

Études écologiques sur les Collemboles épigés

Autor(en): **Gisin, Hermann**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss Entomological Society**

Band (Jahr): **21 (1948)**

Heft 4

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-401047>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

MITTEILUNGEN DER SCHWEIZERISCHEN ENTOMOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

Bulletin de la Société entomologique suisse

Bd. XXI, Heft 4

Rédigé par
Jacques de Beaumont
Paul Bovey et Fritz Schneider

27. Dezember 1948

Troisième numéro spécial de la Société entomologique de Genève

Etudes écologiques sur les Collemboles épigés

par

HERMANN GISIN

(Muséum d'Histoire naturelle de Genève)

Sommaire

I. Introduction	486
II. Généralités	486
1. Orientation taxonomique	486
2. Habitat et forme biologique	487
3. Nourriture	489
4. Proportion des sexes	490
5. Chasse et préparation	490
III. Ecologie et biocénoses	492
1. Principes	492
2. Aperçu des groupements et de leurs habitats	494
3. Groupements des prairies	495
4. Groupements des marais	507
5. Groupements des forêts et des buissons	509
IV. Liste systématique des espèces	514
V. Principaux travaux cités	515

I. INTRODUCTION

Parmi les Collemboles, ce sont les espèces épigées, c'est-à-dire celles qui vivent librement sur les feuillages, que l'entomologiste a le plus souvent l'occasion de rencontrer sur le terrain. Plusieurs d'entre elles sont, à tort ou à raison, réputées dévastatrices. En tout premier lieu, il faut mentionner sous ce rapport le « Lucerne flea » ou « Clover Springtail », fléau des prairies de l'Australie méridionale ; on s'accorde à l'identifier avec *Sminthurus viridis*, espèce qui est, chez nous, aussi commune qu'inoffensive ! S'agit-il bien de la même forme ? On verra que c'est très improbable.

En fait, la faune des Collemboles épigés offrait au chercheur un champ presque vierge. Je m'y suis attaché plus spécialement depuis quelques années. La systématique des formes suisses une fois débrouillée (GISIN 1946a) je pouvais m'adonner à des recherches d'ordre plus général. Je me suis alors efforcé de comprendre la distribution écologique de la faunule envisagée, puis de la décrire d'une manière concise, synthétique et fidèle. Je pense, avec la majorité des écologistes actuels, que les unités descriptives de ce genre d'études sont représentées par les groupements biologiques ou biocénoses.

La biocénotique est encore à ses débuts. J'espère que cette contribution pratique à sa méthodologie éveillera l'intérêt des écologistes en général.

II. GÉNÉRALITÉS

1. Orientation taxonomique

Normalement, la détermination certaine des Collemboles n'est possible qu'au microscope. Toutefois, on peut reconnaître la plupart des espèces de notre faune locale à l'œil nu ou avec l'aide d'une loupe. J'y reviendrai dans la partie spéciale, où, pour chaque type de groupement, un paragraphe sera consacré à l'orientation sur le terrain. Les lignes suivantes ne donnent que la caractéristique des genres en question et s'adressent au non-spécialiste.

Deux familles — appartenant à des sous-ordres différents — participent à la faune épigée : les Entomobryens à corps allongé, et les Symphypléones (*Sminthurides*) à corps globuleux.

Entomobryens. — Les Collembolés dépassant 3,5 mm. de longueur (jusqu'à 6 mm.) appartiennent à coup sûr à l'un des deux genres *Tomocerus* ou *Orchesella*. Il ne s'en trouve que dans les forêts et les mégaphorbiées. Les *Tomocerus* sont noirâtres, à moins que l'état plus ou moins frotté de leur revêtement squameux ne laisse apparaître, comme c'est très fréquemment le cas, la couleur ferrugineuse ou jaune de la chitine. Grâce à l'allongement démesuré du troisième article de leurs antennes (caractéristique du genre), celles-ci dépassent en général la longueur du corps chez les deux espèces épigées. Les *Orchesella*, au contraire, n'ont pas d'écailles ; un pigment roux ou foncé forme le plus souvent des dessins caractéristiques sur fond clair. Les signes infailibles du genre sont visibles à la loupe : 1° Des quatre articles antennaires typiques pour les Collembolés, les deux premiers montrent une subdivision proximale annulaire. 2° Le quatrième segment abdominal n'est qu'un peu plus allongé que les autres, alors qu'il est plusieurs fois plus long que le précédent chez les trois autres genres : *Entomobrya*, *Seira* et *Lepidocyrtus*, qui renferment des espèces variant de 1,5 à 3 mm. de longueur.

L'aspect des *Entomobrya* est comparable à celui des Orcheselles. Chez les *Lepidocyrtus*, le corps est recouvert d'écailles à reflet métallique (sur le vivant). Leur tête est orientée vers le bas, surmontée du thorax comprimé. *Seira dollfusi*, enfin, se distingue par les bandes et taches argentées contrastant avec le fond noir.

Symphyléones. — D'après la taille moyenne des adultes, les Symphyléones traités dans cette étude se répartissent en trois groupes : *Sminthurinus aureus* — espèce non strictement épigée — mesure $\frac{2}{3}$ mm. ; les nombreux *Bourletiella* (avec le sous-genre *Deuterosminthurus*) varient autour de 1 mm. ; enfin les *Sminthurus*, *Dicyrtoma* et *Dicyrtomina* dépassent 1 $\frac{1}{2}$ mm. Dans les deux derniers genres, représentés chez nous chacun par une seule espèce, on discerne à la loupe le quatrième article antennaire apparaissant comme un minuscule appendice fusiforme du troisième article. Il s'agit d'espèces sylvoles que nous apprendrons plus loin à reconnaître facilement.

2. Habitat et forme biologique

J'appelle épigés ceux des Collembolés qu'on capture régulièrement au moyen du filet-fauchoir, c'est-à-dire ceux dont les plantes basses et les feuillages constituent un habitat normal. Ils s'opposent aux Collembolés hypogés, caractérisés par leur vie cachée, soit dans les porosités du sol (endogés), soit dans l'obscurité des grottes (caver-nicoles) ; les espèces qui habitent les mousses sèches, les lichens et les fissures des écorces se rattachent davantage, par leur genre de vie et leur aspect, aux Collembolés hypogés.

La distinction entre ces deux catégories (épigés, hypogés) n'est naturellement pas absolue. Occasionnellement, certains hypogés peuvent quitter leurs retraites et grimper sur les herbes basses si l'atmosphère y présente les conditions d'hygrométrie et de calme qui leur sont nécessaires. Les exemples les plus fréquents sont chez nous *Lepidocyrtus lanuginosus* et *Sminthurinus aureus*.

D'autre part, on peut admettre que la plupart des vrais épigés descendent plus ou moins fréquemment sur le sol, tantôt pour leur alimentation, tantôt pour se mettre à l'abri des vents et des radiations solaires par trop desséchantes. Aussi, à la tombée du jour, la récolte est-elle toujours plus fructueuse. Cela est spécialement vrai pour les biotopes xérothermiques ; de jour, les Collemboles des garides cherchent dans les pierrailles l'abri que la végétation très ouverte ne leur offre qu'imparfaitement.

Il faut faire une mention spéciale pour les Collemboles épigés sylvicoles : ils pullulent souvent dans la litière formée de feuilles sèches, d'aiguilles et de bois mort dans des forêts dégarnies de plantes basses qui puissent les héberger.

Morphologiquement, les Collemboles épigés se signalent par l'allongement de leurs antennes, qui dépassent presque toujours la moitié de la longueur du corps. Chez les espèces hypogées, les antennes restent généralement plus courtes. Le tableau suivant réunit quelques mensurations à ce sujet.

Rapport longueur des antennes/longueur du corps (tête comprise)	
Espèces épigées	Espèces hypogées
Entomobrya	Onychirus armatus . . . 0,16*
muscorum 0,95	Entomobrya
superba 0,8 à 0,85	corticalis 0,45
nivalis 0,6 à 0,8	arborea 0,45
5-lineata 0,5 à 0,6	
multifasciata 0,55	Lepidocyrtus cyaneus et
Lepidocyrtus	lanuginosus 0,3 à 0,35
paradoxus 0,55	Orchesella villosa . . . 0,5
Orchesella devergans, fla-	Tomocerus minor . . . 0,5
vescens et frontimaculata	
0,7 à 0,75	Neelus minimus 0,2*
Tomocerus flavescens et	Sminthurus lubbocki . . 0,4
longicornis 1,1 à 1,35	
Sminthurinus aureus ♀ . . . 0,55	
Bourletiella div. sp. ♀ . . . 0,5 à 0,6	
Sminthurus viridis 0,5 à 0,6	
fuscus 0,4 à 0,45	
Dicyrtomina minuta . . . 0,7	

* Espèces endogées aveugles et dépigmentées (euédaphiques) ; les autres espèces hypogées sont hémiedaphiques.

Il est curieux de noter que des cinq familles de Collembolés, deux seulement comprennent des espèces épigées. Environ 15 % de la faune suisse appartient à cette forme biologique.

3. Nourriture

La principale nourriture des Collembolés épigés est constituée par du pollen. Les préparations microscopiques à l'acide lactique révèlent, dans l'intestin, des grains de pollen de toutes sortes. Les grains absorbés sont tantôt entiers, tantôt éclatés ou flétris.

Mais la monophagie est inconnue chez les Collembolés. Très souvent le tube digestif contient aussi des spores, des filaments mycéliens et des particules minérales ou amorphes. Dans de rares cas, j'ai aussi distingué des trachées spiralées, preuve d'une ingestion de parenchyme. Dans la littérature, beaucoup de Collembolés ont déjà été signalés comme ravageurs accidentels de cultures (cf. FOLSOM 1933). Toutefois, en Suisse, aucun dégât qui soit sans aucun doute imputable à un Collembolé épigé n'est encore venu à ma connaissance. La prudence s'impose devant certaines affirmations, comme l'illustre ce passage de P.-P. GRASSÉ (1922) :

« J.-L. LICHTENSTEIN et moi-même avons rigoureusement établi que le *Deuterominthurus bicinctus* var. *repanda* (= *Sminthurus luteus* LUBB.), signalé plusieurs fois comme étant nuisible à la vigne, se nourrit au contraire des champignons parasites de cette Ampélopidée. Il broute les filaments conidiens du Mildiou (*Plasmopara viticola*). » L'espèce dont il est question est peut-être *Bourletiella mixta*, la seule dont j'aie pu constater, en Suisse, la présence fréquente sur la vigne ; son régime alimentaire varié m'a été confirmé par quelques préparations, dont j'aimerais cependant pouvoir examiner un plus grand nombre, faites sur des spécimens provenant d'une invasion.

