

LES PEUPELEMENTS DE FOURMIS
ET LES PEUPELEMENTS D'ACRIDIENS DU MONT VENTOUX
III. — LES PEUPELEMENTS D'ACRIDIENS
par Gérard Chr. LUQUET * et Paul DU MERLE **
avec la collaboration technique de R. MAZET

I. — INTRODUCTION.

L'acridofaune du Mont Ventoux n'est connue à ce jour que par quelques données succinctes, éparses dans la littérature zoologique, telles celles fournies par Dreux et Saint-Girons (1951), et par les observations plus détaillées mais néanmoins insuffisantes effectuées par Dreux (1962) et par Descamps (1968).

Nos recherches sur les peuplements acridiens du massif se sont déroulées au cours des années 1975 et 1976. Elles ont compris l'étude quantitative des peuplements de soixante-douze stations, ainsi que d'assez nombreux sondages extensifs destinés à préciser la distribution de certaines espèces. Ces recherches se sont essentiellement concentrées dans la portion centro-occidentale du massif, à savoir le territoire limité vers l'est par le col des Tempêtes en flanc nord, par la route départementale menant de Bedoin au Chalet Reynard en flanc sud. La moitié orientale du flanc nord n'a pour ainsi dire pas été étudiée ; le tiers oriental du flanc sud, et notamment le secteur qui s'étend à l'est de la ligne de crête secondaire dirigée N-S, n'a fait l'objet que d'un petit nombre de relevés. Rappelons que la partie orientale du Mont Ventoux, tout au moins en flanc sud, se distingue vraisemblablement du reste du massif par un climat nettement plus humide.

Toutes les unités et séries de végétation représentées au Ventoux ont été étudiées à la seule exception de la série mésophile du Hêtre. Le niveau supérieur CV2 de la série du Chêne vert n'a pas été étudié en flanc nord, dont il est d'ailleurs presque absent. La

* Laboratoire d'Entomologie, Muséum national d'Histoire naturelle, 45 bis, rue de Buffon, 75005 PARIS.

** I.N.R.A., Station de Recherches Forestières, avenue Vivaldi, 84000 AVIGNON.

série méditerranéenne du Chêne pubescent n'a pas été étudiée en flanc sud, car y étant presque entièrement défrichée et mise en culture. On notera qu'à l'est de la portion de la courbe de niveau d'altitude 600 m passant entre le village de Flassan et la station PEY, la partie cartographiée du flanc sud du massif (cf. la figure 2 de la première partie de ce travail) se caractérise par l'absence de l'étage euméditerranéen et par le fait que le niveau *CP1* du supraméditerranéen est très localisé et réduit.

Les Acridiens, insectes thermophiles et héliophiles, affectionnent les terrains découverts et ne se rencontrent pour ainsi dire jamais en forêt, si ce n'est dans les clairières suffisamment ensoleillées. Tous les dénombrements ont, par suite, été effectués dans des stades de dégradation de la sylve. Les éboulis à végétation trop éparses ont été à peu près complètement laissés de côté, et il en a été de même de l'ensemble des terres cultivées.

Le travail présenté ici est un extrait, résumé et remanié, d'une thèse (Luquet, 1978) consacrée aux Acridiens du Ventoux. D'autres parties de cette thèse, se rapportant à la taxinomie de l'acridofaune et à certaines observations biologiques, sont en cours de publication (Luquet et Donskoff, 1977) ou seront prochainement publiées.

II. — METHODES D'ETUDE ET PRESENTATION DES RESULTATS.

II.1. — METHODES D'ETUDE.

De très nombreuses récoltes (15 000 individus au total) ont permis de dresser l'inventaire de l'acridofaune peuplant chaque station et de résoudre les problèmes posés par la taxinomie, particulièrement délicate, de ce groupe d'Orthoptères. Quant aux méthodes utilisées pour estimer les abondances des espèces, elles sont exposées en détail dans la thèse mentionnée ci-dessus et seront simplement résumées ici.

Les dénombrements des populations acridiennes ne peuvent être exécutés valablement que lorsque les individus qui les composent sont parvenus à l'état adulte. Compte tenu de la variabilité du cycle annuel au sein du groupe (cf. *infra*, VI.3), ces dénombrements ne peuvent avoir de signification que s'ils s'étendent d'avril-mai à début octobre pour les stations de basse et moyenne altitude, tandis qu'à altitude élevée (étages montagnards et orophiles), l'étalement de la période d'observation peut être réduit à une durée correspondant aux mois de juillet à septembre.

Dans chaque station, les diverses espèces ont été affectées d'un coefficient de densité « d » dont l'échelle, choisie arbitrairement, a la même valeur dans toutes les stations et pour toutes les espèces. Ces coefficients ont été déterminés en combinant deux

méthodes d'estimation : l'observation visuelle d'une part, l'écoute des stridulations des mâles d'autre part. La progression de l'observateur dans la station prospectée amène les Acridiens à sauter devant lui ; en parcourant la station en tous sens, il parvient rapidement à se faire une idée de la densité des adultes des diverses espèces et peut, dès lors, aisément affecter une « note » chiffrée à chacune, à la condition, évidemment, de pouvoir les identifier toutes au simple coup d'œil. Tel n'est pas toujours le cas, car certaines espèces (en particulier *Chorthippus vagans*, *Ch. brunneus*, *Ch. mollis* et *Ch. biguttulus*) ne peuvent être distinguées à vue. Il faut alors recourir à la méthode complémentaire d'estimation par écoute des stridulations des mâles. Celle-ci permet d'ailleurs non seulement d'estimer aisément les densités relatives de ces espèces, mais aussi de déceler la présence d'espèces discrètes, ce qui est le cas pour *Ch. vagans* qui s'abrite au pied des arbustes et peut échapper totalement à l'observateur, ou tout au moins être largement sous-estimé, lorsqu'on ne se fie qu'à sa vue.

On pourra évidemment reprocher à une telle méthode son aspect subjectif, les estimations « au juger » dépendant en apparence beaucoup de l'individu qui les effectue. En fait, plusieurs contrôles ont montré que les résultats obtenus sont beaucoup moins arbitraires qu'il n'y paraît. Il ne fait aucun doute, en tout cas, que ces résultats sont beaucoup moins biaisés que ceux fournis par les méthodes classiques utilisant soit la capture au filet fauchoir, soit la capture à la main (technique utilisée par Dreux, 1962).

La méthode adoptée ne peut évidemment être utilisée que lorsque les insectes sont en pleine activité, ce qui n'est guère le cas que par beau temps, sans vent, durant les heures les plus chaudes de la journée (de 10 h à 15 h environ, heure solaire).

L'échelle des coefficients de densité utilisée s'étend de la notation + à la notation 15. Les valeurs approximatives correspondantes de la densité absolue par unité de surface (figure 1) ont été estimées sur le terrain en mesurant à plusieurs reprises les densités par m² de l'acridofaune totale et de chacun de ses représentants dans des stations où ces densités avaient auparavant été simplement notées. Ces mesures ont notamment permis de vérifier la relative objectivité de nos notations puisqu'il est apparu qu'un même coefficient de densité attribué à des espèces différentes, ou à la même espèce dans des stations différentes, correspondait bien à des densités réelles très voisines.

La signification de certains de ces coefficients de densité est la suivante :

- + : de 1 à 5 individus dans la station ; espèce très rare.
- 1 : de 5 à 10 individus dans la station.
- 3 : environ 1 individu/10 m².
- 6 : environ 35 individus/10 m² ; espèce banale.

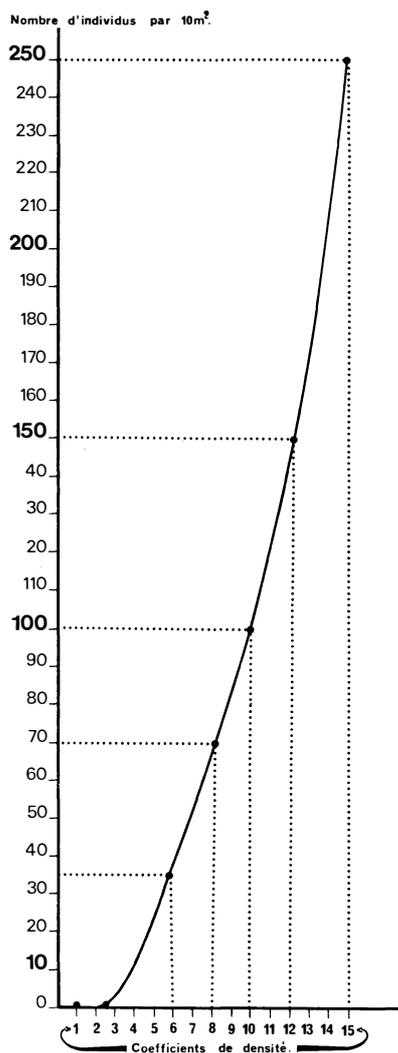


Figure 1. — Conversion approximative des coefficients de densité en densités absolues exprimées en nombres d'individus par 10 m².

- 8 : environ 70 individus/10 m² ; espèce très commune.
- 10 : environ 100 individus/10 m² ; début de pullulation.
- 12 : environ 150 individus/10 m² ; pullulation marquée.
- 15 : environ 250 individus/10 m² ; pullulation extrême (pour le Ventoux).

II.2. — PRESENTATION DES RESULTATS.

