meilleur que dans les environs immédiats (4). D'autre part, le site avait conservé une certaine atmosphère « italienne ». Une visite au col « dépaystait » d'autant plus que l'on pouvait acheter de nombreux produits italiens (chers, il est vrai !). Il n'en est plus de même actuellement et le premier motif responsable de la brièveté des arrêts et de la transformation des séjours réside dans la nouvelle topographie. Des pentes fort raides entourent le nouveau lac, ce qui interdit toute promenade. Une fois le paysage admiré et le prieuré visité, que faire ? La construction de la route prévue sur la rive Sud aurait peut-être ouvert des possibilités de promenades, mais ce projet a été abandonné. Les nouveaux bâtiments très quelconques malheureusement, surtout à l'extérieur, n'ont rien d'agréable. Nous pouvons constater qu'à tous points de vue — et sans vouloir jouer sur les mots — le climat n'est plus le même : physiquement et psychologiquement, et un tourisme uniquement « technique » n'est pas concevable dans un tel site.

(4) L'étude de ce climat ainsi que celui d'autres grands cols alpins est en cours.

Il est certain — et cette opinion est largement partagée — que l'ancien site rénové avec un prieuré remis en état et partiellement transformé en « musée » avec des paysages aux accès aménagés était un atout capital pour la commune de Lanslebourg et le préparc de la Vanoise : les touristes surtout depuis quelques années, et que « l'environnement » est à la mode, apprécient et recherchent de tels sites où la beauté du paysage se complète par des souvenirs historiques ou des monuments. Il est non moins certain que l'animation du site actuel au point de vue touristique sera difficile, le nouveau prieuré pourrait peut-être en être le centre avec sa salle de documentation historique (5).

II. — LA ROUTE D'ENTRE-DEUX-EAUX ET TERMIGNON

Nous avons indiqué brièvement que cette nouvelle route avait été construite dans un double but : favoriser la fréquentation du Parc de la Vanoise et faciliter la vie des alpagistes encore présents, c'est-à-dire pour l'aider au maintien de la vie pastorale.

Avant que travail fut entrepris, tout l'immense secteur au Nord de Termignon constitué par la vallée du Doron de Termignon et de ses affluents, plus de 5 000 hectares au total, n'était desservi que par de mauvais chemins muletiers qui, d'une part, rejoignaient le village à Entre-Deux-Eaux et au col de la Vanoise et, d'autre part, avec de multiples embranchements « irriguaient » les nombreux alpages disséminés un peu partout. Le vaste vallon de la Rocheure (affluent du Doron) était ainsi desservi alors que la Turra (de Termignon) l'était par un autre chemin ou sentier partant du premier grand virage de la R.N. 6 à la sortie amont du village. Pendant des siècles (ou des millénaires), ces chemins ne furent utilisés que pour l'exploitation des alpages; toutefois, par le col de la Vanoise, il était possible de rejoindre Pralognan. C'est pourquoi, dès la naissance de l'alpinisme ou presque, ce sentier d'Entre-Deux-Eaux prit une importance nouvelle concrétisée par la construction en 1896 du refuge Félix-Faure au col de la Vanoise. Peu après, en 1911, un termignonais réalisa les avantages qu'il pouvait tirer de cette nouvelle activité, de là naquit de chalet-refuge Burdin à Entre-Deux-Eaux qui depuis cette date accueille les touristes de passage.

Jusqu'à ces dernières années, aucun fait nouveau n'est à ajouter sinon que les alpages périllicitaient lentement. La création du Parc de la Vanoise a, par contre, modifié le problème.

C'est en effet à l'instigation de sa direction que fut décidée la construction de cette route financée à la fois par les Eaux et Forêts (dans la série domaniale), la commune (jusqu'à Bellecombe) et EDF (qui avait construit une prise d'eaux à son terminus).

(5) En voie d'aménagement par les « Amis du Mont-Cenis » sous la direction de M. BROCARD, Architecte des Bâtiments de France pour la Savoie.

L'intérêt était d'autant plus grand pour le Parc National que cette route devait desservir l'une des « portes » (chalet d'accueil) construites sur les accès principaux. Ces « portes » accessibles par route sont l'un des points essentiels de l'aménagement puisque la plus grande partie des visiteurs les utilisera. Actuellement, les voitures doivent s'arrêter un peu avant ce nouveau chalet, à Bellecombe. Par contre, les alpagistes et leur famille peuvent utiliser la seconde partie. Cette facilité pourrait être étendue aux touristes séjournant à Termignon, mais il est capital de ne pas ouvrir la route à tous, ce qui aurait pour effet de multiplier dans le parc des visiteurs parfois indésirables et une circulation automobile déplacée dans un tel site.