GRASSÉ poursuit : « Le *Sminthurus viridus* L. n'est pas mycétophage, il ronge les feuilles des végétaux les plus divers (surtout des graminées) ; on retrouve aisément dans son tube digestif des fragments de parenchyme foliaire contenant encore des chloroplastes. » Et d'après HOLDAWAY (1927) *Sminthurus viridis* « is the most important insect pest of field crops in South Australia ». D'un autre côté, SCHÖTT (1917), qui avait reçu de ces insectes d'Australie et les avait décrits comme *Sminthurus viridis* var. *medicaginis* nov. var., était sceptique : « Ob die Collembolen die Pflanzen, an denen sie wohnen, wirklich schädigen, kann ja in Zweifel gezogen werden. Freilich habe ich gefunden, dass der Verdauungskanal mehrerer australischer Formen Pollenkörner dikotyledoner Pflanzen enthält. Der Hauptinhalt besteht aber aus Hyphenresten und Sporen eines Ascomyceten. » SCHÖTT n'avait jamais entendu dire que les Collembolés fussent nuisibles aux végétaux de son pays, la Suède, d'où LINNÉ a décrit

Sminthurus viridis, il y a deux siècles. En fait, des spécimens de de cette espèce provenant de Genève, enfermés dans un tube avec des feuilles de trèfle, les ont refusées et ont péri d'inanition ! Ils se comportent donc comme une race ou même comme une espèce différente de celle qu'on signale d'Angleterre, de France occidentale et d'Australie. Diverses observations d'ordre morphologique tendent à cette même conclusion (cf. chapitre sur *Sminthurus viridis*).

4. Proportion des sexes

Je n'ai pas entrepris de recherches suivies sur la fréquence relative des sexes. Les quelques dénombrements que j'ai faits dans la plaine du canton de Genève (et deux au Petit-Salève), en mai et juin 1947, confirment la règle générale que, chez les Collembolés, les femelles sont plus nombreuses, quelquefois de beaucoup, que les mâles ; ceux-ci ne faisaient cependant jamais défaut.

Bourletiella :	Total des		% mâles
	femelles	mâles	
sulphurea	245.	193	44
mixta	36	20	36
flava	44	19	43
bilineata	70	13	18,5
insignis	26	17	40
radula	19	2	9,5
viridescens	180	71	28

Les proportions m'ont semblé relativement stables, de population en population. Pour *Bourletiella sulphurea*, par exemple, les chiffres des lots dénombrés de différentes populations ont été les suivants :

femelles :	23	4	46	30	23	40	8	9	22	40
mâles :	25	1	36	25	16	30	6	4	16	34

5. Chasse et préparation

Le principal instrument pour la chasse aux Collembolés épigés est le filet-fauchoir. Le mien est une poche peu profonde en toile blanche et à fond plat du même diamètre que l'ouverture. Une nappe montée (ou un parapluie) peut aussi servir quand on bat les branches. Pour recueillir les insectes, le mieux est de les faire sauter d'eux-mêmes dans un tube de chasse qu'on a presque complètement rempli de fixateur. J'emporte ce liquide en course dans de petits flacons

compte-gouttes. Mes tubes de chasse ont 4 cm. de long sur 5 mm. de diamètre ; vides, ils sont gardés dans des boîtes d'allumettes avec une provision de coton ; remplis, bouchés au coton et étiquetés, ils sont rapportés à la maison noyés dans un flacon avec fixateur. Je prépare d'avance les étiquettes (cotes de collection) tappées à la machine sur un papier fort, dont le découpage est également déjà amorcé de façon à rendre inutile l'emploi de ciseaux au cours de la chasse. Je serre l'étiquette entre la paroi du tube de chasse et le tampon de coton, introduit en même temps qu'elle, en éliminant toutes les bulles d'air.

C'est par aspiration que je capture les gros Collembols sur la nappe et aussi dans les feuilles mortes, sous les pierres, etc. Mon aspirateur est simplement un tube de caoutchouc (20 cm. sur 1 cm.) auquel s'adapte une pipette, dont l'ouverture étroite ne doit pas dépasser 2 mm. pour donner un appel d'air suffisant. La pipette est bouchée au fond avec un tampon de coton entouré de soie à bluter ; un second morceau de soie entoure l'ouverture engagée dans le caoutchouc ; entre ces deux filtres, je place généralement un cristal de menthol. Quand on récolte à l'aspirateur, le tube de chasse, fixé dans un trou pratiqué dans une boîte d'allumette par exemple, ne doit être rempli de liquide qu'au tiers ; le souffle chasserait autrement le contenu hors du tube.

Le fixateur se compose de 3 parties d'alcool très fort, de 1 partie d'éther sulfurique (pour dégraisser) et de 3⁰/₀₀ de formol (GISIN 1947 d)¹. Le deuxième jour après la chasse, je sors les tubes des flacons médicaux pour les plonger dans l'alcool à 70 %, qui élimine le fixateur progressivement.

Parmi tous les Collembols, les formes épigées se sont révélées les plus difficiles à monter en préparations microscopiques. Leur taille crée déjà des difficultés d'ordre mécanique. Leur chitinisisation s'oppose en outre à une pénétration facile du fixateur. Celui-ci, non seulement ne peut fixer toutes les parties d'une façon égale et rapide, mais ne parvient pas à dissoudre les volumineuses concrétions d'urates amassées dans le corps adipeux de ces insectes. Le chauffage dans l'acide lactique ne réussit pas non plus à amener la complète disparition de ces déchets métaboliques, comme il le fait chez les petites espèces endogées, et ces concrétions subsistent comme des taches noires dans l'image microscopique. A la longue, il est vrai, l'acide lactique finit bien par les ronger ou les dissoudre, mais parfois — et c'est le pire — elles réapparaissent après quelques semaines sous forme de cristaux disséminés sur tout le corps et spécialement dans les antennes. Apparemment, la quantité d'acide lactique renfermé dans une préparation permanente ne suffit fréquemment pas à les maintenir en solution.

¹ Dans ce fixateur, les testicules des *Bourletiella s. str.* et des *Sminthurus* ne se colorent pas en rouge, comme dans l'alcool à 70 % additionné de glycérine et d'acide acétique (GISIN, 1946 a).

Il faut donc débarrasser les gros Symphypléones de leurs urates avant le montage définitif. J'y ai réussi en les traitant à chaud par l'acide lactique additionné de 15 à 20 % de formol commercial. Du même coup, ce traitement procure deux nouveaux avantages : 1° les animaux sont beaucoup moins sujets aux déformations et éclatements que provoque un chauffage trop brusque ; l'addition de 3 ‰ de formol dans le fixateur, qu'on laisse agir pendant deux jours, ne devient cependant pas superflue pour autant ; 2° le formol durcit les objets en sorte que ceux-ci se ratatinent moins facilement quand on les transporte dans un milieu de montage plus sirupeux.

Ces avantages laissent supposer que cette méthode, ou une variante, peut rendre aussi service avec les Collemboles endogés ; j'attends d'avoir plus d'expérience pour me prononcer. Le formol, en fixant les organes internes des Collemboles dégraissés, les rend un peu moins transparents, mais le contenu de leur intestin est toujours bien visible.

L'addition de formol au liquide d'examen (GISIN 1947 d) ne précipite pas la gélatine déjà dissoute. Mais je me dispense maintenant d'y ajouter de la gélatine, depuis que j'utilise, pour la préparation du liquide de montage, de l'acide lactique chauffé au bain-marie, donc plus concentré, avec lequel 2 % de gélatine (au lieu de 8 %) donne déjà l'épaississement désiré. Pour éviter — ou ralentir — l'absorption de vapeurs d'eau par ce liquide de montage hygroscopique, je le conserve dans un tube maintenu ouvert dans un flacon avec quelques grains de chlorure de calcium. Il est préférable de n'en préparer que très peu à la fois (50 gouttes environ pour un losange de gélatine) ; la consistance voulue se règle alors facilement par adjonction, soit d'acide lactique, soit de petits morceaux de gélatine.

III. ÉCOLOGIE ET BIOCÉNOSES

1. Principes

Cet essai de synthèse est fondé sur quelque 600 relevés — sans compter les coups de sonde innombrables — dont les trois quarts proviennent du canton de Genève et des régions limitrophes françaises. Ce matériel me semble statistiquement suffisant pour dégager les principaux groupements des espèces épigées suisses.

C'est bien la méthode statistique qui doit intervenir chaque fois qu'il s'agit de généraliser des données descriptives et d'édifier des systèmes naturels. Car, en biocénologie, comme en taxonomie, on apprécie l'importance des faits d'observation d'après leur constance,

donc statistiquement. Ce qui frappe en effet le plus l'observateur qui compare les organismes individuels ou les peuplements, c'est que certaines de leurs propriétés coexistent constamment, formant des combinaisons diverses dans une série discontinue où les intermédiaires sont rares ou même absents. Ces discontinuités conduisent, en taxonomie, à la notion de caractère spécifique, et en biocénotique, à celle d'espèce caractéristique. Souvent, cette raison du choix des caractéristiques essentielles — leur corrélation constante — n'apparaît pas explicitement dans les travaux et reste méconnue, soit parce que les auteurs ont procédé intuitivement, soit parce qu'ils ont jugé inutile d'exposer en détail la marche qu'ils ont suivie. Les « caractères » mis en vedette dans leurs systèmes peuvent alors paraître pleins d'arbitraire à ceux qui ignorent qu'ils ont été obtenus *a posteriori*, qu'ils sont des résultats et non des préjugés.

Ainsi, les types de milieux distingués dans les chapitres suivants et leurs espèces caractéristiques ne sont pas simplement le produit d'une appréciation personnelle. Ils sont établis en fonction de discontinuités statistiques. Or, en biocénotique, celles-ci se traduisent, comme je l'ai montré (GISIN 1947 a), par les vicariances entre les espèces. De même que la corrélation constante entre les caractères taxonomiques des espèces trouve son explication physiologique dans l'isolement de celles-ci (cf. GISIN 1948 a, b), de même la vicariance n'est pas purement statique ; la substitution d'une espèce à une autre a toujours des raisons écologiques. Les catégories biocénotiques ont donc pour fondement objectif la distribution écologique des organismes eux-mêmes. Ce n'est pas la considération des milieux qui m'a servi à la distinction des différents groupements ; au stade de la synthèse seulement, pour leur désignation la plus pratique, j'ai tenu compte de l'habitat propre à chacun.

C'est donc le thème général que j'ai déjà plusieurs fois développé à propos de Collembolés endogés ; ces principes trouvent ici une application à la faune épigée.