Le tableau I récapitule les données relatives aux soixante-douze stations étudiées. Ces dernières ont été regroupées par unités de végétation et par versants ; les dénominations abrégées des unités de végétation sont suivies de la lettre N ou S selon que ces unités se rapportent au flanc nord ou au flanc sud du massif. Les espèces sont classées par ordre systématique ; chacune est précédée d'un numéro qui renvoie à la figure 2. On a distingué par un astérisque les stations appartenant au secteur oriental, plus humide, du massif, qu'elles se trouvent à l'ouest ou à l'est de la ligne de crête secondaire dirigée N-S. Le tableau donne, pour chaque station, les valeurs maximales, enregistrées au cours de l'année d'observation, des coefficients de densité « d » des adultes des diverses espèces¹ ; selon les espèces, ces données peuvent se rapporter à des époques très différentes de l'année. Certaines stations n'ont été étudiées qu'en 1975 ou 1976, mais la plupart l'ont été successivement au cours de ces deux années. En ce cas, les coefficients de densité des différentes espèces n'ont généralement pas ou guère varié d'une année à l'autre et l'on s'est contenté de mentionner sur le tableau les données relatives à celle des deux années (généralement 1975 ; lorsqu'il s'agit de 1976, le nom de la station est souligné) ayant donné lieu aux relevés les plus nombreux et les plus complets. Les données relatives à l'autre année de relevés n'ont été mentionnées (entre deux points d'exclamation) que dans deux cas : observation d'espèces non décelées l'année précédente (ou suivante), soit parce qu'elles étaient réellement absentes de la station, soit parce qu'elles y étaient très rares, soit parce que les relevés n'avaient pas été réalisés à l'époque favorable ; modifications notables et réelles — c'est-à-dire ne pouvant s'expliquer par les dates mal appropriées des relevés réalisés l'une des deux années en cause — de la densité de certaines espèces.

La majorité des stations a fait l'objet, au moins une année, de relevés suffisamment nombreux et échelonnés dans le temps pour que l'on puisse considérer bien connues la composition spécifique de leur acridofaune et les densités maximales de ses différents représentants. Il n'en va pas ainsi, toutefois, pour certaines stations, dont la dénomination a alors été placée entre parenthèses ; c'est le cas, notamment, de toutes les stations orientales et de plusieurs des stations du bas du flanc nord du massif (étages euméditerranéen et supraméditerranéen).

La figure 2 utilise les données du tableau précédent, complétées de celles fournies par les sondages extensifs. Elle résume

(1) Dans le cas des stations MTn et MTs, qui regroupent chacune des milieux variés, le coefficient de densité de chaque espèce se rapporte au milieu où celle-ci était la plus abondante, et non à la surface totale de la station.

l'état actuel de nos connaissances sur l'amplitude écologique et altitudinale de chacune des espèces observées au niveau du massif et, par suite, sur la composition spécifique de l'acridofaune peuplant chacune des unités de végétation. Les espèces sont ordonnées depuis celles qui se cantonnent au pied du massif jusqu'à celles qui ne peuplent que les formations d'altitude. Pour chaque unité de végétation sont notamment signalées les espèces qui n'en occupent qu'une fraction altitudinale (certaines n'en occupent que le plancher ou le plafond), celles qui n'y ont pas été observées mais dont la présence est soit à peu près certaine, soit seulement hypothétique, et enfin celles dont la présence est jugée anormale ou exceptionnelle et qui, de toutes façons, ne s'y reproduisent pas.

Les adultes de certaines espèces d'Acridiens sont capables de se déplacer sur de longues distances et de gagner, en nombre parfois important, des unités de végétation impropres à leur reproduction ; ils ne peuvent alors être considérés comme faisant strictement partie de l'acridofaune de ces unités. La délimitation de l'aire de reproduction des espèces en question — parfois une très faible portion de l'aire de répartition des adultes — est souvent délicate. Les hypothèses que l'on peut émettre à ce sujet apparaissent sur le tableau I et sur la figure 2. Sur le premier, les coefficients de densité des espèces présentes dans une station mais ne s'y reproduisant pas sont pourvus d'un astérisque. Sur la seconde, les unités de végétation (ou fractions d'unités de végétation) peuplées par une espèce et dans lesquelles celle-ci ne se reproduit pas sont signalées par des cercles pleins (présence constatée) ou évidés (présence non observée mais presque certaine) ; la tranche altitudinale correspondant à l'aire de reproduction y est signalée par des chiffres en caractères gras (ainsi, la mention « **320-800-1 420 m** » signifie que l'espèce est présente de 320 à 1 420 m d'altitude mais ne se reproduit pas au-dessus de 800 m) ; la limite altitudinale supérieure de l'aire de reproduction est évidemment approximative.

III. — *DISTRIBUTION ET ABONDANCE DES DIFFERENTES ESPECES.*

Les noms des espèces seront éventuellement suivis de la liste d'un certain nombre de stations supplémentaires, complétant nos connaissances sur leur distribution au Ventoux¹ ; les coefficients de densité correspondants sont parfois connus et seront alors mentionnés. Ces stations supplémentaires seront désignées comme suit (entre parenthèses : le numéro de code de la commune dont

(1) Nous remercions vivement M. M. DONSKOFF qui a bien voulu nous communiquer le matériel qu'il a récolté dans certaines de ces stations.

elle relèvent ; cf. la légende du tableau II de la première partie de ce travail) :

Flanc nord, secteur centro-occidental : NW1 = (1) Malaucène, 350 m, *cpx* ; NW2 = (3) col du Comte, 1 000 m, (CP2) CP3 ; NW3 = (3) route forestière du col du Comte, près du vallat du Mont Serein, 1 070 m, CP3 ; NW4 = (3) id., 1 100 m, CP3 ; NW5 = (3) jonction de la route forestière du col du Comte et de la route menant de Malaucène au sommet, 1 150 m, CP3 ; NW6 = (3) combe des Orties, 1 220 m, HS1 ; NW7 = (3) combe de Serrière, 1 300 m, HS1 ; NW8 = (3) environs de la bergerie du Mont Serein, 1 410 m HS1 (*hs*).

Flanc nord, secteur oriental : NE1 = (10) La Gendronne, 510 m, *cpm* ; NE2 = (11) Gour des Oules, 590 m, (CP1) CP2.

Flanc sud, secteur centro-occidental : SW1 = (2) piste forestière montant de Bedoin, 510 m, CV1 ; SW2 = (2) vallon des Courmillons, 700 m, CV2 ; SW3 = (1) combe de Bramefam, 700 m, CV2 (CP1) ; SW4 = (3) combe de Bramefam, 760 m, CP1 ; SW5 = (3) route menant de Malaucène au sommet, 1 050 m, CP2 ; SW6 = (2) Chalet Reynard, 1 440 m, HS1 (HS2) ; SW7 = (3) haute plaine des Ermitants, 1 440 m, (HS1) HS2.

Flanc sud, secteur oriental : SE1 = (7) route menant de Sault au sommet, 800 m, CP2 ; SE2 = (6) Reynard, 1 100 m, pelouse xérophile, CP3 ; SE3 = (6) Les Grandes Côtes, 1 320 m, HS1.

On remarquera que les stations MTn, MTs et NW1 ne font pas partie à proprement parler du massif du Ventoux, bien qu'elles en soient proches, mais de la plaine de Malaucène.

*
**

Pyrgomorpha conica (Olivier) (SW1) : assez commun dans les lieux arides du Midi (Chopard, 1951), il passe l'hiver à l'état juvénile : au pied du Ventoux, les jeunes apparaissent au début du mois d'octobre tandis que les adultes se rencontrent d'avril à la mi-juin. En raison de cette particularité, il exige vraisemblablement des hivers relativement doux, ce qui explique qu'il n'ait été rencontré que dans l'étage euméditerranéen du flanc sud dont il occupe les localités les plus chaudes et jouissant d'un ensoleillement hivernal maximal (d'où son absence de la station PSJ, mal ensoleillée en hiver). Assez répandu dans le niveau inférieur CV1 de la série du Chêne vert, il s'y cantonne aux formations ouvertes et dégradées (pelouses du *Brachypodium ramosi*, garrigues basses du *Stachelino-Dorycnietum*), arides et très chaudes, telle la station TT ; sa densité y est toujours très médiocre ($d = 2-3$ ou moins). Il est beaucoup plus rare et localisé dans le niveau supérieur CV2 de cette série où sa présence a néanmoins été

enregistrée non loin du plafond, dans un secteur bénéficiant sans doute d'un microclimat particulièrement clément (station VE). Il est à peu près certain qu'il occupe également les localités les plus chaudes et dégradées de la série méditerranéenne du Chêne pubescent.

Calliptamus italicus (L.) (NW2 : + ; NW4 : + ; NE1) : son aire de répartition comprend l'ensemble des étages euméditerranéen et supraméditerranéen, le niveau inférieur du montagnard-méditerranéen et même, en flanc nord, le bas du montagnard-médioeuropéen (figure 3). Inconstant et généralement très peu abondant ($d = +$ à 2) dans l'euméditerranéen et dans les niveaux CP1 et CP2 du supraméditerranéen (tout particulièrement, semble-t-il, en flanc nord dans ce dernier étage), il devient très rare à plus haute altitude. A cette caractéristique générale s'oppose toutefois son abondance dans toutes les friches étudiées ($d = 4-6$ dans les stations Mib, AB et PA qui relèvent des niveaux CV1 et CP2 du flanc sud), où il peut même pulluler, tout au moins certaines années ($d = 12$, en 1976, dans la station BA qui relève du niveau *cpx* du flanc nord).

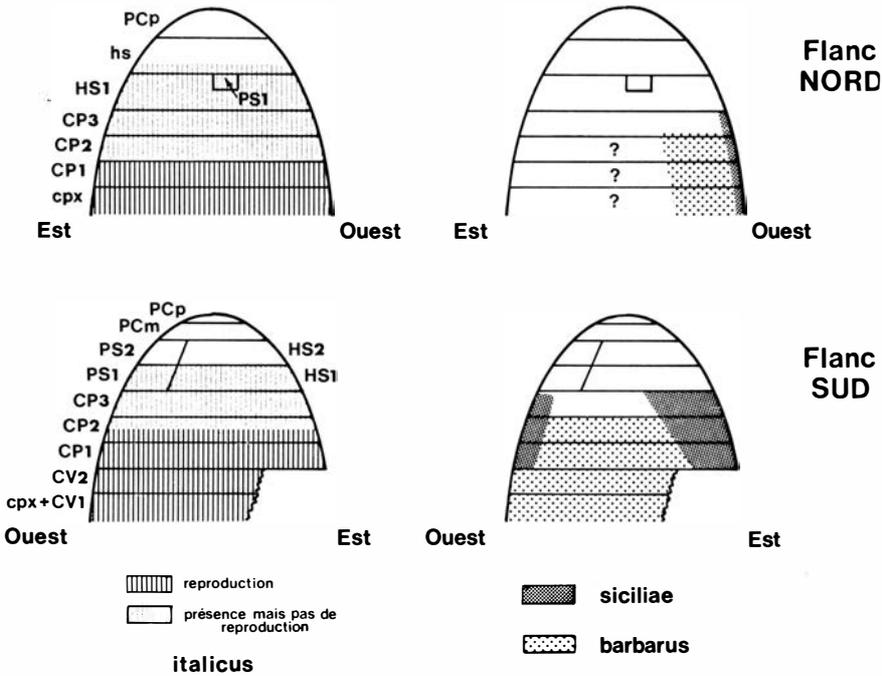


Figure 3. — Répartitions des 3 espèces de *Calliptamus* sur les deux versants du massif. L'aire de reproduction de *C. italicus* se limite à la partie inférieure de son aire de répartition tandis que les deux autres espèces se reproduisent dans toute leur aire de répartition. Noter l'absence de l'étage euméditerranéen dans la portion orientale du flanc sud du massif.