Quoiqu'il en soit, cette route produit déjà un effet considérable bien qu'il soit difficile de préciser exactement la part de visiteurs qu'aurait amené le parc seul, sans la route. Il est certain cependant que jusqu'à Bellecombe (parking), il n'y a aucune comparaison avec les années précédant l'ouverture de la route. La différence est énorme, à tel point qu'un nouvel alpagiste se charge d'accueillir les touristes, assez modestement d'ailleurs car il est impossible de mener de front accueil et vie pastorale. Plus loin, les promeneurs et les groupes sont également nombreux et bien qu'une partie assez forte se dirige vers la Rocheure, le chalet Burdin voit les demandes s'accroître ainsi que le chalet Richard, ce dernier n'assurant que le logement. Cependant, ces chalets où logent principalement des randonneurs, alors que les alpinistes préfèrent le refuge Félix-Faure, ont une capacité de logement limitée (15 personnes pour le chalet Burdin). Nous pensons que le plein effet de la route se fera sentir à partir de 1972 lorsque la nouvelle « porte » du parc sera en service.

Il n'y a donc aucune restriction en ce qui concerne le parc; cette route ouvre déjà et ouvrira encore plus au grand public un secteur magnifique. Elle assurera régulièrement une clientèle aux chalets d'accueil, mais il est capital — nous ne le redirons jamais assez — que les servitudes au delà de Bellecombe soient maintenues avec parfois une possibilité d'accès à de nouvelles et peu nombreuses catégories d'usagers. Ces restrictions seront d'ailleurs tout aussi utiles aux alpagistes, une masse de visiteurs ne peut que nuire à la vie pastorale.

La vie pastorale de Termignon et la nouvelle route.

Il n'est pas exagéré de parler ici de véritables révolutions; la description des conditions de vie — pas tellement anciennes de ces alpages — permet de le comprendre.

Le site d'Entre-Deux-Eaux (6) grâce à l'abondance et à la valeur de ses immenses prairies bien ensoleillées a toujours été extrêmement favorable à la vie pastorale. Il n'est pas étonnant qu'avec le Mont-Cenis auquel il ressemble sur de multiples points, il représente le dernier grand

(6) Nous groupons sous cette appellation tous les alpages du bassin du Doron de Termignon.

secteur où cette activité se soit fortement maintenue (par rapport aux villages voisins du moins). Cependant — différence essentielle avec le Mont-Cenis — l'accès était particulièrement malaisé, long, pénible.

Il fallait en effet compter 9 heures aller-retour pour aller de Termignon à Entre-Deux-Eaux, encore 5 heures pour Chavière-Bellecombe plus favorisé ! La montée est d'abord très forte dans les calcaires dolomitiques jusqu'à Chavière. Un trajet relativement plat jusqu'à la chapelle Saint-Barthélémy vient ensuite, suivi d'une courte mais forte descente jusqu'à Entre-Deux-Eaux proprement dit. Pour aller à la Rocheure ou à la Chira par exemple, on bifurquait avant la seconde descente mais les heures de marche s'ajoutaient... La longueur du trajet ne permettait pas de trop charger les mulets : 100 kg au maximum et l'on descendait une partie du foin de cette façon ! Que dire de l'isolement entraîné par de telles difficultés ? En cas de maladie grave, comment faire venir le docteur ? Quelles visites pouvait-on espérer de la part de la famille ? Et, cependant, l'alpage était très long, comme au Mont-Cenis également, du 10 juin au 10 octobre. Les dernières années précédant la construction de la route virent toutefois s'alléger un peu ces contraintes écrasantes car EDF qui avait construit une prise d'eau à Entre-Deux-Eaux, mit en place un téléphérique que purent, dans certaines conditions, utiliser les alpagistes.

On ne peut cependant qu'admirer que malgré ces difficultés incroyables des alpagistes se soient maintenus jusqu'à présent : la qualité des prairies et l'attachement aux habitudes traditionnelles en sont les raisons.