Le levé quantitatif exact de biocénoses d'insectes épigés est quasi impossible (cf. KONTKANEN 1937). Comme unité-échantillon, j'ai généralement considéré la récolte obtenue par 30 mouvements de fauchage ou de battage (arbres) avec un fauchoir d'une ouverture de 26 cm. De préférence, j'ai chassé le soir ou à l'ombre. Bien que les captures ainsi effectuées dans divers types de végétation soient loin d'être directement comparables, elles donnent quand même une idée assez juste de la composition faunique des milieux. L'abondance des espèces a été évaluée en degrés :

Echelle :	1	2	3	4	5	(6)
Individus :	1	— 2	— 4	— 10	— 25	— (100, pullulement)

3. Groupements des prairies

Trois espèces de Sminthurides constituent le fonds commun de nos divers groupements de prairies. Ce sont *Sminthurus viridis* et, suivant la saison, *Bourletiella sulphurea* ou *B. mixta*. Sur les prairies artificielles, à flore et à faune triviales, on ne rencontre souvent pas d'autres Collembolés épigés.

Sminthurus viridis se reconnaît facilement à sa taille relativement considérable d'environ 2 mm., et à sa coloration verdâtre variée de taches blanches, que provoquent les concrétions d'urates sous-cutanées ; des marbrures d'un pigment foncé peuvent s'ajouter, surtout chez les individus des générations automnales. Le petit segment abdominal (abd. V + VI) porte deux taches dorsales noires, placées l'une devant l'autre. Les deux espèces de *Bourletiella*, d'une taille minuscule d'à peine 1 mm., et uniformément jaunes plus ou moins nuancées d'orange, ne se distinguent que par des caractères chéto-taxiques d'ordre microscopique.

Exemples du groupement trivial des prairies ¹

TABLEAU I

	Ga 63	Ga 63	Ga 63	Ga 63	Gl 24	Ga 140	Kb 3	He 266	Hs 46	Fw 11
<i>Sminthurus viridis</i>	3	4	4	4	3		2	2		4
<i>Bourletiella sulphurea</i>	5	3		1	5	5	2	3		
<i>B. mixta</i>		1	3	5		3	2		5	
<i>Sminthurinus aureus</i>	1									

Stations :

Ga 63² : Genève, Vessy, prairies cultivées, 20.4, 16.6, 20.7 et 22.9.1947.

Gl 24 : Aarau, près de l'Aar, prairie cultivée, 27.4.46.

Ga 140 : Vallée de l'Allondon, prairie cultivée bien exposée, 11.5.47.

¹ Les exemples sont choisis de façon à illustrer la variété des groupements plutôt que la constance de leur composition.

² Ces cotes composées de deux lettres et d'un numéro se retrouvent sur les étiquettes de ma collection et dans mes notes. Signification de quelques lettres : A - E = région de Bâle, Fw = Jura vaudois, G = Plateau suisse, Ga = Canton de Genève, H = Alpes suisses, He = Grisons, Hs = Valais, K = France, Ka = Département de l'Ain, Kb = Salève, Kc = Faucigny, Kd = Voirons.

- Kb 3: Au-dessus de Monnetier, 750 m., prairie sur les pentes vers le Petit-Salève, 25.6.47.
 He 266: Thusis, 800 m., prairie grasse déjà fauchée, 28.6.45.
 Hs 46: Entre Martigny et le Col de la Forclaz, environ 1000 m., champ de trèfle en pente SE, 12.7.47.
 Fw 11: La Dôle, Fontaine, 1430 m., *Ranunculus aconitifolius*, 10.6.47.

Sminthurus viridis. — C'est le Collembole épigé le plus constant et le plus apparent de nos prairies. Il se rencontre de la plaine genevoise jusqu'aux sommets des Voirons (1450 m.) et du Jura (1600 m.); dans les Alpes, je l'ai observé jusqu'à une altitude de 1800 m.

On en a décrit une dizaine de variétés. Quelques-unes d'entre elles ne représentent sans doute que des variations individuelles. Les formes colorées prédominent toutefois au premier printemps et surtout en automne, alors qu'en été on trouve presque exclusivement des formes claires. Les mêmes observations ont été faites par HOLDAWAY (1927) en Australie et par STREBEL (1938) en Allemagne. Les taches blanchâtres, qui donnent quelquefois l'impression d'être proéminentes, et qu'on a tenu pour caractéristiques de la var. *speciosa*, me semblent être simplement les amas d'urates accumulés sous la peau, et visibles surtout chez les formes dépigmentées. La var. *nigromaculata*, type intermédiaire, est chez nous la plus fréquente.

D'après TULLBERG (1872), la *forma principalis* n'aurait qu'une seule tache sur l'abd. V + VI, et cet auteur décrit une var. *cinereo-viridis*, de la Suède méridionale, qui serait caractérisée par l'absence totale de taches supra-anales (mais lui-même, et plus tard SCHÖTT (1896) figurent cette variété avec deux taches très distinctes, placées l'une devant l'autre !). En Suisse, je n'ai rien trouvé de semblable : les deux taches supra-anales sont pratiquement constantes, et STACH (1920) constate la même chose en Pologne. La variété *cinereo-viridis* (taches absentes) serait au contraire dominante dans le Nord de l'Allemagne (BÖRNER 1901), et les formes d'Australie ne semblent pas posséder des taches supra-anales non plus. Les échantillons d'Angleterre et de Bretagne que j'ai eu l'occasion d'examiner sont également dépourvus de ces taches ; en outre, le filament de leur appendice empodial est nettement plus long que chez les spécimens suisses (où il dépasse rarement la moitié de la longueur de cet organe). Malheureusement ce caractère se prête mal à une étude biométrique et j'ai vainement cherché d'autres différences constantes. Néanmoins, ces observations, jointes à celles que j'ai mentionnées à propos de la nourriture (voir ce chapitre), semblent indiquer que les « *Sminthurus viridis* » des différents pays ne sont pas identiques. Une révision s'impose. Elle devra commencer par celle de la faune suédoise.

Bourletiella sulphurea et *B. mixta*. — L'existence de ces deux espèces curieuses a de quoi intriguer les écologistes et leur pose nombre de problèmes. Extrêmement voisines, elles ont été longtemps confondues, bien qu'elles abondent, l'une et l'autre, sur presque toutes

les prairies de la plaine jusqu'à l'étage subalpin. J'ai examiné des centaines de spécimens des deux formes vivant côte à côte ; leurs caractères se sont avérés parfaitement constants, leur isolement paraît complet. De plus — et c'est ce qui corrobore cette vision taxonomique — l'écologie des deux espèces est nettement différente, si divergente qu'il faut parler de deux espèces écologiquement vicariantes.

B. sulphurea éclôt au premier printemps, en avril, ou en mars si la saison est favorable. En 1946, j'ai récolté à Vessy (Genève, 400 m.) des adultes (femelles de 0,9 mm.) déjà le 31 mars, alors qu'en 1947, au même endroit, les éclosions n'avaient pas lieu avant la mi-avril, et les premiers adultes ont été récoltés le 27 avril seulement ; en 1948, sans doute par suite de la sécheresse printanière, leur apparition a été encore plus tardive.

B. mixta, au contraire, ne s'observe guère avant la deuxième moitié de mai. Si cette espèce demande pour éclore une plus grande quantité de chaleur, elle y est aussi mieux adaptée, comme le témoignent ces trois faits : 1° Des habitats très bien exposés au soleil peuvent lui convenir là où *sulphurea* ne se développe pas ; par exemple, beaucoup de prairies maigres et sèches de la plaine genevoise, les vignobles, les lambeaux de prairies en pente entourées de noisetiers, etc., du Pas-de-l'Echelle (Salève). 2° A la différence de *sulphurea*, *mixta* grimpe couramment sur les arbustes. Les Collembolés recueillis sur les feuilles de vignes et qu'on m'a envoyé de divers côtés du Plateau suisse ont toujours appartenu à *mixta*. Dans les jardins, elle prospère fréquemment sur le feuillage de plantes d'ornement. Dans la garide, à Thoiry (14.5.48), et près de falaises du Petit-Salève (900 m., 25.6.47), je l'ai obtenue en battant des genévriers et des chênes nains, à peu de distance de prairies riches en *B. sulphurea*. Mais jamais elle ne se hasarde dans les bois, où, même sur les lisières, une espèce jointive, *B. flava*, lui dispute le terrain. 3° Enfin, fait capital sous le rapport qui nous intéresse ici, vers le fort de l'été, en plaine dans le courant du mois de juillet, *B. mixta* supplante progressivement *B. sulphurea* sur toutes les prairies, et persiste seule jusqu'en fin de saison. La fenaison et la sécheresse estivale hâtent la disparition des *sulphurea* et ne permettent pas, d'autre part, à *mixta* d'acquérir immédiatement une grande densité de population. De-ci, de-là, en automne, quand les *mixta* pullulent, de rares *sulphurea* disséminées se laissent de nouveau prendre au fauchoir. Cette substitution d'espèces s'accomplit également sur les pâturages du Haut-Jura (recherches dans la région de Saint-Cergue—La Dôle) et probablement aussi dans les Alpes.

Sminthurinus aureus LUBB. — Ce n'est pas une espèce typiquement épigée ni une forme propre aux prairies. Je la mentionne ici parce qu'il m'est arrivé, au cours de chasses au coucher du soleil, d'en avoir le fauchoir envahi. Sur les prairies et les champs de trèfles à Vessy, en septembre et en octobre 1946, elle a été d'une abondance extrême ;

en avril 1947, aussi, je l'ai trouvée grimpant aux herbes, le soir exclusivement, je le répète ; pendant le reste de l'année, qui était anormalement sèche, le fauchoir ne l'a plus guère fournie. Il s'agit à la fois de la forme principale, entièrement jaune, de la var. *signata*, ornée de deux larges bandes latérales foncées, et de la var. *ochropus*, entièrement noire, les trois formes vivant en compagnie. Il semble que la pigmentation augmente avec l'âge et que les femelles en particulier atteignent le stade entièrement noir. C'est ce qu'illustre la statistique suivante, basée sur une population capturée sur des plantes basses, en forêt (Ficaïres dans une forêt d'épicéas et gazon au bord d'un chemin, près du château des Bois (9.5.47, 19 heures) :

f. <i>principalis</i> :	quelques jeunes	0,4 -0,5 mm.
var. <i>signata</i> :	9 mâles	0,5 -0,6 mm.
	6 femelles	0,5 -0,7 mm.
var. <i>ochropus</i> :	10 mâles	0,55-0,6 mm.
	30 femelles	0,65-0,9 mm.