De loin le plus mobile des trois représentants du genre au Ventoux, *Calliptamus italicus* peut parcourir en vol de longues distances. Il est plus que douteux qu'il parvienne à se reproduire au-dessus du niveau *CP2* — et même dans le haut de ce niveau — en flanc sud, et au-dessus du niveau *CP1* en flanc nord ; il est également à peu près exclu qu'il se reproduise dans les formations mésophiles euméditerranéennes *cpm*, et *a fortiori* dans les pelouses mésohygrophiles. Son aire de reproduction se limite très probablement aux seuls niveaux *cpx* et *CP1* en flanc nord, *cpx*, *CV1*, *CV2*, *CP1* et, en partie, *CP2* en flanc sud, soit au-dessous d'une altitude d'environ 700-800 m dans le premier cas, 900-1 000 m dans le second. Les rares individus rencontrés plus haut sont certainement tous des migrants qui se sont élevés en altitude, parfois considérablement, une fois parvenus à l'état adulte. A l'intérieur de son aire de reproduction relativement restreinte, l'espèce se montre nettement inféodée aux terres cultivées laissées à l'abandon depuis quelques années, au point que l'on peut même se demander si elle se reproduit ailleurs. Ceci la distingue des deux autres *Calliptamus* du Ventoux et limite considérablement son importance sur le massif lui-même car les friches n'y occupent que des surfaces extrêmement réduites et sont même quasiment absentes de la série du Chêne vert.

A noter le cas particulier de la station PC où le Criquet italien était rare en 1975 ($d = 1$), mais abondait en 1976 ($d = 5$), bien qu'il ne s'agisse absolument pas d'une friche. Ce fait ne contredit pas l'hypothèse émise ci-dessus, car la station PC est implantée sur la ligne de crête et domine les friches BA qui n'en sont éloignées, à vol d'oiseau, que de 800 m environ (300 m de dénivellation) : comme le Criquet italien pullulait dans ces friches en 1976 (nous ne savons pas ce qu'il en était l'année précédente), il est à peu près certain que la plupart des individus observés cette même année dans la station PC étaient en fait originaires des friches BA.

Calliptamus barbarus (Costa) (NW2 : 2 ; SW3 : 3) et *Calliptamus siciliae* Ramme (= *subalpinus* Jago, teste Harz, 1975) (NW5 ; SW4 : 7 ; SW5 : 2) : les aires de répartition des deux espèces au Ventoux ne se superposent pas mais se montrent remarquablement complémentaires (figure 3) :

— En flanc sud, l'étage euméditerranéen est le domaine exclusif de *barbarus*. Le supraméditerranéen héberge au contraire les deux espèces, *barbarus* n'en occupant que les niveaux *CP1* et *CP2* tandis que *siciliae* en occupe les trois niveaux, mais les deux espèces ne se mélangent pour ainsi dire pas : à proximité de l'arête occidentale (stations PC, TEno, TEne, TEso, TEse, TF, RA, CR, SW4 et SW5), la seule espèce présente, sauf rares exceptions est *siciliae*, qui apparaît au plancher du niveau *CP1*, vers 700 m d'altitude, où il remplace brusquement *barbarus* ; dès que l'on s'éloigne sensible-

ment de l'arête occidentale, *siciliae* disparaît et se trouve remplacé par *barbarus*, qui occupe ainsi les stations BC, MZ, ROs et PEY ; enfin, à l'est de la diagonale joignant les stations MZ et PEY, *barbarus* disparaît pour être à nouveau remplacé par *siciliae* (stations JT, JM, CX, AB, CF, PA et SA). Bien qu'on ne puisse l'affirmer en raison du nombre insuffisant des stations prospectées dans les secteurs central et oriental du massif, il semble donc que l'aire de répartition de *siciliae* en flanc sud soit largement disjointe latéralement. Il est en tout cas remarquable de constater que les deux espèces ne cohabitent à peu près nulle part : la seule exception enregistrée est la station CR, implantée à la limite des aires de répartition des deux espèces et où celles-ci étaient d'ailleurs toutes deux fort rares.

— Le flanc nord du massif est beaucoup moins bien connu. *Calliptamus barbarus* y a été observé depuis l'euméditerranéen jusque dans le plancher du niveau CP3, *C. siciliae* depuis l'euméditerranéen jusque dans le plafond du niveau CP3. Il semble qu'il y ait également, sur ce versant, exclusion réciproque des deux espèces car nous ne les avons rencontrées ensemble que dans la station BA où elles étaient d'ailleurs toutes deux très rares. Il semble en outre que, dans le secteur occidental du massif tout au moins, *siciliae* se cantonne à proximité de la ligne de crête (la station NW5 en est très proche, la station BA n'en est guère éloignée) et soit remplacé par *barbarus* lorsqu'on s'en éloigne.

L'exclusion réciproque des deux espèces et la large disjonction latérale, au moins apparente, de l'aire de *siciliae* en flanc sud sont actuellement inexplicables. Nous ne voyons pas, en particulier, à quel facteur imputer la disjonction de l'aire de *siciliae* en flanc sud puisque cette espèce occupe à la fois le secteur le plus humide du versant, à savoir son secteur oriental, et l'un de ses secteurs les plus arides, à savoir l'arête occidentale.

Calliptamus barbarus et *C. siciliae* ont un comportement beaucoup plus sédentaire que *C. italicus*, et il ne fait guère de doute que leurs aires de reproduction correspondent, à peu de choses près, à leurs aires de répartition ; des juvéniles de *barbarus* ont d'ailleurs été observés dans presque toutes les stations où cette espèce a été recensée à l'état adulte. Il résulte de ce sédentarisme que les amplitudes écologiques des deux espèces donnent l'impression, erronée, d'être beaucoup moins importantes que celle du Criquet italien.

Calliptamus barbarus se montre omniprésent dans l'étage euméditerranéen. Très rare dans les formations mésophiles, où il ne se reproduit vraisemblablement pas, il est généralement assez abondant à abondant (d = 4-7 le plus souvent) dans les formations xérophiles des niveaux *cpx*, CV1 et CV2, où il constitue souvent l'espèce dominante ou codominante ; sa rareté dans la station BA

vient peut-être de ce qu'il y entrerait en compétition avec *italicus* qui y pullulait, mais on remarquera qu'à l'encontre de ce dernier, les friches paraissent lui convenir nettement moins bien que les stations « naturelles » ($d = +$ dans la station BA, 3 dans la station Mlb). Il peut encore abonder dans le niveau inférieur CP1 et dans le plancher du niveau CP2 du supraméditerranéen, tout au moins certaines années ($d = 4-9$ dans les stations BC¹ et PGn²), mais se fait très rare dans le reste du niveau CP2 ; à noter que dans le supraméditerranéen du flanc nord, il n'occupe guère que les adrets exposés au SW et bien ensoleillés. Au total, ses exigences thermiques apparaissent très voisines de celles d'*italicus* mais il se distingue nettement de ce dernier par sa sédentarité et par le fait qu'il n'est pas, bien au contraire, inféodé aux friches et joue, en conséquence, un rôle beaucoup plus important au Ventoux. Comme les friches bénéficient de sols en moyenne plus profonds, et par suite plus riches en réserves hydriques que les stations « naturelles », il est possible que *barbarus* soit plus xérophile qu'*italicus*.

Calliptamus siciliae paraît extrêmement rare en flanc nord du massif. En flanc sud, il est à peu près omniprésent dans les portions du supraméditerranéen relevant de son aire de répartition et se montre parfois abondant, voire dominant (station TEno), dans les niveaux CP1 et CP2 ; son absence des stations MRn et MRs s'explique peut-être par leur statut topographique assez ambigu : bien qu'en pente légère vers le sud, ces deux stations sont, en effet, dominées au midi par une ligne de crête un peu plus élevée et se rattachent donc, par certains côtés, au flanc nord du massif. Presque brachyptère, et par suite encore plus sédentaire que *barbarus*, il se distingue nettement de cette espèce et d'*italicus* par ses exigences climatiques : sa grande rareté dans l'étage euméditerranéen en flanc nord et son absence de cet étage en flanc sud prouvent, en effet, qu'à l'encontre de ces deux espèces, il ne supporte pas les fortes chaleurs estivales ; cette bien moindre thermophilie se manifeste d'ailleurs également par le fait que son aire de reproduction englobe le niveau supérieur CP3 du supraméditerranéen où il peut encore former des populations relativement importantes (station JT). Tandis que les autres *Calliptamus* se montrent plutôt euméditerranéens, *siciliae* est typiquement supraméditerranéen. Quant à son absence apparemment presque totale en flanc nord du massif, peut-être s'explique-t-elle par une héliophilie prononcée.

(1) On remarquera que son coefficient de densité dans la station BC est passé de 2 en 1975 à 9 en 1976 ; ce phénomène n'a pas été enregistré dans les autres stations mais montre que le niveau de population de l'espèce peut varier considérablement d'une année à l'autre.