Les nouvelles conditions d'alpage n'en sont que plus appréciées :

— l'isolement a cessé puisque pour une partie des exploitations le trajet se fait directement par la route. Pour les autres, une petite marche est encore nécessaire (Chira, Turra par exemple). Les visites sont par conséquent devenues possibles, elles permettent ainsi de mieux supporter

TABLEAU I
Evolution du nombre d'alpagistes à Termignon
(bassin du Doron de Termignon (7))

1860 : une centaine }
1914 : une soixantaine } Avec le secteur Mont-Froid

	Entre-Deux-Eaux et Arpont	La Rocheure	Chavière Bellecombe Chira	Total
1945	12	6	9	27
1965	8	6	7	21
1971	8	6	7	21

(7) Précisions en grande partie obligeamment fournies par M. HENRY, secrétaire de Mairie de Termignon.

BARRAGE DU MONT-CENIS ET ROUTE D'ENTRE-DEUX-EAUX

la solitude (relative) des autres jours. La crainte de la maladie grave et de l'accident n'est plus une hantise... Le ravitaillement est lui aussi très facilité et donc plus varié...

En résumé, d'une année à l'autre, on est passé de conditions de vie qui n'avaient jamais pu évoluer, ou peu, à une vie normale (ou presque), il s'agit bien d'une révolution pacifique qui intéresse un groupe encore considérable; nous en donnerons l'évolution au cours des âges.

En vingt-cinq ans le total ne diminue que faiblement et reste inchangé à la Rocheure.

TABLEAU II

*Evolution du nombre de bêtes estivées à Termignon
(Bassin du Doron de Termignon)*

	Entre-Deux-Eaux		La Rocheure		Chavière Bellecombe Chira-Piou		Turra Suiffet		Arpont Combe d'Enfer	
	Bov.	Ovins	Bov.	Ovins	Bov.	Ovins	Bov.	Ovins	Bov.	Ovins
1945	170	930	245	750	125	1 150	20	100	55	510
1965	180	750	370	650	123	1 246	30	160	90	510
1971	175	1 040	470	600	130	1 278	25	90	80	530

Totaux	1945	1965	1971
Bovins	645	794	880
Ovins	3 440	3 326	3 538

On remarquera que le nombre de bêtes estivées s'accroît assez sensiblement, surtout en ce qui concerne les bovins et en particulier à la Rocheure qui est un alpage communal où l'on trouve toujours le troupeau le plus considérable : 300 bêtes en 1971, alors que pour les ovins on le rencontre à Chavière (Pra Bouchet), il représente environ 320 à 330 ovins.

Cette double constatation : maintien relatif du total des alpagistes et accroissement du nombre de bêtes fréquentant les alpages est très intéressante et encourageante. On notera avec intérêt que dans les dernières années, depuis 1965, c'est-à-dire à une époque où la route était déjà commencée, le déclin a pratiquement cessé en ce qui concerne les alpagistes et que la quantité de bêtes s'est accrue (en 1945, les conditions économiques étaient très difficiles et les alpages encore partout bien fréquentés).

La vie pastorale de Termignon paraît donc se maintenir d'une façon satisfaisante dans l'immédiat, mais que fera-t-elle dans l'avenir ?

La route, c'est un fait certain, joue actuellement son rôle, mais cette vie pastorale est liée à d'autres impératifs.

— L'entretien de la route est une charge trop lourde pour Termignon dont la population est tombée à 330 habitants.

— La démographie du village et surtout celle de ses alpagistes est mauvaise; les célibataires parmi ces derniers sont très nombreux et la plupart de ces alpagistes sont âgés de plus de 45 ou 50 ans. Toutefois, quelques jeunes sont prêts à continuer et pourront le faire.

— Pour cela, il est capital que les promesses faites aux agriculteurs de montagne en général et à ceux du préparc en particulier soient tenues.