Quelquefois, sur des prairies manifestement plus sèches, j'ai trouvé aussi la var. *quadrilineata*, seule ou en compagnie des autres variétés.

a) Groupement des garides

Avec R. CHODAT, créateur de ce terme (1902), on entend par garides « les associations des lieux découverts, ensoleillés, arides, plus ou moins fortement xérophytiques qui couvrent ce qu'on a souvent appelé les collines ensoleillées ». Ce n'est pas vers de pareils biotopes que le chasseur de Collemboles, d'animaux réputés obscuricoles et sténhygrobie, se sent beaucoup attiré. Néanmoins, nos garides donnent asile à un petit groupement de Collemboles aussi remarquables par leur aspect et par leur écologie que mal connus et négligés par les auteurs.

Tout d'abord, *Bourletiella quinquefasciata* ne peut être confondue avec aucune autre espèce de Collembole : l'œil nu déjà, s'il est assez pénétrant, distingue la zébrure transversale blanche qui orne l'abdomen minuscule et hautement bombé ; il y a cinq raies principales et quelques intermédiaires sur fond bleu noir¹.

¹ *B. 5-fasciata* s'écarte de tous les autres *Bourletiella* encore par le nombre des soies anales chez la femelle ; celle-ci (adulte à environ 1 mm. de taille) en a 4+4 sur le lobe inférieur (au lieu de 5+5 normalement), et 3+1+3 sur le lobe supérieur (contre 4+1+4). Le dos de cette espèce est très bombé et les soies ventrales de ses dents, sans être aussi robustes que chez *B. lutea* par exemple, sont chez elle plus longues que leur écartement. Ces caractères la rapprochent du sous-genre *Bourletiella s. str.* ; toutefois les mâles (adultes à 0,8 à 0,9 mm.), signalés ici pour la première fois dans la littérature, ne présentent aucun organe spécial sur le segment anal. On créera sans doute un jour, pour cette espèce, un nouveau sous-genre.

L'épithète spécifique d'*Entomobrya quinquelineata* fait justement allusion aux cinq lignes pigmentaires qui s'étendent tout le long du thorax et de l'abdomen, et qu'il faut observer à la loupe, car c'est une petite espèce du genre (1,5 mm.).

Enfin, *Seira dollfusi*, vivante, frappe par son ornementation tranchante que provoque le jeu optique de deux sortes d'écailles. Celles qui forment le fond noir sont grandes ; au fort grossissement, leur striation les fait paraître brunes. Les autres sont beaucoup plus petites, et brillent, à l'état sec, comme de l'argent ; mouillées, elles sont transparentes. A cela s'ajoute, bien discernable en préparation microscopique seulement, une pigmentation noire, concentrée dans les coxae, les flancs ventro-latéraux de l'abdomen, les tergites abdominaux VI et V et les deux tiers postérieurs du IV^e, enfin dans les parties basales des appendices (manubrium, fémurs, antennes).

Les plages argentées sont disposées comme suit : quatre stries longitudinales passant sur thorax II, III et les premiers deux tiers de l'abdomen I ; une bande transversale, mince mais distincte, sur le dernier tiers de l'abdomen III, trois paires de taches sur l'abdomen IV : la première près de la médiane, au tiers antérieur ; la deuxième, latérale, un peu en arrière du milieu de la longueur ; la troisième, de nouveau médiale, près du bord postérieur¹.

Exemples du groupement des garides

TABLEAU 2

	Ga 349	Ga 142	Ga 350	Ga 362	Ka 7:8	Kb 31	Kb 4	Kc 27	Hs 48	Hs 30	Hc 2
Bourletiella 5-fasciata	3		5		3		2			3	
Entomobrya 5-lineata	3	3		3	4			3	2		3
Seira dollfusi	2			1		3					
Sminthurus viridis		1			3		4		1		3
Bourletiella sulphurea							3		1		
Bourletiella mixta					2				2		

Stations :

Ga 349 : Alluvions de la London, parsemées de divers arbustes (*Salix*, *Hippophaë*) ; sur les galets, 14.5.48.

¹ A la différence de *Seira squamornata* (Schtsch.), qu'on a suspectée de synonymie avec la présente forme (cf. HANDSCHIN 1942 b, p. 420), l'abd. II et l'abd. V sont donc entièrement noirs, et la bande claire à l'abd. II est toujours apparente (comme l'a déjà dit CARL, 1901), même sur des exemplaires frottés, dont le thorax dénudé d'écailles est souvent tout à fait jaune. Au surplus, il ne saurait être question, ici, de deux bandes transversales sur l'abd. IV, ce qui caractériserait l'espèce russe.

- Ga 142 : Vallon de la London, garide, à la tombée de la nuit, 11.5.47.
 Ga 350 : Peney, talus xérothermique au bord du Rhône ; quelques plantes : *Eryngium campestre*, *Artemisia campestris*, *Teucrium chamaedrys*, *Muscari comosum*, *Saponaria ocymoides*, 18.5.48.
 Ga 362 : Même endroit, 5.8.48.
 Ka 7/8 : Thoiry, garides au pied du Jura, 14.5.48.
 Kb 31 : Pente du Grand-Salève, 700 à 1000 m., pierrailles au soleil, 9.6.48.
 Kb 4 : Falaises xérothermiques du Petit-Salève, 900 m., 25.6.47.
 Kc 27 : Vallée de l'Arve à Servoz, 800 m., mousse dans les alluvions, 22.7.39.
 Hs 48 : En montant de Martigny au Col de la Forclaz, 1250 m., pâturage pierreux, vers le soir, 12.7.47.
 Hs 30 : Zeneggen sur Viège, 1400 m., prairie sèche, 22.6.45.
 Hc 2 : Coire, Haldenanlage, prairie sèche, le soir, 19.6.45.

Bourletiella quinquefasciata. — Le tableau 2 énumère toutes les stations où cette espèce a été rencontrée en colonies populeuses. Des individus épars ont été récoltés sur des prairies à Vessy (Genève) et au Pas-de-l'Échelle (pied du Salève, Haute-Savoie). *B. 5-fasciata* ne craint pas de se promener librement en plein jour sur le gravier des talus xérothermiques surchauffés par un soleil de début d'été. Mais elle disparaît en plein été (cf. Peney, Ga 362). Bien qu'on puisse se la procurer au fauchoir, on la capture sans peine en manipulant les cailloux, d'où on fait sauter les insectes dans un tube de chasse. En revanche, cette espèce s'attrappe très difficilement à l'aspirateur, car elle saute avec vigueur.

En Suisse, elle avait été signalée des Grisons (3 ex., CARL 1901), et du Valais (3 ex., GISIN 1946 a). De France, elle n'était connue que par un spécimen de l'île d'Yeu.

Entomobrya quinquelineata. — Contrairement à l'espèce précédente, celle-ci se cache habituellement dans le gravier et la mousse, et ne grimpe sur les herbes qu'à la tombée du jour. C'est peut-être cette habitude qui lui permet de se maintenir durant tout l'été. Elle semble remonter assez haut dans les Alpes : montant à l'Arpille (col de la Forclaz, Valais), j'en ai trouvé un exemplaire en fauchant dans une clairière, à environ 1600 m. d'altitude. On ne la connaissait pas encore en France ; je la possède non seulement de l'Ain (Ka 7/8), mais aussi de la Haute-Savoie (Kc 27).

Seira dollfusi. — L'écologie de cette espèce lapidicole ressemble beaucoup à celle de la précédente. Ce n'est qu'exceptionnellement qu'on la prend chez nous au filet-fauchoir. DENIS (1921) dit toutefois : « principalement sur les broussailles et sous les pierres dans le plateau jurassique ». En Haute-Savoie (Salève et Faucigny, en juillet), je l'ai également trouvée au-dessus de 1000 m. d'altitude, dans les éboulis bien exposés.

b) Groupement des prairies steppiques

Les prairies steppiques, maigres et sèches, servent le plus souvent de pâturages. Elles sont habitées chez nous, avec une très grande

constance, par une espèce de Collembole qui est souvent de beaucoup dominante. C'est *Bourletiella* (s. str.) *viridescens*.

Par sa taille, sa forme rondelette et sa coloration, *B. viridescens* rappelle de jeunes *Sminthurus viridis*. Atteignant presque 1,5 mm., elle est d'un jaune intense, souvent avec une zone légèrement verdâtre le long du dos ; mais contrairement à *S. viridis*, cette zone n'est pas flanquée de deux lignes convergentes de taches blanches, parce que les concrétions d'urates ne sont pas, ici, visibles à travers la peau. En automne, une variété à corps plus ou moins pigmenté, souvent entièrement noir verdâtre, apparaît au milieu des formes jaunes ¹.

Sur certaines de nos prairies sèches et sur quelques champs de trèfle bien exposés vivent deux espèces de *Bourletiella* noires (*hortensis* et *pallipes*). Leur rôle biocénotique n'est pas encore clair, et ce n'est que provisoirement que je les traite à la suite de ce groupement.

B. hortensis ressemble beaucoup à la variété noire de *B. viridescens* ; les femelles des deux espèces (et aussi celle de *B. pistillum*, cf. prairies alpines) présentent une ligne médiane claire dans la moitié antérieure de l'abdomen et des stries angulaires également incolores sur les côtés. Mais tandis que la tête de *viridescens* reste toujours plus ou moins claire dans les deux sexes, celle de *hortensis* est partagée, au niveau de l'insertion des antennes, en une moitié inférieure foncée et une partie supérieure sans pigment.

B. pallipes est la seule de nos espèces noires appartenant au sous-genre *Deuterosminthurus*. Même à la loupe on ne distingue chez elle aucun dessin dorsal. La face ventrale est plus claire, la bouche, les antennes II à IV, les dents et les tibias sont blancs, la tête est brunâtre. Ainsi on peut assez facilement déterminer chacune de ces espèces noires déjà en cours de chasse ².

¹ J'ai déjà décrit et figuré la présente espèce en 1946, non sans réserve, sous le nom de *lutea*. La découverte d'une variété noire, inconnue chez *lutea*, m'a rendu encore plus sceptique quant à cette détermination, et m'a fait penser à *B. signata* var. *viridescens*. STACH, auteur de cette dernière forme, ayant reçu des mâles et des femelles de Suisse, m'a confirmé leur identité avec la sienne. De plus, on m'a adressé par hasard d'Angleterre un jeune mâle, qui pourrait bien être un vrai *lutea*, et qui diffère des jeunes mâles de *viridescens*. Des *signata* finlandaises de la collection LINNANIEMI, aimablement communiquées par le Dr E. PALMÉN, se distinguent aussi de *viridescens* et se rapprochent plus de *hortensis*. (Je n'ai pu examiner des *signata* suédoises, M. AGRELL ne daignant pas répondre aux lettres qu'on lui écrit.)