(2) Sa rareté dans la clairière ROs résulte sans doute des dimensions trop réduites et par suite, de l'ambiance trop sylvatique de celle-ci.

Miramella alpina (Kollar) : sa citation du Ventoux par Dreux et Saint-Girons (1951) est sans aucun doute un *lapsus calami* ; d'ailleurs, Dreux lui-même écrit (1962 ; 1970) que cet Acridien ne descend pas au sud du massif du Pelvoux dans les Alpes.

Podisma pedestris (L.) (NW2 : + ; NW3 : 1 ; NW4 : 3 ; NW5 ; NW6 : + ; NW7 : + ; SW6) : cette espèce eurosibérienne, de répartition boréo-alpine, est de toute évidence une relictte glaciaire. En France, elle est connue depuis longtemps de tous les massifs montagneux et passe pour être inféodée aux altitudes élevées (Dreux, 1962) et ne descendre que rarement au-dessous de 1 000 m (Chopard, 1951). Or, contre toute attente, elle occupe l'ensemble des unités de végétation représentées au Ventoux (à l'exclusion, sans doute, des formations mésophiles euméditerranéennes-*cpm*) et se rencontre dans des milieux aussi dissemblables que la chênaie verte à Pin d'Alep d'une part, les pelouses subalpines sommitales de l'autre. Son amplitude écologique est donc très largement supérieure à celle admise jusqu'à présent.

Très rare dans l'étage euméditerranéen et dans le bas du niveau *CP1* des deux flancs du massif, elle est à peu près omniprésente à plus haute altitude mais s'y montre généralement très peu abondante (*d* est le plus souvent inférieur ou égal à 2). Fait exception l'étage montagnard-médioeuropéen du flanc nord : l'espèce y est commune et se montre même abondante à très abondante dans les pelouses mésophiles à Graminées de l'*Anthoxantho-Deschampsietum* qui y sont presque la règle générale (*d* = 6-9 dans les stations LI, FB et LOB ; l'espèce est codominante dans cette dernière station) ; c'est là, manifestement, sous un climat tout à la fois froid et humide, que *P. pedestris* trouve son optimum écologique au Ventoux. Alors que Dreux (1962, 1972), à la suite d'une étude générale portant sur l'ensemble des Alpes françaises, considère que cette espèce est beaucoup moins fréquente en climat humide qu'en climat sec et conclut par suite à sa xérophilie, l'étude fine menée au Ventoux conduit à la placer plutôt parmi les espèces relativement hygrophiles. Le même auteur considère que *P. pedestris* ne peut se développer que dans les régions où la température moyenne de juillet est comprise entre + 8°C et + 16°C et le classe, en conséquence, parmi les espèces assez fortement sténothermes. En fait, cet Acridien supporte des températures nettement plus élevées puisque la température moyenne de juillet fut en 1976 de + 21,6°C dans la station TT et, en 1972-1975, de + 18,8°C dans la station TEso. Il s'agit donc d'une espèce relativement eurytherme, ce qui lui permet de coloniser des milieux de climats très variés ; si sa présence au-dessous d'une altitude d'environ 700-800 m est assez exceptionnelle, signe qu'elle craint les très fortes chaleurs estivales, sa constance à plus haute altitude prouve que le seuil thermique défini par Dreux est assez

largement sous-estimé puisqu'il faut atteindre au moins l'altitude de 1 300-1 400 m en versant méridional pour que la température moyenne de juillet tombe au-dessous de + 16°C.

Pezotettix giornai (Rossi) (NE1 ; NE2) : cette petite espèce brachyptère paraît assez constante dans les formations euméditerranéennes *cpx* et *cpm* du flanc nord, versant qu'elle colonise, du moins dans l'est du massif, jusque dans le plancher du niveau *CP2* du supraméditerranéen. En flanc sud, elle est à peu près absente du secteur occidental particulièrement aride du massif : elle n'y a été observée, en très faible densité, que dans les friches relativement fraîches de la station M1b (niveau *CV1*) ; elle est, au contraire, répandue à l'est de la ligne de crête secondaire dirigée N-S, donc dans le secteur le plus oriental mais aussi le plus humide du versant méridional, et y paraît omniprésente dans les niveaux *CP2* et *CP3* (plafond apparemment exclu) du supraméditerranéen. Généralement rare ($d = +$ à 2) dans les stations qu'elle occupe, elle se montre plus abondante dans les pelouses mésophiles et dans les fossés humides de bords de routes ($d = 3-4$ dans les stations MTn et RE) et peut pulluler dans les pelouses mésohygrophiles, tout au moins dans celles qui relèvent de l'euméditerranéen ($d = 12$ dans la station GR).

Alors que Chopard (1947) la considère comme caractéristique des lieux secs, cette espèce se montre donc très hygrophile au Ventoux, ce qui l'exclut presque complètement du secteur occidental trop aride du flanc sud où elle ne peut se maintenir que dans certaines friches du piémont (niveaux *CV1* et, sans doute, *cpx*) bénéficiant de réserves hydriques plus importantes en raison de la profondeur de leurs sols et des apports en eau provenant des versants. Du fait que l'étage euméditerranéen n'est pas représenté dans le secteur oriental du flanc sud et que le niveau *CP1* du supraméditerranéen, qui y est très réduit, n'y a guère été étudié, l'espèce n'a pas été observée dans les niveaux *CV2* et *CP1*. Ceux-ci lui conviennent certainement du point de vue thermique mais il est vraisemblable qu'en tout état de cause, elle ne pourrait coloniser le niveau *CV2* en raison de son aridité trop accentuée.

Sphingonotus coeruleans (L.) (NW4 : + ; NE2) : très thermophile et très xérophile, il forme des colonies populeuses dans les friches sèches, chaudes et largement dénudées (présence de carrières, par exemple) des unités euméditerranéennes *cpx* (stations BA et MTs) et, sans doute également, *CV1* bien que cette dernière lui convienne probablement assez mal en moyenne, car il paraît exiger des sols relativement profonds. Son aire de reproduction au Ventoux se limite presque certainement à ces deux unités de végétation. Bien qu'assez sédentaire, il peut se déplacer en vol sur de longues distances, ce qui explique que de rares individus puissent se rencontrer jusqu'à des altitudes élevées :

Dreux et Saint-Girons (1951) l'ont d'ailleurs observé en 1947 dans le secteur du Mont Serein, soit vers 1 400 m d'altitude en flanc nord (niveau *HS1* ou *hs*).

Oedipoda coerulescens (L.) (NW2 : +) : caractéristique des milieux dénudés (chemins, rochers, etc.), il est très largement répandu au Ventoux puisqu'on peut l'observer, au moins certaines années, dans tout le complexe méditerranéen du flanc sud et dans les étages euméditerranéen et supraméditerranéen du flanc nord ; Dreux et Saint-Girons (1951) l'ont même observé dans le secteur du Mont Serein. Il ne joue toutefois qu'un rôle tout à fait négligeable ($d = +$ dans la plupart des stations), sauf dans certaines friches sèches et chaudes, à végétation discontinue, relevant de l'euméditerranéen ou de la moitié inférieure du supraméditerranéen ($d = 2-5$ dans les stations MTs, AB et PA). Il résulte de nos observations au Ventoux que l'aire de reproduction de cette espèce thermo-xérophile comme la précédente (Harz, 1957), mais apparemment moins exigeante en chaleur, s'y limite selon toute vraisemblance aux formations xérophiles euméditerranéennes *cp x* , *CV1* et *CV2* des deux flancs du massif et à celles du bas du supraméditerranéen du flanc sud (niveau *CP1* et moitié inférieure du niveau *CP2*) ; de là, les adultes, beaucoup plus vagiles que ceux de l'espèce précédente, doués d'un vol puissant et sans doute guidés par un phototactisme positif (recherche d'un ensoleillement maximal), entreprennent des déplacements ascensionnels d'amplitude variable selon les années et qui peuvent les amener jusque sur la calotte sommitale. Ces transferts de population ont été manifestement beaucoup plus importants en 1976 qu'en 1975 puisque l'espèce était absente en 1975 des deux tiers des stations qu'elle colonisait l'année suivante, et notamment de toutes celles situées à plus de 830 m d'altitude dans le secteur centro-occidental du massif (exception faite de la station SOh, où un adulte a été observé en 1975).

Oedipoda germanica (Latr.) (NW2 : 3 ; NW3 : 3 ; NW4 : 1 ; NW6 : + ; NW7 : + ; NE2 ; SW4 : 5 ; SW5 : 1 ; SW6 ; SW7 : 1 ; SE3 : +) : cet Oedipode affectionne, comme le précédent, les surfaces dénudées et chaudes. Son aire de répartition englobe à peu près tout le massif puisqu'il a été rencontré dans toutes les unités de végétation — sauf les formations mésophiles euméditerranéennes *cp m* et la série de la hêtraie-sapinière *hs* — et qu'il s'y montre, de plus, presque omniprésent ; il ne fait d'ailleurs guère de doute qu'il colonise également l'unité *hs* mais s'y localise étroitement aux stations présentant des surfaces dénudées suffisamment étendues, caractéristique peu commune puisque les pelouses mésophiles fermées ou presque sont la règle à ce niveau. Au total, c'est, avec *Chorthippus biguttulus*, l'Acridien dont la fréquence spatiale est la plus élevée au Ventoux. Dans l'euméditerranéen, le supraméditerranéen, le niveau inférieur du montagnard-méditerranéen

et, en flanc sud, le niveau supérieur de cet étage, l'espèce est généralement médiocrement abondante ($d = 2-4$), parfois rare ($d = +$ ou 1) ou au contraire abondante ($d = 5-6$) ; à plus haute altitude, elle est presque partout rare ($d = +$).