En conclusion, la nouvelle route d'Entre-Deux-Eaux se révèle déjà très intéressante pour le Parc de la Vanoise. Elle joue également un rôle indispensable pour le maintien relatif et à très court terme de la vie pastorale de ce secteur mais croire qu'elle est suffisante pour la maintenir à long terme serait une dangereuse illusion que les prochaines années dissiperont rapidement. Toutefois, l'utilisation de vastes surfaces, surtout communales, par des éleveurs ne pose bien entendu pas les mêmes problèmes.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- ARBOS, Pl. (1922). — La vie pastorale dans les Alpes françaises. *Bt de la Société Scientifique de l'Isère*, Thèse de Lettres, 76 p., 53 fig., xiv pl.
- BARDEL, P. (1962-63). — Le Parc National de la Vanoise, cadre d'efforts convergents en faveur de la montagne. *Bt de la Fédération Française d'Economie Montagnarde*, **13**, 258-265.
- Bulletin de la Fédération Française d'économie montagnarde*, Grenoble, année 1955 et suivantes.
- JAIL, M. (1967 a). — L'aide aux zones déshéritées: le décret du 9 août 1966: espoir pour les non rentables ou nouvelle désillusion? *Revue de Géographie Alpine*, T. **LV**, 4, 695-697.
- JAIL, M. (1967 b). — La Haute-Maurienne, recherches sur l'évolution et les problèmes d'une cellule montagnarde intra-alpine. Thèse de Géographie, Grenoble, 200 p., 16 tabl. h.-t., 13 ph., texte ronéo.
- JAIL, M. (1967 c). — Sous le même titre que ci-dessus, résumé et mise à jour (avec le recensement de 1968 et divers). *RGA*, **LVII**, 1, 85-146.
- JAIL, M. (1971). — La mise en service du « complexe » hydro-électrique du Mont-Cenis. *RGA*, **LIX**, 4, 589-592.
- PRADELLE, D. (1966). — Agriculture et tourisme en montagne. *Aménagement* n° 1, p. 35.
- PREAU, P. (1965). — La zone périphérique du Parc National de la Vanoise: démographie, emploi, situation agricole. Rapport, 2 vol., texte et album.
- VEYRET-VERNER, G. — Articles divers in *Revue de Géographie Alpine* depuis 1955 sur la démographie et l'économie montagnarde.

IN MÉMORIAM :

Léon MORET

(1889-1972)

Le doyen Léon MORET, ancien Président, et Président d'honneur du Comité Scientifique du Parc de la Vanoise s'est éteint le 22 novembre 1972, dans sa quatre-vingt-troisième année.

Nous tenons à rendre hommage à ce grand géologue, savoyard, et profondément attaché à sa province, bien que l'essentiel de sa carrière se soit déroulée à Grenoble.

Médecin de formation — il avait fait la guerre de 1914 comme médecin de bataillon — il était un naturaliste complet, aux intérêts très divers. Ses dons artistiques — dessin, aquarelle, musique — ont enrichi son travail scientifique, et le dessin lui a permis d'exprimer avec précision sa pensée, aussi bien dans les descriptions de fossiles (sa thèse a été consacrée aux éponges du Crétacé supérieur), que dans ses cartes, ou ses coupes tectoniques. Il a même été plus loin et, enrichissant ces représentations graphiques de la dimension du temps, entrepris de décrire la formation des Alpes par des films. Celui de 1938 était réalisé par déformation progressive d'un modèle en plastiline. Pour celui de 1968, MORET avait dessiné plus de 60 coupes, jalons raccordés selon la technique du dessin animé. Ces films ne sont pas seulement un moyen d'enseignement mais aussi un moyen de recherche, et l'avaient conduit à une réflexion approfondie sur la genèse des Alpes, dont il nous a apporté les conclusions à plusieurs reprises, suivant jusqu'à ses dernières années l'évolution des idées modernes. Le travail de MORET a porté sur la Savoie, aussi bien sur le plan de l'interprétation tectonique ou de la reconstitution paléogéographique, que de problèmes économiques, comme les glissements de terrain, les sources thermales, ou les ressources minérales. Dans le Dauphiné, et l'ensemble des Alpes françaises, en collaboration avec son Maître et ami Maurice GIGNOUX, ses travaux ont abouti à une redéfinition complète des zones alpines et de leurs rapports, qui sert encore de base aux travaux actuels.

L. MORET a également réalisé la première exploration d'un secteur de l'Anti-Atlas marocain, auquel il avait consacré quatre saisons de travail.

Ses dons de professeur, sa clarté d'esprit et son goût de la synthèse ont permis à MORET de nous donner un certain nombre de manuels : Précis de Géologie, Manuels de Paléontologie et de Paléobotanique, dont les nombreuses éditions attestent le succès, ainsi qu'un volume sur les sources thermominérales; et un autre sur les glissements de terrain.

PARC NATIONAL DE LA VANOISE

Dans le recueil publié en 1970 sous le titre « Souvenirs d'un Naturaliste », on retrouvera le texte de la belle lettre par laquelle en 1969 il prenait la défense du Parc.

La portée de l'œuvre scientifique de Léon MORET avait été largement reconnue, en particulier par ses élections comme correspondant, puis membre non résident de l'Académie des Sciences, et par le prix Gaudry de la Société Géologique.

Les Naturalistes qui étudient le Parc et ses abords conserveront le souvenir de Léon MORET, auquel plusieurs d'entre eux étaient attachés par les liens d'une réelle affection, et celui de la leçon qui se dégage de ses travaux.

J. GOGUEL.