² Morphologiquement, même au microscope, *pallipes* est identique à *mixta* (comme j'ai pu le vérifier maintenant sur des mâles ; à rectifier dans ma table de 1946).

Exemples du groupement des prairies steppiques

TABLEAU 3

	Ga 63	Ka 2*	Ka 10*	Hc 1	Ga 301	Ga 345	Ga 322	Ga 357	Fw 42	Hs 53	Hs 28
<i>Bourletiella viridescens</i>	4	5	3	4	2	5					
<i>Bourletiella hortensis</i>						3	4				
<i>Bourletiella pallipes</i>					3	1		2	2	3	3
<i>Entomobrya multifasciata</i> var. <i>lateralis</i>											4
<i>Sminthurus viridis</i>	1	2	4	1	2	3	1				
<i>Bourletiella sulphurea</i>			3			4					
<i>Bourletiella mixta</i>					4			3	3	4	

Stations :

- Ga 63 : Vessy, pâturage maigre, 1.6.47.
Ka 2* : Entre Fabry et Thoiry, prairies maigres, 14.5.48.
Ka 10* : Gex, 700 m., pâturage ensoleillé, 13.6.48.
Hc 1 : Coire, Haldenanlage, prairie en pente, 19.6.45.
Ga 301 : Mategnin, champ de trèfle près des marais, 4.9.47.
Ga 345 : Même station, 13.5.48.
Ga 322 : La Plaine, champ de trèfle à côté de la route conduisant à Russin, 2.4.45 et 12.4.48.
Ga 357 : Genève, jardin du Muséum, prairie sèche, 21.5.48.
Fw 42 : Pierrier à l'est de La Dôle, 1500 m., 15.9.47.
Hs 53 : Arpille (sur Martigny), 2050 m, crête avec épicéas brûlés, gazon, 13.7.47.
Hs 28 : Zeneggen (sur Viège), colline, *Ephedra helvetica* et *Juniperus communis*, le soir, 21.6.45.

Bourletiella viridescens. — Depuis la description par STACH (Pologne, 1920) de *viridescens* (comme variété de *signata*), ce nom n'a réapparu dans la littérature qu'une seule fois, de nouveau sous la plume de STACH (1930a, Hongrie). Il est cependant probable que la plupart des auteurs qui ont signalé *signata* de l'Europe centrale, ont eu affaire à *viridescens*, dont j'ai la quasi certitude qu'elle diffère des *signata* nordiques au sens d'AGREN (1903). Bien inutile de vouloir remonter à des mentions antérieures, non identifiables : *signatus* NICOLET (1841) de Suisse, par exemple, cité par son auteur comme vivant « sur les plantes et les bois pourris, dans les lieux humides » et comme étant « commun dans le Jura », n'a même guère de chance d'être une *Bourletiella*, en tout cas pas *viridescens*, dont l'écologie est juste à l'opposé.

Dans le Jura, je n'ai trouvé *viridescens* qu'une seule fois : pâturage de la Givrine, 1210 m., le 15.9.47, quelques exemplaires sans aucun pigment. Mais dans les prairies steppiques de la plaine, elle est si

habituelle et si abondante qu'elle se déverse dès l'été sur les prairies grasses et les champs, où elle ne semble toutefois pas se reproduire.

Bourletiella hortensis. — En Amérique, cette espèce est connue sous le nom de « Garden Springtail ». FOLSOM (1934) écrit : « Elle est commune chaque année dans les champs et les jardins, en mai et en juin. Généralement, elle abonde sur les fleurs de dent-de-lion, dont elle dévore le pollen. Certaines années, elle apparaît en très grand nombre et devient, par endroits, très nuisible aux jeunes semis. Elle a souvent ruiné des champs entiers de jeunes oignons, concombres, choux, betteraves, navets, bettes, etc. Ce « garden springtail » a fait des dégâts à plus de trente sortes de plantes cultivées, aussi bien à toutes les plantes communes du jardin potager qu'au tabac et au froment. »

En Europe, *B. hortensis* a aussi été signalé plusieurs fois comme nuisible ; mais cette espèce semble être chez nous plus sporadique. En Suisse, outre les deux stations spécifiées dans le tableau 3, celle du Säntis (CARL 1901), et celle du Jura bernois (GISIN 1943), je la connais de deux autres localités seulement : 1° Engadine, bord de l'Inn près de Zernez, 2.7.46, à 18 h. 30, assez nombreux individus sur un talus dénudé. 2° Pointe-à-la-Bise, rive gauche du lac Léman, 6 km. de Genève, 18.5.47, quelques exemplaires et l'année suivante, le 12.5.1948, au soir, une colonie populeuse, mélangée à *Isotomurus palustris* et *Isotoma viridis*, sur la grève caillouteuse et sablonneuse près de la zone des roseaux. J'avais constaté, deux mois avant cette dernière capture, que l'espèce ne s'y trouvait pas encore. D'autre part, cette station est inondée à partir de juin, à la suite de la crue des eaux.

Pour la France, il semble que nous ayons été les premiers, M. DELAMARE-DEBOUTTEVILLE (1946, Bretagne) et moi-même (1946, Haute-Savoie, région du col d'Anterne, 1030 à 1050 m.), à signaler cette espèce, à moins que *Bourletiella signata* (DENIS 1921, Morvan, Dijon) ne s'y rapporte également.

Bourletiella pallipes. — Cette espèce est peu commune, mais paraît avoir une vaste répartition. Elle remonte très haut dans les Alpes (HANDSCHIN, 1924, la signale du Parc national suisse, à 2700 m.). On la connaît de France, d'Angleterre, de Suède, d'Allemagne et de Suisse. Toutefois, en France, on ne l'a plus retrouvée depuis plus de cent ans. Je l'ai capturée en Haute-Savoie : Aiguillette-des-Houches, 1800 m., rhododendrons, 26.7.1939, et aux Voirons, 1400 m., prairies et peuplement de *Lamium album*, 16.8.1948.

c) Groupements des prairies alpines et subalpines

Je réunis sous ce titre tous les Collembolés que j'ai récoltés à plusieurs reprises dans les prairies des étages alpin et subalpin, biotopes d'un accès plus difficile, donc moins méthodiquement

explorés que ceux de la plaine. Les principales espèces caractéristiques sont *Bourletiella radula* et *B. pistillum*. La présence d'*Entomobrya lanuginosa* et de *Bourletiella bilineata* rapproche ces groupements de celui des prairies fraîches. Sur certaines prairies, à propriétés écologiques restant à préciser, *B. bilineata* est remplacée par *B. nonlineata*, forme extrêmement voisine, et que je n'ai jamais trouvée associée à *B. pistillum*, mais bien une fois à *Orchesella frontimaculata*, autre Collembole épigé alpin. Le cortège des trois espèces triviales des prairies accompagne aussi ces groupements, mais ne semble pas les suivre au-dessus de la limite des arbrisseaux (env. 2000 m.).

Bourletiella radula et *pistillum* ont le dos très bombé ; la première est entièrement jaune, la seconde entièrement noire, la tête y comprise (excepté une très petite tache claire au vertex), ce qui permet de la distinguer d'autres *Bourletiella* noires (cf. sous prairies step-piques). N'ayant jamais chassé *B. radula* en automne, j'ignore si elle présente une variété pigmentée (comme *viridescens*). *B. nonlineata* est aussi entièrement jaune ; son dos est moins bombé que chez les deux espèces précédentes, mais il n'est pas aplati comme chez *sulphurea* et *mixta*. *Orchesella frontimaculata*, à thorax et abdomen sans pigment, ressemble à *Entomobrya lanuginosa*, dont on la distingue par les caractères génériques (taille de 3 mm., antennes, segments abdominaux).

Exemples des groupements des prairies alpines et subalpines

TABLEAU 4

	Kc	He	Hs	He	He	He	He	Fw	Hs	He	Kc
	18	237	54	217	191	316	223	10	18	364	19
<i>Bourletiella radula</i>	3	4	4	2	1	3	4				
<i>Bourletiella pistillum</i>						3	4				
<i>Bourletiella bilineata</i>				2	3						
<i>Bourletiella nonlineata</i>							4	3	2		
<i>Entomobrya lanuginosa</i>				3	1			3			
<i>Orchesella frontimaculata</i>									4	1	2
<i>Sminthurus viridis</i>		2	3					2			
<i>Bourletiella sulphurea</i>		3						3			
<i>Bourletiella mixta</i>			1							5	
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>									1	2	

Stations :

- Kc 18: Alpe Pormena (au-dessus de Servoz), 1926 m., pâturage au bord d'un ruisseau, 19.7.39.
 He 237: Zernez, 1490 m., prairie grasse, 19.6.45.
 Hs 54: Arpille (au-dessus de Martigny), 2000 m., pâturage parsemé de genévriers, etc., 13.7.47.

- He 217: Cierfs, 1680 m., prairie humide, 11.6.45.
 He 191: Parc national, Val del Botsch, 2150 m., pâturage de l'alpe, 9.6.45.
 He 316: Au-dessus de Schuls, 2100 m., pâturage alpin, 3.7.46.
 He 223: Parc national, Alp la Schera, 2090 m., pâturage, 14.6.45.
 Fw 10: La Dôle, 1450 m., pâturage gras aux environs du chalet, 10.6.47.
 Hs 18: Furka, 2200 m., pente E, prairie alpine, 20.6.45.
 He 364: Parc national, Scarl 1820 m., macrophytes à la lisière de la forêt, le soir, 10.7.46.
 Kc 19: Alpe Pormena, 1930 m., reposoir surfumé, *Rumex*, 19.7.39.

Bourletiella radula. — J'ai récolté cette espèce dans près de cinquante stations alpines, principalement dans le Parc national suisse (de Schuls, 1330 m., jusqu'à l'Alp-la-Schera, 2100 m., et à Fontana-Merla, 2100 m.). De plus, j'en ai un exemplaire de Thusis (Grisons, 800 m., 28.6.1946), quelques-uns de Sion (Valais, 520 m., 23.6.1945, prairie artificielle), et, chose curieuse, il en existe une riche station presque pure à la Pointe-à-la-Bise (rive gauche du Léman, 6 km. de Genève), sur les macrophytes (*Carex*, *Equisetum*, etc.) croissant au bord de l'eau (mai 1947 et 1948, mais point le 3 juillet 1947); peut-être l'espèce s'est-elle propagée le long de la vallée du Rhône.

En revanche, une seule femelle a été trouvée dans le Jura: Franches-Montagnes, 1050 m., pâturage, 7.6.1942 (en compagnie de *B. hortensis*).