L'observation de juvéniles assez nombreux, d'une part vers 1 000 m d'altitude en flanc nord (niveau *CP3*), d'autre part vers 1 500 et 1 800 m d'altitude en flanc sud (niveaux *HS2* et *PCm*)¹ donne la quasi-certitude que l'aire de reproduction de l'espèce s'étend au moins jusqu'au plafond du supraméditerranéen — et même, sans doute, jusqu'à celui du montagnard-méditerranéen — en flanc nord et jusque vers le plafond de l'oroméditerranéen en flanc sud. Bien que Harz (1957) et Dreux (1962) parviennent à la conclusion inverse, cet Oedipode se montre donc largement plus eurhythme que le précédent. Quant au fait que sa distribution dans notre pays soit plus méridionale que celle de *coerulescens* (Chopard, 1951), il résulte sans doute d'une xérophilie plus accentuée. Celle-ci expliquerait, en outre, ses meilleures performances au Ventoux par rapport à *coerulescens* qui y serait limité par l'aridité trop accusée du massif.

Oedipoda germanica étant aussi vagile que l'espèce précédente et recherchant comme elle les emplacements bénéficiant d'un ensoleillement maximal, il n'y a rien d'étonnant à ce qu'on en découvre des adultes jusqu'au sommet du massif. Il n'est d'ailleurs pas impossible qu'il parvienne, au moins certaines années, à se reproduire jusqu'à la cime du versant méridional de celui-ci.

*Acrotylus insubricus (Scopoli)*² (SW2) : cet Acridien passe l'hiver à l'état adulte. Manifestement sédentaire, il se cantonne aux formations xérophiles euméditerranéennes des deux flancs du massif et se montre partout très peu abondant.

Psophus stridulus (L.) : d'après Dreux et Saint-Girons (1951), il abondait en 1947 dans le niveau *HS1* du flanc nord (secteur du Mont Serein). Il en a manifestement disparu aujourd'hui et doit être, qui plus est, considéré comme totalement absent du massif, tout au moins de la large portion que nous en avons explorée ; en raison de ses caractéristiques (dimensions, couleur des ailes, sons stridents émis par les mâles), il est, en effet, matériellement

(1) Comme il n'est pas possible de distinguer les juvéniles de *germanica* de ceux de *coerulescens*, nous nous fondons ici sur des observations faites dans des stations où n'ont été rencontrés, par la suite, que des adultes de la première espèce ; de plus, la plupart de ces observations ont été faites en 1975, année où *coerulescens* était quasiment absent aux altitudes moyennes et élevées.

(2) Cette espèce n'est représentée au Ventoux que par la forme *fischeri* Azam, qu'il conviendrait d'ailleurs, selon G.W. Kruseman (comm. pers.), d'élever au rang de bonne espèce.

impossible qu'il puisse échapper à l'observateur. Si sa disparition du secteur du Mont Serein peut s'expliquer par un envahissement progressif des stations qu'il y occupait par la forêt, son absence du reste du massif est plus surprenante car nombreuses y sont les stations qui devraient bien lui convenir et de plus, il n'est pas rare sur les montagnes qui succèdent au Ventoux vers le nord, par exemple sur la montagne de Chamouse (Drôme), vers 1 300 et 1 500 m d'altitude.

Oedaleus decorus (Germar) : il colonise, en très faibles densités, les formations xérophiles euméditerranéennes du pourtour du massif (unités *cpx* et *CV1*). On peut l'observer à plus haute altitude (stations TEso et COn), mais il s'agit alors manifestement d'adultes provenant du pied du massif et l'espèce ne s'y reproduit certainement pas.

Locusta migratoria (L.)¹ : il n'a jamais été observé que sous la forme d'adultes isolés de la phase solitaire, et cela seulement dans l'euméditerranéen et le bas du supraméditerranéen du versant méridional du massif, entre les mois de septembre et de mai. Il hiverne donc sans doute possible sur le massif, mais il est tout aussi certain qu'il ne s'y reproduit pas car aucun juvénile n'a pu y être détecté, et il est très peu probable qu'ils soient passés inaperçus, car leur taille les rend bien peu discrets. L'origine géographique exacte des adultes observés au Ventoux est inconnue ; il est simplement certain qu'ils proviennent des régions situées au sud du massif.

Parapleurus alliaceus (Germar) : inféodé aux marais et aux prairies humides, il est certainement absent du massif lui-même mais a été capturé en 1967 à proximité immédiate de celui-ci, aux environs de Bedoin, vers 400 m d'altitude (collections du Laboratoire d'Entomologie du Muséum, M. Descamps *leg.*). Il y est certainement très localisé et lié aux terres cultivées particulièrement humides (irriguées ou arrosées) de l'unité *cpx*.

Aiolopus strepens (Latr.) (NW4 : + ; NW5 ; NE1 ; NE2) : cet Acridien, qui passe l'hiver à l'état adulte, est omniprésent, ou peu s'en faut, dans l'euméditerranéen (formations mésohygrophiles exclues) du massif et, en flanc sud, dans les trois niveaux du supraméditerranéen de son secteur centro-occidental ; il paraît beaucoup plus localisé dans le supraméditerranéen du flanc nord et dans celui du secteur oriental du flanc sud mais il peut ne s'agir là, dans le dernier cas tout au moins, que d'une apparence due au nombre insuffisant des stations prospectées et aux dates souvent inadéquates des relevés. Au niveau de la série du Pin

(1) Selon HARZ (1975), les populations du sud de la France appartiennent à la sous-espèce *cinerascens* (F.).

sylvestre du flanc sud, il pénètre profondément dans le montagnard-méditerranéen, dont il atteint même le plafond ; ailleurs, il n'a pas été observé au-dessus du supraméditerranéen, mais il est à peu près certain qu'il pénètre dans le niveau *HS1* du flanc sud, et il est possible qu'il en soit de même dans son niveau *HS2* et dans le montagnard-méditerranéen du flanc nord. Sa densité est minime ou au mieux médiocre à toutes les altitudes : + ou 1 le plus souvent, rarement 2 ou 3.

Aiolopus strepens s'élève donc beaucoup plus haut en altitude qu'*Acrotylus insubricus*. Qui plus est, des observations réalisées entre les mois d'octobre et d'avril prouvent qu'en flanc sud, tout au moins, des adultes sont présents durant toute cette époque au moins jusque dans le niveau supérieur *CP3* du supraméditerranéen (station FE) et qu'il peut donc hiverner avec succès jusque dans ce niveau. Fruhstorfer (1921) indique du reste qu'il peut supporter de basses températures. Bien que Dreux (1962) considère les deux espèces comme aussi thermophiles l'une que l'autre, *Aiolopus strepens* se montre donc bien plus eurytherme qu'*Acrotylus insubricus*.

Reste le problème des limites exactes de l'aire de reproduction de cet insecte. D'un côté, il ne fait guère de doute que, doué d'un vol puissant, il ne manifeste pas le comportement sédentaire d'*Acrotylus insubricus* mais peut effectuer, à l'instar des deux *Oedipodes*, auxquels il est d'ailleurs étroitement apparenté, des déplacements assez importants qui l'amènent notamment à s'élever en altitude et à gagner des milieux où les conditions climatiques s'opposent à sa reproduction. D'un autre côté, le fait qu'il puisse hiverner avec succès jusque dans le haut du supraméditerranéen, au moins en flanc sud, est un argument solide en faveur d'une extension de son aire de reproduction jusqu'à ce niveau bioclimatique. Dans l'état actuel de nos connaissances, nous considérerons donc que son aire de reproduction au Ventoux se compose des formations euméditerranéennes et supraméditerranéennes¹.

Euthystira brachyptera (Ocskay) (SW7) : déjà signalé du Ventoux par Descamps (1968), il apparaît, en flanc sud, vers le milieu du niveau *CP2* du supraméditerranéen ; tout d'abord assez localisé, il devient presque omniprésent dans le niveau supérieur *CP3* de cet étage et dans l'ensemble du montagnard-méditerranéen, et pénètre dans le plancher de l'oroméditerranéen. Ses populations sont généralement réduites ($d = +$ à 2), parfois un peu plus importantes ($d = 3-4$) ; il abonde toutefois dans certains secteurs de la série du Hêtre et du Sapin, où il constitue parfois

(1) Y compris les formations mésophiles *cpm* puisque des juvéniles ont été observés dans la station NE1.

l'espèce codominante (d = 6-9 dans les stations FAn et LA). En flanc nord, il n'a été rencontré, en très petit nombre, que dans la seule station ANo et se montre donc très rare et localisé. On notera que cet Acridien se rencontre, en règle générale, sur les touffes de Genévriers nains (*Juniperus hemisphaerica* et *J. nana*) ou, là où ces arbustes font défaut, dans les plages de la Graminée *Brachypodium pinnatum*.

Cette espèce est donc liée presque exclusivement, au Ventoux, aux versants bien ensoleillés mais soumis à un climat relativement rigoureux, ce qui confirme sa thermophobie déjà bien mise en évidence par Dreux (1962) ; son abondance en certains points de la série du Hêtre et du Sapin, unité de végétation la moins aride, dans l'ensemble, de toutes celles qu'elle occupe au Ventoux, est sans doute à mettre au compte d'une certaine hygrophilie déjà soulignée par Dreux (1962) et par Harz (1975).

Arcyptera kheili Azam : ce grand Acridien brachyptère n'était connu jusqu'à présent que des Alpes-Maritimes, du Var, des Alpes-de-Haute-Provence et des Bouches-du-Rhône ; il est donc possible que le Ventoux constitue la limite nord-occidentale de son aire de répartition. Certainement absent de la partie centro-occidentale du massif, il n'a été observé, en très petit nombre, que dans les stations CX et CF, toutes deux localisées en flanc sud du secteur oriental du massif, mais à l'ouest de la dorsale nord-sud ; ces deux stations relèvent du bas du niveau CP2 du supraméditerranéen. D'après ce que l'on connaît de son cycle (Chopard, 1951), il parvient sans doute au stade adulte, au Ventoux, dès la fin du printemps. Toute la partie orientale du massif a, par suite, été prospectée à une époque beaucoup trop tardive (août-septembre), où les adultes avaient sans doute disparu pour la plupart, si bien qu'il n'est pas possible de délimiter exactement son aire de répartition ni d'estimer l'importance de ses densités de peuplement. Il est douteux qu'il soit présent en flanc nord du massif mais vraisemblable qu'il occupe assez largement le versant sud de son secteur oriental, de part et d'autre de la dorsale nord-sud. Il ne s'étend sans doute pas assez vers l'ouest pour pouvoir, éventuellement, coloniser l'étage euméditerranéen mais peut-être peuple-t-il le niveau inférieur CP1 du supraméditerranéen qui est représenté non loin, vers l'est, de la station CF ; nous ne savons pas s'il dépasse, en altitude, le niveau CP2. La localisation exclusive de cet Acridien à l'est du massif donne à penser qu'il exige un climat relativement humide, ce qui ne veut pas dire pour autant qu'il colonise les formations mésophiles car les deux stations où nous l'avons rencontré sont des pelouses nettement xérophiles.