Bourletiella pistillum. — Comme la précédente, cette espèce n'a été décrite qu'il y a deux ans. Parmi les treize stations où je l'ai capturée, au Parc national suisse et dans ses environs, neuf sont situées au-dessus de 2000 m. d'altitude (jusqu'à 2400 m.). La plus basse est celle au-dessus de Schuls, 1400 m., où, le 4.7.1946, j'ai pris de nombreuses femelles à 6 heures du matin, sur *Berberis* et *Hippophaë* en pente sud (associées à *Entomobrya multifasciata*).

A ma surprise, j'ai pris, encore plus bas, trois femelles au pied du Jura à Gex (Ain, France, 700 m.), le 13.6.1948, en fauchant sur des lambeaux de prairies sèches en pente buissonneuse (noisetiers) exposée au midi.

On ne la connaît pas d'ailleurs.

Bourletiella nonlineata. — C'est de tous les Collembols celui qui remonte le plus haut dans les Alpes: des colonies pures et populeuses ont été repérées, à la mi-juin, sur le sommet du Munt-la-Schera (2588 m., *Firmetum*) et sur les pentes ensoleillées du Val-del-Botsch (2600 m., *Semperviretum*), Parc national suisse. Sur les dix-huit stations alpines (Engadine et Furka) d'où je possède cette espèce, onze dépassent une altitude de 2200 m. (au-dessus de laquelle je n'ai que très rarement capturé l'espèce jointive *B. bilineata*). La station la plus basse que je connaisse dans les Alpes est Cierfs, 1700 m., pâturage à la lisière de la forêt, quelques exemplaires.

Sur les pâturages environnant le Chalet de la Dôle et sur ceux du sommet (Jura vaudois, 1450-1620 m.) *nonlineata* se substitue à

bilineata, qui, elle, est fréquente aux environs marécageux de la Givrine (1210 m.) et du Creux-de-Crouaz (1350-1520 m.).

L'espèce est encore inconnue en dehors des régions citées.

Orchesella frontimaculata. — Aux stations données à la suite de la description originale de cette espèce (GISIN 1946) et celles du tableau 4, je ne puis ajouter que celle de la Schynige-Platte d'où je l'ai obtenue d'échantillons de terre (Oberland bernois, 2000 m., *Dryadetum*, plusieurs ex.; *Empetretum*, 1 ex.).

On la connaît donc, jusqu'à présent, des Alpes de Suisse et de Haute-Savoie, entre 1820 et 2200 m. d'altitude.

d) Groupement des prairies fraîches

Ce groupement fréquent ne comprend aucune espèce qui lui revienne exclusivement. Déterminé par des conditions écologiques moyennes, il se présente comme un groupement de transition, où se rencontrent diverses espèces peu spécialisées des prairies et des marécages.

Lepidocyrtus paradoxus, Entomobryen atteignant près de 3 mm., se reconnaît tout de suite à sa coloration métallique uniforme et surtout à son thorax II qui est proéminent et surplombe la tête portée verticalement. *Bourletiella bilineata* a l'abdomen jaune marqué de deux lignes dorso-latérales qui sont quelquefois assez peu visibles. *Entomobrya lanuginosa* est entièrement d'un jaune verdâtre.

Exemples du groupement des prairies fraîches

TABLEAU 5

	Ga 68	Ka 14	Kb 33	Ga 180	Ga 151	Ga 178	Ga 116	He 313
<i>Entomobrya lanuginosa</i>	3	2	2	2				
<i>Bourletiella bilineata</i>				4	3	2	4	3
<i>Lepidocyrtus paradoxus</i>					2	2		
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>					4	4		
<i>Sminthurus viridis</i>	2							2
<i>Bourletiella sulphurea</i>	3	3	4	5		4	4	4
<i>Bourletiella mixta</i>				1				3

Stations :

Ga 68 : Vessy, prairie en pente N, 24.4.46.

Ka 14 : Chalet de Branveau (au-dessus de Gex), 1350 m., pâturages et reposoir, 13.6.48.

Kb 33 : Salève, près de la Croisette, 1200 m., prairie de fauche, 9.6.48.

Ha 180 : Mategnin, prairie au bord des marais, 17.6.47.

Ga 151 : Pointe à la Bise, macrophytes hygrophiles (*Spirées*, *Equisetum*), 18.5.47.

Ga 178 : Réserve de Versoix, pré central entouré de forêts et de marécages, 3.6.47.

Ga 116 : Château des Bois, gazon sous pins espacés, 9.5.47.

He 313 : Fetan (au-dessus de Schuls), 1800 m., prairie subalpine, 3.6.46.

Entomobrya lanuginosa. — Cette forme évite les prairies sèches, mais aussi les marais. Les montagnes lui offrent le plus de stations favorables, ce que j'ai constaté aussi bien aux Grisons qu'en Valais, au Jura qu'au Salève. Pour d'autres exemples de capture, je puis renvoyer à mon article sur les *Entomobrya* du groupe *nivalis* (GISIN 1947c). Fops (Parc national suisse, pâturage, 2400 m.) est la localité la plus élevée où j'ai trouvé *E. lanuginosa*. J'ai retrouvé un exemplaire de la var. *maritima*, capturée parmi de nombreux normaux, à Vernier (Genève) sur un champ de trèfle, le 5.8.1948.

Bourletiella bilineata. — Espèce constante des prairies plus ou moins humides de plaine et de montagne (cf. groupements des prairies alpines et des marais). Il est cependant rare qu'elle remonte jusqu'à 2300 à 2440 m. d'altitude (Engadine : Fops et Mot-Madlein). Je suis très surpris de ne trouver, dans la littérature, aucune mention pour la France de cette espèce très commune ; je l'ai récoltée dans les départements de la Haute-Savoie (alpes du Faucigny, Voirons 1100 et 1370 m., Pas-de-l'Echelle, Petit-Salève) et de l'Ain (Thoiry).

Lepidocyrtus paradoxus. — Les entonnoirs de Berlese fournissent cette espèce assez fréquemment, car de jour, elle se tient près du sol, et c'est surtout le soir qu'on l'attrape en fauchant. Elle est confinée aux basses altitudes (cf. aussi groupements des marais). Dans les Alpes et le Jura, je ne l'ai trouvée que dans la zone la plus basse, à Sion (520 m.) et à Gingins (550 m.). Je m'étonne de ne l'avoir pas encore rencontrée en France, mais DENIS (1924) en avait reçu quelques exemplaires de Savoie.

4. Groupements des marais

Le groupe des espèces triviales des prairies ne pénètrent pas sur les terrains trop humides, où apparaissent comme caractéristiques *Bourletiella insignis* sur les herbes basses et, remplaçant cette dernière, *Entomobrya superba* dans les mégaphorbiées marécageuses (roselières, etc.). Ces deux espèces indicatrices sont fréquemment accompagnées d'un fragment de la biocénose des prairies fraîches : *Bourletiella bilineata* et *Lepidocyrtus paradoxus* ; mais *Entomobrya lanuginosa* n'a pas été trouvée en ces lieux.

Bourletiella insignis n'est guère déterminable à la loupe. Elle est entièrement jaune, semblable à *B. sulphurea*, un peu plus grande cependant et à dos arrondi. L'ornementation de noir et de clair et la taille appréciable de 3,5 mm. font d'*Entomobrya superba* un des Collembols les plus apparents. La coloration n'est parfaite que chez les adultes. Les jeunes de 0,9 mm. n'ont que des traces de pigment près de l'extrémité du troisième article antennaire ; mais chez les individus de 1,5 mm., toute confusion avec *E. lanuginosa* est exclue

à cause de la présence d'anneaux pigmentés aux antennes III et IV et aux fémurs III. (Pour *B. bilineata* et *Lep. paradoxus*, cf. groupement des prairies fraîches.)

Exemples des groupements des marais

TABLEAU 6

	Ga 152	Ga 344	Fw 39	Kc 24	He 329	Ga 174	Ga 184	Kb 8
<i>Bourletiella insignis</i>	5	4	4	5	5	2		
<i>Entomobrya superba</i>						1	3	4
<i>Bourletiella bilineata</i>	1		2		2	3	4	
<i>Lepidocyrtus paradoxus</i>	4					1	2	
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	3					1		
<i>Tomocerus longicornis</i>								2
<i>Dicyrtomina minuta</i>								3
<i>Sminthurinus aureus</i>	2							

Stations :

- Ga 152: Pointe à la Bise, prairie fraîche traversée de rigole, 18.5.47.
 Ga 344: Marais de Mategnin, *Iris pseudacorus* et *Mentha*, 13.5.48.
 Fw 39: Creux de Lezerux (en dessous de la Dôle), 1000 m., prairie marécageuse, 15.9.47.
 Kc 24: Au-dessus de Servoz, 1000 m., prairie marécageuse, 21.7.39.
 He 329: Lac Nair (au-dessus de Tarasp), 1550 m., prairie marécageuse, 5.7.46.
 Ga 174: Réserve de Versoix, mégaphorbiée marécageuse (roseaux, menthes), 3.6.47.
 Ga 184: Marais de Mategnin, mégaphorbiée (*Filipendula*, *Solidago*, *Iris pseudacorus*, etc.), 17.6.47.
 Kb 8: Bord de l'Arve près Veyrier, *Phragmites* et *Typha*, 25.6.47.

Bourletiella insignis. — Cette espèce vit toujours à proximité de nappes d'eau, sur lesquelles elle se promène parfois ; mais contrairement à *Sminthurides aquaticus*, *B. insignis* se récolte principalement au fauchoir. Elle vit de la plaine à l'étage subalpin ; station la plus élevée où je l'ai récoltée : Haute-Savoie, région du col d'Anterne, 1900 m., prairie marécageuse en pente, avec *Caltha palustris*, 28.7.1939. C'est la deuxième fois seulement que *B. insignis* est signalée de la France (cf. DENIS 1921, Côte d'Or, Auxois, Morvan, commun).

Entomobrya superba. — Je n'ai trouvé cette espèce que dans les trois stations énumérées au tableau 6. On la connaît des plaines de l'Europe septentrionale (Finlande), orientale et centrale. De France elle a été citée très récemment pour la première fois (DENIS 1943, Côte d'Or ; noter que *E. superba* HOULBERT 1924 = *E. muscorum* NIC.).

5. Groupements des forêts et des buissons

Cette faunule diffère du tout au tout de celle des lieux ouverts. Elle ne se compose que d'une douzaine d'espèces, qui, sans former un seul groupement homogène, ne présentent toutefois entre elles que des vicariances assez relatives. La tendance des groupements sylvi-
coles à s'interpénétrer semble plus forte encore que chez les groupements praticoles. Néanmoins, l'opposition entre un groupement xérophile et un groupement des bois humides est aussi distincte qu'instructive : aux cinq espèces de l'un correspondant, dans l'autre groupement, cinq espèces à la fois écologiquement et systématiquement vicariantes. Voici ces cinq couples : *Sminthurus gallicus* — *S. fuscus*, *Dicyrtoma fusca* — *Dicyrtomina minuta*, *Bourletiella flava* — *B. bicincta*, *Entomobrya muscorum* — *Orchesella flavescens*, *Tomocerus longicornis* — *T. flavescens*.

Le groupement hygrophile s'installe avec une grande constance et généralement aussi avec une grande abondance dans toutes les stations constamment humides des associations forestières. Le développement complet du groupement xérophile est plus rare. Les chênaies à charmes de Genève seraient sans doute son habitat normal, mais le régime des taillis à courte révolution, mettant périodiquement le sol à nu, est très défavorable aux Collembolés. Les taillis sont fréquemment d'une stérilité désolante, surtout ceux qui sont bien exposés au soleil, sur les pentes du Salève, par exemple.

Ces deux groupements s'appauvrissent et se modifient dans les forêts à mesure qu'on s'élève au-dessus du sol et spécialement là où des végétaux ligneux croissent dans une ambiance sujette à une dessiccation fréquente : arbres isolés dans les parcs ou les vergers, buissons, haies vives, coteaux à genévriers et enfin conifères à toutes les altitudes, ainsi que les arbrisseaux poussant sous leur couvert (rhododendrons, myrtilles, ericas). Ce sont les habitats préférés d'*Entomobrya nivalis*, qui présente à elle seule, si on peut dire, un groupement particulier. Au Parc national suisse, sur des conifères, je l'ai cependant une fois trouvée associée à *Ent. marginata* ; mais je connais encore peu la faune de l'étage subalpin. Les deux groupements susmentionnés n'y existent en tout cas plus, seul *Tomocerus flavescens* y pénètre régulièrement ; *Orchesella flavescens* y est remplacée par *O. devergens*.

La détermination des espèces sylvi-
coles, sur le terrain, est relativement facile, car il s'agit, à l'exception des deux *Bourletiella*, d'espèces à forte taille. *Bourletiella flava* est entièrement jaune, tandis que *B. bicincta* se signale par deux grandes taches noires sur le dos, l'une en avant, l'autre en arrière. Les quatre grands Sminthurides

se répartissent taxonomiquement en deux groupes : les deux *Sminthurus* à corps luisant pendant la vie, et les *Dicyrtoma* et *Dicyrtomina* à corps mat et à quatrième article antennaire réduit à un appendice fusiforme. Le plus grand de tous est *Sminthurus fuscus*, atteignant 3 mm. Son congénère¹ *gallicus* présente une pigmentation tout à fait caractéristique de la tête, comprenant deux bandes transversales, l'une passant en dessus de l'insertion des antennes, et l'autre englobant les taches oculaires ; cette ornementation est difficilement observable sur le vivant, mais bien visible sur des exemplaires en alcool. *Dicyrtomina minuta* est immédiatement reconnaissable à la tache foncée, vaguement rectangulaire placée à l'arrière du grand segment abdominal (abd. IV). Cette tache est particulièrement apparente chez les variétés pâles. *Dicyrtoma fusca*, enfin, est de coloration vineuse et n'a pas de tache suprannale.

Passant aux Entomobryens sylvicoles, voici d'abord *Entomobrya muscorum*, dont les formes pâles ressemblent beaucoup aux variétés claires d'*Orchesella flavescens*, sa vicariante : toutes deux présentent quatre lignes longitudinales pigmentaires et de longues antennes. On les distinguera d'après les longueurs relatives des abd. III et IV (subégales chez *Orchesella*, très inégales chez *Entomobrya*). La différence est plus marquée lorsqu'il s'agit de formes bien pigmentées et adultes : *Orchesella flavescens* devient bien plus grande (6 mm. contre 3,5 mm.) ; la moitié antérieure de son abdomen IV et parfois aussi la tête sont pigmentées. *Entomobrya muscorum* ressemble aussi un peu à *Ent. nivalis*, une espèce plus petite, à antennes plus courtes, et dont le dessin ressort généralement moins bien sur le vivant ; chez elle, le pigment du dos, dans la partie antérieure, ne forme pas de lignes longitudinales ininterrompues. *Orchesella devergens* est ornée de cinq lignes longitudinales presque continues ; la médiane est très fine, les latérales, subparallèles ou un peu divergentes en arrière.

Enfin, les *Tomocerus* sont représentés chez nous par deux espèces jointives du sous-genre *Pogonognathellus*. L'appendice empodiale longuement effilé, qui permet une détermination sûre² de *T. longicornis*

¹ DENIS (1933a), s'est demandé si *gallicus* ne devait pas être rapproché de *fuscus* espèce pour laquelle BÖRNER (1906) a créé le genre *Allacma*. Cette conjecture est fondée. Les trois bothriotriches très courtes dans la partie proximo-ventrale de l'antenne II sont exactement celles de *fuscus*. Et les deux orifices glandulaires abdominaux, caractéristiques des *fuscus*, trouvent ici leur homologue dans une paire de protubérances trapues. Celles-ci s'implantent à droite et à gauche et un peu en arrière du poil médian de la dernière rangée de macrochètes du grand segment abdominal. Elles sont cylindriques, rétrécies à la base, comme coiffées d'un court pinceau de filaments agglutinés, et d'une épaisseur allant, suivant la taille des individus, de celle des macrochètes environnants au double.

² Plusieurs caractères, qu'on a tenu autrefois pour spécifiques, ne le sont pas en réalité. Les antennes, si elles sont entières (elles se cassent facilement), dépassent généralement chez les deux espèces la longueur du corps (la tête y comprise). La couleur de fond, ainsi que les épines dentales proximales et la denticulation des griffes ne sont pas non plus des caractères constants (cf. BONET 1934 a, et DENIS 1938 c).

pour des individus dépassant 3 mm. (à partir du début de juin), n'est malheureusement pas observable à la loupe. Mais une autre particularité, non encore signalée jusqu'à ce jour, apparaît chez *longicornis* en même temps que la précédente : c'est le développement d'un piment bleu violet peu avant l'apex des fémurs, formant sur chacun deux taches, l'une externe, l'autre interne. On peut discerner ces taches à la loupe, surtout au fémur III. A leur place, *T. flavescens* présente de la chitine parfaitement claire, ou, plus rarement, légèrement rembrunie, mais jamais bleutée.

Exemples des groupements des forêts et des buissons

TABLEAU 7

	Ga 358	Ga 167	Ga 161	Ga 122	Ga 175	Fw 7	Ka 12	Kd 4	Kd 7	He 186
<i>Sminthurus gallicus</i>	5	2								
<i>Dicyrtoma fusca</i>	4									
<i>Bourletiella flava</i>	3	3	4	1	1	3	1			
<i>Entomobrya muscorum</i>	2	3	1	1	2					
<i>Tomocerus longicornis</i>		2								
<i>Sminthurus fuscus</i>					2		3	4		
<i>Dicyrtomina minuta</i>				5	4	4	3			
<i>Bourletiella bicinta</i>		1			2	4	3	1		
<i>Orchesella flavescens</i>				1	2	3	2	4		
<i>Tomocerus flavescens</i>					4		jv.	2	3	
<i>Orchesella devergens</i>									3	
<i>Entomobrya nivalis</i>										4
<i>Sminthurinus aureus</i>				3						
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i> . .						2				

Stations :

- Ga 358 : Bois du Milly (Croix de Rozon), futaie de chênes, 9.6.48.
 Ga 167 : Réserve de Versoix, chênaie, 3.6.47.
 Ga 161 : Jussy, taillis de chênes, 26.5.47.
 Ga 122 : Château des Bois, forêt d'épicéas, gazon de Ficaies, 9.5.47.
 Ga 175 : Réserve de Versoix, Aulnaie au bord de ruisseau, clairière, 3.6.47.
 Fw 7 : La Dôle, 1200 m., futaie de hêtres et de sapins, macrophytes dans un dévaloir (Petasites, Cerfeuil), 10.6.47.
 Ka 12 : Mont-Chanais (au-dessus de Gex), 1200 m., futaie de hêtres et de sapins, diverses herbes basses, 13.6.48.
 Kd 4 : Versant ouest des Voirons, 1070 m., forêt d'épicéas, myrtilles, 16.8.48.
 Kd 7 : Versant est des Voirons, 1400 m., hêtraie mélangée, 16.8.48.
 He 186 : Parc national, God-del-Fuorn, 1900 m., forêt de pins et d'arolles, myrtilles et rhododendrons, 9.6.45.

Sminthurus gallicus. — Cette espèce n'a été vue que par son auteur, CARL (1899 a, 1901), qui la connaissait de France (deux stations :

Eure, Seine-et-Oise), de l'Engadine (Tarasp) et de Genève (1 exemplaire). Je l'ai trouvée régulièrement, du printemps à l'automne, dans des chênaies à charmes genevoises. Hors du canton, je l'ai récoltée aussi au pied du Salève (Rochers du Coin, Haute-Savoie) et au pied du Jura français (Ain). Les spécimens trouvés par CARL en Engadine avaient le grand segment abdominal entièrement pigmenté ; ceux de France et de Genève étaient plus ou moins pâles. J'ai aussi trouvé les deux formes, généralement ensemble dans une même station.

Dicyrtoma fusca. — A Genève, cette forme est plus rare que la précédente, et moins fidèle aux forêts xérophiles. Elle vit aussi sur le Plateau suisse et dans la région de Bâle, mais partout fort disséminée. Il est curieux de constater que DENIS (1921) signale cet insecte comme « certainement le plus commun des Collemboles globuleux chez nous » (Nord et Est de la France).

Sminthurus fuscus. — Espèce assez commune dans les forêts denses, surtout dans celles du Jura et des Voirons (jusqu'au sommet, 1450 m.). Dans les Alpes, je n'en ai capturé jusqu'à présent qu'un seul exemplaire : au-dessus de Servoz (Haute-Savoie), 1000 m., forêt d'épicéas avec tapis de mousse, 21.7.39. Les spécimens de Genève appartiennent à la var. *pardalis* (taches annulaires) ; chez ceux des montagnes, les taches confluent généralement.

Dicyrtomina minuta. — Encore plus commune que la précédente, dont elle partage l'habitat. Elle pullule quelquefois au printemps sur les Ficaies et quitte même les bois pour des prairies ombragées et des marais (Réserve de Mategnin). Également une seule trouvaille dans les Alpes : Stanserhorn, 1050 m., forêt de sapins, 24.6.42. L'espèce comprend toute une gamme de variétés de coloration, mais généralement les populations sont assez homogènes. N'ayant pu constater une relation constante entre ces variétés et le milieu, je suppose qu'elles sont génétiquement conditionnées.