Dociostaurus genei (Ocskay) : cette très petite espèce paraît absente du massif lui-même et se cantonne à certaines stations chaudes et sèches des basses plaines environnantes (unité *cp*x :

stations MTn et MTs, et Bedoin, 310 m). Elle semble ne guère s'éloigner des lieux cultivés.

Myrmeleotettix maculatus (Thunberg) (SW6 ; SW7 : 5) : c'est, au Ventoux, une espèce typiquement alticole puisqu'elle n'apparaît, sur les deux flancs du massif, qu'au plafond du niveau inférieur du montagnard-méditerranéen et se rencontre jusqu'au sommet¹. Ceci étant, sa répartition est assez curieuse. En flanc nord, elle forme une colonie totalement isolée au niveau du Mont Serein : elle pullule ($d = 15$) sur le versant méridional, chaud et xérique, de cette colline (station SEs), versant qui constitue, nous le savons, une petite enclave de la série supérieure du Pin sylvestre (plafond du niveau *PS1*) au milieu des formations montagnardes plus humides à Hêtre et à Sapin ; elle colonise, à partir de ce foyer, certaines stations adjacentes relevant tant du plafond du niveau *HS1* de la série subméditerranéenne du Hêtre et du Sapin (station SEn) que du bas de la série de la hêtraie-sapinière (stations LI et FB) mais s'y montre beaucoup moins abondante ($d = +$ à 3). Mis à part cet îlot de peuplement, elle paraît totalement absente du flanc nord du massif, sauf à proximité immédiate de la crête culminale (station STn). En flanc sud, sa limite altitudinale inférieure s'abaisse d'ouest en est : de 1 600-1 650 m environ au niveau de la crête occidentale, ce qui correspond à peu près au premier tiers de l'oroméditerranéen, elle n'est plus que de 1 440 m au niveau de la crête orientale, ce qui correspond au plafond du niveau inférieur *HS1* du montagnard-méditerranéen (station SW6) ; il en résulte que l'espèce est absente de la série supérieure du Pin sylvestre, de la moitié occidentale de la série subméditerranéenne du Hêtre et du Sapin et du bas de la partie occidentale de l'oroméditerranéen. On notera que la limite altitudinale inférieure de l'insecte court plus ou moins parallèlement à la limite supérieure de la forêt puisque celle-ci s'abaisse également d'ouest en est, de 1 750 m environ sur la crête occidentale à 1 550 m environ sur la crête orientale. L'Acridien pullule ($d = 10-15$) dans les stations FG, CVe, CVo et SOh (plafond du montagnard-méditerranéen et moitié inférieure de l'oroméditerranéen) qui sont à la fois assez proches de la ligne de crête, proches de la limite supérieure de la forêt (en dessous ou au-dessus de celle-ci), largement dégagées, très ensoleillées, et occupées par des pelouses xérophiles ou mésophiles de recouvrement assez important à complet (50 à 100 %). Il se raréfie lorsqu'on s'éloigne de la ligne de crête (station SW7) jusqu'à disparaître presque totalement (stations FAn et SOb). D'une façon générale, il se mon-

(1) Un individu de cette espèce a été découvert dans le bas de l'étage euméditerranéen (station MIb) mais il s'agit là sans aucun doute d'une introduction accidentelle par une voiture redescendant du haut du massif, la station en question étant très fréquentée par les promeneurs.

tre très rare sur toute la calotte sommitale asylvatique dès que l'on s'éloigne trop de la limite supérieure de la forêt, et cela que la végétation soit très clairsemée (stations CS en partie et SCT) ou au contraire fermée (station CS en partie) ; fait exception la petite pelouse culminale fermée, à tendance mésophile, SCH où il est relativement abondant ($d = 5$).

Que conclure de tout ceci ? Il ne fait tout d'abord aucun doute que cet Acridien exige des températures basses à certaines périodes de son cycle de développement, ce qui a pour effet de le confiner aux altitudes élevées. Par ailleurs, sa localisation à peu près exclusive en exposition sud peut s'expliquer soit par un besoin en chaleur à d'autres périodes (saisons ou heures de la journée) de son cycle, soit par une héliophilie prononcée, soit par une xérophilie affirmée, ces trois types d'exigences pouvant très bien, au demeurant, aller de pair ; Harz (1957) et Dreux (1962) concluent d'ailleurs à la xérophilie de cet insecte. Celui-ci paraît, en outre, manifester une préférence marquée pour les stations proches des crêtes, fait déjà souligné par Dreux (1962) mais d'interprétation malaisée : peut-être préfère-t-il les milieux très ventés, tout au moins dans certaines conditions climatiques ? Ceci étant, certains faits observés en flanc sud restent difficiles à interpréter : l'abaissement vers l'est de sa limite bioclimatique inférieure, depuis l'oroméditerranéen jusqu'au plafond du niveau *HS1* du montagnard-méditerranéen ; sa rareté presque constante au niveau de la calotte sommitale asylvatique dès que l'on s'éloigne trop de la limite de la forêt alors que le cas, exceptionnel, de la pelouse SCH prouve que le climat thermique ne peut être mis en cause et que certaines pelouses au moins (par exemple, les faciès fermés à *Carex praecox*, etc. des pelouses de l'*Astragalus-Ononidetum cenisiae* ; cf. la station CS, en partie) devraient parfaitement lui convenir.

Omocestus ventralis (Zett.) (NW1 : 6 ; NE1) : il a été observé depuis le pied du massif jusque dans le niveau inférieur *CP1* du supraméditerranéen en flanc nord et jusque dans le plancher du niveau supérieur *PS2* du montagnard-méditerranéen en flanc sud, mais est extrêmement localisé, ce qui rend difficile une délimitation précise de son aire de distribution. On notera qu'il a été capturé en 1975 par M. Donskoff dans le niveau *CP2* des premiers contreforts de la montagne d'Albion (environs d'Aurel : N.-D. de Lourdes, 800 m d'altitude) et qu'il colonise donc, très vraisemblablement, ce même niveau en flanc sud du Ventoux. Extrêmement rare sur le massif lui-même ($d = +$ dans toutes les stations où il a été observé), il affectionne certains fossés herbeux des plaines environnantes ($d = 5-6$ dans les stations MTn et NW1) ce qui, joint au fait qu'on le rencontre dans certaines pelouses mésophiles (station NE1 ; sa densité y est malheureusement inconnue), paraît prouver une certaine hygrophilie. Celle-ci ne

va pas jusqu'à lui permettre de coloniser les formations mésohygrophiles (il est absent de la station GR) mais pourrait expliquer, au moins en partie, qu'il soit aussi rare sur le massif lui-même et permet de conclure, avec une quasi-certitude, à son absence du niveau très aride CV2. Nos observations s'accordent bien avec celles de Baer (*in* Nadig, 1930) qui écrit qu'en région méditerranéenne, cet Acridien occupe avant tout les endroits humides, mais elles contredisent celles de Chopard (1947, 1951) qui le considère comme lié aux lieux secs et arides.

Omocestus raymondi (Yersin) : absent du massif proprement dit, il n'a été rencontré, en très petit nombre, que dans la station MTn où il colonisait une petite pelouse sèche et bien exposée, à l'abri d'un talus. C'est donc, sans nul doute, une espèce xérophile et très thermophile, répandue çà et là dans les stations les plus chaudes de la plaine, mais très peu commune et passant de plus facilement inaperçue en raison de ses faibles dimensions, de sa couleur terne et de sa stridulation brève et à peine audible.

Omocestus petraeus (Brisout)¹ (SE1) : il n'a été rencontré que dans deux stations (AB et SE1) du secteur oriental du flanc sud, situées de part et d'autre de la dorsale nord-sud et consistant toutes deux en friches sèches relevant du niveau CP2 du supraméditerranéen. Son absence du secteur occidental du massif ne peut être mise au compte de l'aridité plus accentuée qui y règne, car cet Acridien est de tempérament xérophile affirmé (Chopard, 1951 ; Harz, 1957) ; peut-être s'explique-t-elle simplement par le fait que le supraméditerranéen y est, au moins en flanc sud, dépourvu de friches.

Stenobothrus grammicus (Cazurro) (NW5 ; SW4 : + ; SW5 : +) : en flanc nord, il est localisé et toujours très peu abondant (d = + ou 1) mais s'étend néanmoins depuis le pied du massif (unité cpx : station BA) jusqu'au plafond du montagnard-méditerranéen. En flanc sud, il n'apparaît qu'à partir du niveau supérieur CV2 de l'étage euméditerranéen, occupe les étages supraméditerranéen et montagnard-méditerranéen et pénètre dans le plancher de l'oroméditerranéen. Deux spécimens récoltés par M. Descamps en 1967 vers 1 700 m d'altitude (sans doute aux environs de la station SOh) et déposés dans les collections du Laboratoire d'Entomologie du Muséum prouvent qu'il peut pénétrer, au moins certaines années, assez profondément dans le bas de l'oroméditerranéen, mais il est loin d'être certain qu'il parvienne à s'y reproduire ; quant à l'unique individu que nous avons découvert à 1 870 m d'altitude dans la station SCT, il faut sans aucun

(1) Il ne fait aucun doute que cette espèce est distincte d'*Omocestus haemorrhoidalis* (Charp.) dont elle diffère tant par la morphologie que par les stridulations des mâles.

doute le verser sur le compte des introductions accidentelles car il n'est pas douteux que l'espèce, à ce niveau altitudinal, se trouve bien au-delà de l'extrême limite de ses possibilités de survie. A peu près omniprésent dans les niveaux bioclimatiques qu'il colonise en flanc sud, *S. grammicus* est toujours très peu abondant ($d = +$ à 2) dans le niveau CV2 et il en est généralement de même pour l'ensemble du supraméditerranéen ; il constitue néanmoins, localement, des colonies relativement denses dès le bas de cet étage ($d = 3-5$ dans les stations PC, TF, CR et JT). C'est au niveau des deux séries de végétation montagnardes-méditerranéennes qu'il trouve manifestement son optimum écologique, mais encore n'y est-il pas partout aussi abondant ($d = 4$ à 7 dans les stations TM, VAe, LA et FAn, mais au plus égal à 2 dans les autres stations).

Au total, il s'agit d'une espèce plutôt thermophile et par suite exclue de la plaine ainsi que du bas du versant méridional du massif. A cette caractéristique, déjà supputée par Dreux (1962), s'ajoute vraisemblablement une xérophilie marquée, également soulignée par cet auteur : celle-ci expliquerait la rareté de l'insecte en flanc nord, et notamment son absence de la série de la hêtraie-sapinière, milieu dont le régime thermique lui conviendrait peut-être mais qui est bien trop humide. L'insecte semble d'ailleurs également rare et localisé dans le secteur oriental du flanc sud, ce qui confirmerait cette xérophilie, mais demande à être vérifié car nos prospections dans ce secteur ont été effectuées un peu trop tard en saison. On notera enfin que des densités élevées ou relativement élevées (d au moins égal à 4) ont été enregistrées dans des formations basses très variées mais se caractérisant toutes par un degré de recouvrement compris entre 50 et 80 % ; inversement, l'espèce était toujours rare dans les formations plus fermées (stations BR, VAo, FAs ou SOh, par exemple) et dans celles de très faible recouvrement (station BG).

Stenobothrus fischeri (Eversman) (NW2 : + ; SW7 : + ; SE2) : en flanc nord, il n'a été observé que dans la seule station NW2, qui relève du plancher du niveau CP3 du supraméditerranéen. En flanc sud, il ne se rencontre que dans l'est du massif, à partir du niveau CP2 du supraméditerranéen ; il atteint le plafond du montagnard-méditerranéen et même pénètre, au moins certaines années, dans le bas de l'oroméditerranéen puisque des spécimens ont été capturés par M. Descamps en 1967 vers 1 700 m d'altitude, sans doute au voisinage de la station SOh, mais il est douteux qu'il puisse se reproduire à si haute altitude. Sa densité est partout minime ($d = +$ ou 1). Au total, il paraît nettement plus thermophile que l'espèce précédente, mais on ne peut l'affirmer en raison de son extrême rareté en flanc nord et de sa localisation exclusive, en flanc sud, dans le secteur oriental, dépourvu de formations euméditerranéennes et presque dépourvu

du niveau *CP1* ; peut-être est-il également moins xérophile, ce qui expliquerait son absence de l'ouest du flanc sud.

Stenobothrus lineatus (Panzer) (NW2 : + ; NW3 : + ; NW5 ; NW7 : + ; NE2 ; SW4 : + ; SW5 : + ; SW7 : 3 ; SE2 ; SE3 : 4) : il occupe les étages supraméditerranéen et montagnards, le bas de l'oroméditerranéen et, en flanc nord, le bas du subalpin ; un individu isolé a été observé à 1 870 m d'altitude (station SCT) mais il est à peu près certain qu'il s'agissait d'un individu erratique ou accidentellement apporté là par une voiture, et que ce *Stenobothrus*, comme les deux précédents, ne peut se reproduire à une telle altitude. Très localisé et rare dans le niveau *CP1* (plafond exclu) du flanc sud, il est à peu près omniprésent dans le reste de son aire de répartition, y compris dans le secteur oriental du massif, mais avec des densités qui varient considérablement d'une station à l'autre, depuis des valeurs très minimales jusqu'à la pullulation : des densités élevées s'observent dans tous les niveaux altitudinaux colonisés du flanc nord, exception faite du subalpin, et depuis le plafond du niveau *CP1* jusque dans le plancher de l'oroméditerranéen du flanc sud. Les données du tableau I montrent que les variations de la densité ne peuvent être reliées à l'altitude et que des densités importantes s'observent aussi bien dans des formations xérophiles du flanc sud (stations RA, BR ou CH, par exemple) que dans des pelouses mésophiles relevant de la série de la hêtraie-sapinière, donc d'un bioclimat particulièrement humide (stations LI et LOB), et aussi bien dans des formations très ouvertes et dégradées (station VAe) que dans des pelouses fermées ou presque fermées à Graminées (stations JM, BR, etc.). On notera toutefois que des densités vraiment importantes (d au moins égal à 7) n'ont été observées qu'en flanc sud, et que les valeurs les plus élevées de ce paramètre ont été enregistrées dans le montagnard-méditerranéen ou à proximité de celui-ci, beaucoup plus constamment, d'ailleurs, au niveau ou à proximité de la série du Pin sylvestre (d = 8-11 dans les stations BR, TM, CH et CON) que de celle du Hêtre et du Sapin (d = 8 dans la station VAe, la seule de cette série où l'Acridien soit abondant).

Comme les deux autres *Stenobothrus*, *S. lineatus* ne supporte donc pas les fortes chaleurs ; des trois espèces, *fischeri* paraît la plus thermophobe, *grammicus* est certainement celle chez laquelle cette caractéristique est la moins accusée, tandis que *lineatus* se situe à mi-chemin mais supporte des températures moindres, ce qui lui permet de coloniser avec succès l'étage montagnard-médioeuropéen et le bas des deux étages orophiles, et de présenter des densités encore importantes dans le premier et même considérables dans le plancher de l'oroméditerranéen. La diversité des milieux qu'il occupe et le fait qu'il puisse abonder aussi bien dans les pelouses mésophiles du flanc nord que dans des pelouses

xérophiles du flanc sud montrent qu'à l'encontre des deux espèces précédentes et surtout de *grammicus*, il est relativement indifférent à l'humidité du milieu. Sa réussite nettement plus affirmée en flanc sud d'une façon générale, et plus particulièrement au niveau ou à proximité de la série supérieure du Pin sylvestre, indique toutefois une certaine xérophilie et montre que son optimum bioclimatique correspond à un montagnard-méditerranéen chaud et sec, toutes déductions qui recourent en grande partie et précisent les conclusions de Dreux (1962).

Euchorthippus chopardi Descamps : récemment décrit du Petit Lubéron (Vaucluse) par Descamps (1968), il n'est actuellement connu que de la France méridionale et d'une partie de l'Espagne (Harz, 1975). Au Ventoux, il se montre strictement cantonné au secteur occidental du flanc sud, dont il occupe les deux niveaux de l'euméditerranéen ainsi qu'une grande partie du niveau inférieur *CP1* du supraméditerranéen, jusque vers 850 m d'altitude. Descamps (loc. cit.) l'indique de 900-1 000 m d'altitude dans ce secteur du Ventoux, mais il s'agit là vraisemblablement de données légèrement surestimées ; de toutes façons, la courbe de niveau d'altitude 1 000 m y correspond sensiblement à la limite supérieure de l'unité *CP1*. Omniprésent, ou peu s'en faut¹, il est généralement médiocrement abondant à abondant ($d = 3-7$) et se montre parfois dominant ou codominant (stations TT, PI, TEse, TF) ; sa rareté dans la station TEne résulte manifestement de l'ambiance trop sylvatique de celle-ci. Au total, il s'agit d'une espèce thermophile et fortement xérophile (d'où son absence du flanc nord et sa disparition vers l'est du massif), bien adaptée aux formations herbacées ou sous-arbustives ouvertes et souvent très dégradées qui sont la règle presque générale dans le bas du flanc sud du massif, mais n'abondant pas suffisamment pour avoir une grande incidence sur la végétation.

Euchorthippus declivus (Brisout) : de toute évidence mal adapté au climat méditerranéen, il n'a été rencontré que dans quelques stations très dispersées, relevant toutes de la série méditerranéenne du Chêne pubescent en flanc nord, du niveau *CP1* et du bas du niveau *CP2* du supraméditerranéen en flanc sud. Comme l'a fort bien mis en évidence Descamps (1968), et à l'encontre de l'opinion de Dreux (1962) selon lequel il s'agit d'une espèce assez xérophile admettant les habitats humides mais avec difficulté, il se distingue nettement de ses deux congénères *chopardi* et *pulvinatus* par une hygrophilie marquée puisqu'il abonde ou même pullule ($d = 8-10$) dans la pelouse mésohygrophile GR, dans les fossés relativement humides de bord de route

(1) Son absence de la station PC résulte sans doute de ce que celle-ci chevauche l'arête faîtière et présente donc certaines caractéristiques de flanc nord.

de la station MTn, et enfin dans la pelouse à tendance nettement mésophile JM, cette dernière station bénéficiant d'ailleurs certainement d'une hygrométrie particulièrement importante en raison de la haute et dense futaie de Cèdres qui l'entoure ; il se trouve d'ailleurs associé dans ces milieux à d'autres espèces de température hygrophile plus ou moins accentuée, à savoir *Chorthippus parallelus* (station GR), *Pezotettix giornai* (stations GR et MTn) et *Euthystira brachyptera* (station JM). Il est, au contraire, très rare dans les quelques stations xérophiles où nous l'avons rencontré (stations MTs, RA et PEY). Son absence, ou tout au moins sa grande rareté, dans les niveaux CV1 et CV2 du flanc sud est d'ailleurs certainement à mettre au compte de son hygrophilie ; on ne peut guère, en effet, l'imputer aux températures élevées qui caractérisent ces milieux puisqu'il abonde dans la station de plaine MTn, relativement éloignée du massif, exposée au SW et par suite, soumise également à de fortes chaleurs estivales.