Bourletiella flava et *bicincta*. — Au printemps, en mai et juin, ce sont les Collemboles les plus communs dans les forêts de feuillus. Avec les chaleurs de l'été, leur abondance diminue fortement et n'augmente plus guère en automne. Plus que toutes les autres espèces, elles grimpent très haut sur le feuillage des arbres et des arbustes. Seule leur petitesse fait qu'elles n'attirent pas davantage l'attention des entomologistes explorant les buissons.

Dans les chênaies xérophiles, *B. flava* se rencontre seule. A mesure qu'on passe dans des habitats plus humides, *B. bicincta* apparaît et se substitue même complètement dans les mégaphorbiées les plus denses et les plus ombragées. Il s'agit peut-être de deux écotypes ; on les considère comme des espèces pour la raison qu'on n'a encore jamais trouvé d'intermédiaires entre les deux types de coloration bien distinct. Morphologiquement, elles sont semblables.

Là encore, une seule capture dans les Alpes : Schuls, Val Clozza, 1260 m. (Engadine), macrophytes mésophiles dans petite forêt de

mélèzes, 2.7.46, *B. bicincta* un peu plus abondante que *B. flava*. Pour la France cette seule donnée dans la littérature : « ... *bicinctus* (KOCH). Un exemplaire de cette jolie espèce, nouvelle pour la faune française, m'a été donné par le professeur HESSE qui le récolta en « battant au parapluie » lors des grandes vacances de 1922, en Haute-Saône » (DENIS 1924 a) ! Inutile de dire que les deux espèces ne s'arrêtent pas aux frontières artificielles genevoises.

Entomobrya muscorum. — Quant à sa fréquence et à son écologie, *E. muscorum* ressemble à *B. flava*. Elle paraît même encore plus commune, car sa grande taille (jusqu'à 3,5 mm.) la rend plus visible. Vivant aussi bien dans la frondaison que sur les herbes et au sol, elle se signale également par sa large tolérance pour presque tous les types de forêts de feuillus ; toutefois, c'est dans les chênaies qu'elle est le plus abondante. La station la plus élevée où je l'ai prise est encore celle de Schuls, citée à propos de *B. flava* et *bicincta*. Naturellement, elle a déjà été trouvée en France, « mais jamais communément » (DENIS 1921).

Orchesella flavescens et *devergens*. — Toutes les stations forestières humides conviennent à l'espèce commune qu'est *O. flavescens*. Dans les forêts de conifères relativement clairsemées des Alpes, elle est régulièrement remplacée par *O. devergens*, qui sautille en grand nombre sur les aiguilles mortes et les tapis de mousse et grimpe aussi sur les myrtilles, etc. *O. devergens* paraît totalement manquer au Jura. Au Salève, je l'ai capturée en nombre dans le sous-bois d'une hêtraie à sapins, près de la Croisette (1150 m., 9.6.48). Aux Voirons, et dans la Haute-Savoie en général, elle est commune au-dessus de 950 m. d'altitude.

C'est ici, pour la première fois, que *devergens* est traitée comme bonne espèce. *O. villosa* et *O. 5-fasciata*, dont *devergens* a été tour à tour considérée comme variété, se distinguent non seulement par leur ornementation pigmentaire, mais aussi — et encore plus nettement — par leur écologie. Je compte y revenir plus tard. *O. devergens* n'avait été signalée jusqu'à présent que du Parc national suisse.

Tomocerus longicornis et *flavescens*. — Voici encore deux espèces très voisines dont la distribution écologique est essentiellement fonction de l'hygrométrie des habitats. En plaine, les deux espèces sont également fréquentes, et vivent souvent ensemble dans des stations à caractères hygrométriques intermédiaires (par exemple au Bois Clair, en face du château de Feuillasse, canton de Genève). A la montagne, *T. flavescens*, la forme plus hygrophile, se rencontre généralement seule. Toutefois, j'ai trouvé des *longicornis* à la Givrine, Jura vaudois, 1200 m., dans un pâturage boisé (5.9.47) et aussi dans des forêts thermophiles du Jura bâlois (Richtiflüh, 21.6.42). Généralement, surtout à Genève, les *Tomocerus* ne se récoltent au fauchoir que là où l'atmosphère est suffisamment chargée d'humidité : mégaphorbiées hygrophiles, le soir ou le matin ; la récolte la plus fructueuse se fait à l'aspirateur. Les adultes de *longicornis* n'apparaissent pas avant le

mois de juillet, l'hivernage se faisant au stade d'œufs, tandis que *flavescens*, comme on l'a constaté aussi dans d'autres pays, peut passer l'hiver à l'état adulte. Le 29 avril 1947, après un hiver très rigoureux, j'ai trouvé par exemple un adulte de 5 mm., au Nant d'Avanchet (Genève), dans la forêt mésophile près du ruisseau. En revanche, le Bois Clair, station mixte sus-mentionnée, au printemps 1948, après un hiver doux, n'a hébergé que de jeunes individus apparemment des deux espèces ; ce biotope ne semble pas tout à fait favorable au cycle normal de *flavescens* ; en été 1948, les deux espèces y étaient cependant aussi abondantes que l'été précédent.

IV. LISTE SYSTÉMATIQUE DES ESPÈCES

traitées dans cette étude, avec indication sommaire de leurs biotopes.

1. Entomobryidae

- Entomobrya muscorum* (NIC.) : Forêts sèches.
 * — *superba* (REUT.) : Mégaphorbiées marécageuses.
 + — *quinquelineata* (CB.) : Garides.
 — *nivalis* (L.) : Conifères et buissons.
 — *lanuginosa* (NIC.) : Prairies fraîches de plaine et de montagne.
Seira dollfusi (CARL) : Garides.
Lepidocyrtus paradoxus (UZEL) : Prairies fraîches et marais (plaine).
Orchesella frontimaculata (GIS.) : Prairies alpines humides.
 — *flavescens* (BOURL.) : Forêts humides.
 — *devergens* (E. H.) : Forêts subalpines.
Tomocerus longicornis (LUBB.) : Forêts xérophiles.
 — *flavescens* (TULLBG.) : Forêts humides.

2. Sminthuridae

- Sminthurinus aureus* (LUBB.) : Espèce accidentellement épigée surtout dans les prairies.
Bourletiella (*Deuterosminthurus*)
 + — *sulphurea* (KOCH) : Prairies, au printemps.
 + — *mixta* (GIS.) : Prairies, vignes, etc. ; été et automne.
 — *pallipes* (BOURL.) : Prairies sèches.
 + — *flava* (GIS.) : Forêts sèches.
 — *bicincta* (KOCH) : Forêts humides.
 + — *bilineata* (BOURL.) : Prairies fraîches et marais.
 — *nonlineata* (GIS.) : Prairies des Alpes et du Haut-Jura.
 — *insignis* (REUT.) : Prairies marécageuses.
 — *quinquefasciata* (KRAUSB.) : Garides.

- + *Bourletiella* (s. str.) *viridescens* (STACH) (= *lutea* GISIN 1946) : Prairies steppiques.
 — *hortensis* (FITCH) : Sporadique : prairies, champs, grèves.
 + — *radula* (GIS.) : Prairies alpines.
 + — *pistillum* (GIS.) : Prairies alpines.
Sminthurus viridis (L.) : Prairies.
 — *gallicus* (CARL) : Forêts xéothermiques.
 — *fuscus* (L.) : Forêts humides.
Dicyrtoma fusca (LUCAS) : Forêts xéothermiques.
Dicyrtomina minuta (FAB.) : Forêts humides.
- * Nouveau pour la Suisse.
 + Nouveau pour la France.

V. PRINCIPAUX TRAVAUX CITÉS

- CHODAT, R., 1902. *Les dunes lacustres de Sciez et les Garides*. Bull. Soc. bot. suisse. 12 : 15-58.
 DENIS, J.-R., 1921. *Sur les Aptérygotes en France*. Bull. Soc. zool. France. 46 : 122-134.
 FOLSOM, J. W., 1933. *The Economic Importance of Collembola*. Journ. econ. Ent. 26 : 934-939.
 GISIN, H., 1946. a) *Révision des espèces suisses du genre Bourletiella s. lat.* Mitt. schweiz. ent. Ges. 20 : 249-261.
 — 1946. b) *Collemboles nouveaux ou peu connus de la Suisse*. Mitt. Schweiz. ent. Ges. 20 : 217-224.
 — 1947. a) *Analyses et synthèses biocénétiques*. Arch. Sci. phys. nat. (5) 29 : 42-75.
 — 1947. b) *Sur les Insectes Aptérygotes du Parc national suisse. Espèces et groupements euédaphiques*. Rés. rech. sci. Parc nat. suisse. (N. F.) 2 : 77-91.
 — 1947. c) *Le groupe Entomobrya nivalis, avec quelques remarques sur la systématique, la biocénétique et l'évolution des espèces jointives*. Mitt. schweiz. ent. Ges. 20 : 541-550.
 — 1947. d) *Le montage à l'acide lactique d'Arthropodes microscopiques à téguments mous*. Mitt. schweiz. ent. Ges. 20 : 581-586.
 — 1948. a) *La définition pratique de l'espèce en systématique*. Bull. Inst. nat. genevois 53. (2 pp.)
 — 1948. b) *L'Espèce en systématique*. CR. Congrès int. Zool. Paris (en prép.)
 GRASSÉ, P.-P., 1922. *Notes sur la biologie d'un Collembole*. Ann. Soc. ent. France. 91 : 190-192.
 HALDWAY, F. G., 1927. *The Bionomics of Sminthurus viridis L. or the South Australian Lucerne Flea*. Counc. sci. ind. Res. Pamphl. 4.
 KONTKANEN, P., 1937. *Quantitative Untersuchungen über die Insektenfauna der Feldschicht auf einigen Wiesen in Nord-Karelien*. Ann. Zool. Soc. Zool. — Bot. Fenn. Vanamo. 3, n° 4.
 SCHÖTT, H., 1917. *Results of Dr. E. Mjöberg's Swedish Scientific Expeditions to Australia 1910-1913*. 15. Collembola. Ark. Zool. 11, n° 8.
 STREBEL, O., 1938. *Wiesencollembohlen aus dem Randowbruch (Pommern)*. Dohrniana 17 : 113-133.

Pour d'autres références bibliographiques, voir :

- GISIN, H. *Hilfstabellen zum Bestimmen der holarktischen Collembolen*. Verh. natf. Ges. Basel 55, 1944 : 1-130 (ou Librairie Georg, Bâle), et
 — *Ökologie und Lebensgemeinschaften der Collembolen im schweizerischen Exkursionsgebiet Basels*. Rev. suisse Zool. 50 ; 1943 : 131-224.