Euchorthippus pulvinatus gallicus Maran (NE1 ; NE2 ; SW4 : 4) : en flanc nord, il occupe l'étage euméditerranéen (unités *cpx* et *cpm*) et le bas du supraméditerranéen, jusqu'au plancher inclus du niveau CP2¹. Il y paraît assez répandu mais forme des populations généralement très peu denses ($d = +$ à 2) et fait défaut dans les pelouses mésohygrophiles (station GR) ; il peut toutefois abonder localement (station MTs). En flanc sud, il y a disjonction altitudinale marquée de son aire de répartition : on le rencontre d'une part au pied du massif, dans certaines stations anormalement fraîches du niveau inférieur CV1 de la série du Chêne vert (c'est le cas d'une petite pelouse fermée proche de la station TT, et de la station Mib qui est un bas de combe) où il peut se montrer abondant ($d = 6$ dans la station Mib), et d'autre part dans le supraméditerranéen, dont il atteint localement le plafond ; au niveau de cet étage, il se montre très localisé et généralement très rare dans le secteur centro-occidental du massif mais est presque omniprésent dans le secteur oriental où son abondance semble bien, d'ailleurs, être généralement aussi minime, sauf dans certaines stations ($d = 4-7$ dans les stations CX et AB).

Les singularités de la distribution de cette espèce résultent manifestement de ce que son hygropréféréndum, comme l'a bien montré Descamps (1968), se situe à mi-chemin entre ceux des deux espèces précédentes : si *pulvinatus* fuit les milieux trop humides (pelouses mésohygrophiles), où le remplace *declivus*, il fuit éga-

(1) A en juger d'exemplaires déposés dans les collections du Laboratoire d'Entomologie du Muséum, il aurait été capturé par M. DESCAMPS au Mont Serein, donc vers 1400 m d'altitude en flanc nord. Les caractéristiques générales de sa distribution altitudinale au Ventoux et le fait que nous ne l'ayons pas observé dans le secteur du Mont Serein, en dépit de nombreuses prospections, rendent très douteuse cette information qui repose sans doute sur une erreur d'étiquetage .

lement les milieux arides, où le remplace *chopardi*. Il se trouve, en conséquence, exclu de la majeure partie de l'étage euméditerranéen du flanc sud, et notamment de l'ensemble du niveau CV2 dont nous savons (voir la première partie de ce travail) que c'est, vraisemblablement, l'unité de végétation la plus aride, dans l'ensemble, de toutes celles représentées au Ventoux ; pour la même raison, et toujours en flanc sud, il est beaucoup plus constant dans le secteur oriental du massif, plus humide, que dans le restant de celui-ci. On peut donc le qualifier de mésoxérophile. On notera également qu'il est nettement plus eurytherme que les deux autres *Euchorthippus*, le plus sténotherme et thermophile des trois étant *chopardi*. Très généralement représenté par des densités minimales, il n'est abondant ($d = 6-7$) que dans certaines stations qui présentent toutes la particularité d'être des friches (stations M1b et AB, certaines parties de la station MTs) ; cependant, son abondance dans les friches est loin d'être une règle absolue (stations BA et PA). En définitive, les trois *Euchorthippus* se distinguent nettement par leur écologie : de ce fait, ils ne se côtoient que très rarement et, dans ce cas, un seul d'entre eux est éventuellement abondant, l'autre étant toujours très rare ; qui plus est, *chopardi* et *declivus*, dont les hygropréférendums sont à l'opposé, ne cohabitent nulle part.

Chorthippus jucundus (Fischer) : cette espèce méridionale, à l'hygrophilie affirmée, est certainement absente du massif lui-même mais a été capturée à proximité immédiate, aux environs de Bedoin, vers 400 m d'altitude (collections du Laboratoire d'Entomologie du Muséum, M. Descamps *leg.*), sans doute dans la même station que *Parapleurus alliaceus* (*cf. supra*).

Chorthippus dorsatus (Zett.) : il est très rare, ou tout au moins très localisé au Ventoux puisque nous ne l'avons observé, en nombre d'ailleurs assez important ($d = 5$), que dans la pelouse mésophile supraméditerranéenne RE qui relève du secteur oriental du massif. Ceci confirme son tempérament mésophile, point sur lequel tous les auteurs se montrent d'accord. Son absence de la pelouse mésohygrophile GR traduit par suite, vraisemblablement, une certaine thermophobie l'excluant de l'étage euméditerranéen, ou tout au moins du bas de celui-ci. Si tel est le cas, son extrême localisation au Ventoux s'explique aisément par la grande rareté des stations suffisamment humides dans le supraméditerranéen.

Chorthippus parallelus (Zett.) (= *longicornis* Latr.) (NE1) : il n'a été rencontré que dans les formations humides de la série méditerranéenne du Chêne pubescent, tant dans les plaines bordant le massif au nord (fossés herbeux de la station MTn) et au

sud (environs de Bedoin, 400 m)¹ qu'au pied même de celui-ci (pelouses mésophiles ou mésohygrophiles NE1 et GR). Ce fait, et celui qu'il se montre nettement plus abondant dans les stations mésohygrophiles ($d = 3-5$ dans la pelouse GR) que dans celles qui sont moins humides ($d = +$ dans la station MTn) confirment un tempérament hygrophile déjà bien mis en évidence par Dreux (1962). Son absence du reste du massif est assez surprenante puisqu'il atteint 2500 m d'altitude dans les Alpes et se comporte, qui plus est, comme une espèce de montagne dans les Alpes du Sud (Dreux, *loc. cit.*) ; peut-être s'explique-t-elle par l'aridité généralement trop accusée de celui-ci. On notera, toutefois, que se trouvent dans les collections du Laboratoire d'Entomologie du Muséum quelques spécimens du Mont Ventoux capturés par M. Descamps en 1967 et étiquetés « Entre Sault et le Chalet Reynard, 1300 m », localité qui correspond sensiblement à la station SE3 du niveau HS1 du secteur oriental humide du massif. Il est donc possible, mais ceci demanderait à être confirmé, que de petites populations occupent ce secteur oriental, tout au moins au niveau du montagnard-méditerranéen.

Les Chorthippus du groupe vagans-brunneus (= bicolor)-mollis-biguttulus : ces quatre espèces, d'aspects très voisins, sont encore très mal connues, tout au moins sur le plan de la biogéographie, en raison précisément des grandes difficultés rencontrées dans leur détermination. C'est ainsi que Dreux (1962), dans son travail sur les Orthoptères des Alpes françaises, traite en bloc le complexe « *biguttulus-bicolor-mollis* », considérant la séparation de ces espèces comme une question d'ordre secondaire et ignorant même, semble-t-il, *vagans*, pourtant très banal au Ventoux. Il est cependant un caractère qui permet de séparer sans la moindre ambiguïté les quatre espèces sur le terrain : la stridulation des mâles. C'est en utilisant ce critère éthologique qu'a été dressé l'inventaire des espèces peuplant chaque station et qu'a été estimée la part relative revenant à chacune d'entre elles dans la densité globale du groupe d'espèces, paramètre estimé, quant à lui, principalement à vue.

Chorthippus vagans (Eversman) (NW2 : 7 ; NW3 : 5 ; NW4 : 1 ; SW4 : 4 ; SW5 : 1 ; SE2 ; SE3 : 2) : il est à peu près omniprésent depuis le pied du massif jusqu'au sommet du supraméditerranéen. En flanc sud, il atteint le plancher de l'oroméditerranéen mais alors qu'il se montre encore presque omniprésent dans la série subméditerranéenne du Hêtre et du Sapin, il paraît beaucoup plus localisé dans la série supérieure du Pin sylvestre. En

(1) Il s'agit d'individus capturés en 1967 par M. DESCAMPS, sans doute dans la même station que *Parapleurus alliaceus* et *Chorthippus jucundus* (*cf. supra*), et déposés dans les collections du Laboratoire d'Entomologie du Muséum.

flanc nord, il est, sans aucun doute, très rare dans le montagnard-méditerranéen, où nous ne l'avons d'ailleurs pas observé, mais atteint néanmoins le plancher du montagnard-médioeuropéen. Des individus isolés ont été observés dans le subalpin des versants nord (station FF : 1780 m) et sud (station SCT : 1860 m), mais il est très peu probable qu'ils aient été originaires de populations autochtones ; sans doute provenaient-ils de stations localisées à plus basse altitude, soit qu'ils se soient élevés par leurs propres moyens, soit qu'ils aient été transportés par des promeneurs ou des voitures.

Cette espèce est généralement représentée en petit nombre ($d = +$ à 3). Elle peut, cependant, former localement des populations importantes ($d = 6-8$), phénomène qui n'a été observé qu'en flanc sud, depuis le haut du niveau CV2 (station VE) jusque dans le niveau HS2 (stations VAO et FAn) ; elle est alors généralement dominante ou codominante. Sa rareté dans la série du Pin sylvestre en flanc sud est donc surprenante puisque l'espèce supporte bien les milieux arides du bas Ventoux et peut abonder dans la série du Hêtre et du Sapin.

C'est la seule des espèces peuplant le Ventoux à manifester un préférendum nettement présylvatique : on la rencontre surtout dans les petites clairières ou le long des lisières, tandis que dans les stations dépourvues de strate arborée, elle se réfugie sous les arbustes (Buis, Amélanchiers, etc.) ; elle affectionne particulièrement les petites taches de soleil sur les tapis d'aiguilles jonchant le pied des Pins. Ceci en fait une espèce très discrète, passant facilement inaperçue lorsqu'on ne connaît pas sa stridulation bien caractéristique. Son comportement particulier lui permet d'abonder dans certaines clairières qui, en raison de dimensions trop exigües, sont à peu près inoccupées par les autres espèces (cas de la station ROs).

Au total, c'est donc une espèce relativement eurytherme, craignant peut-être un peu les trop fortes chaleurs (elle n'a été observée nulle part en abondance dans le bas du massif) et vraisemblablement mésoxérophile, cette dernière caractéristique expliquant sa disparition presque totale dans le montagnard-méditerranéen du flanc nord dont l'ambiance assez humide est aggravée par des températures relativement basses.

Chorthippus brunneus (Thunberg) (= *bicolor* Charp.) (NW2 : 7 ; NW4 : + ; NW6 : + ; NW7 : 1 ; NE1 ; NE2 ; SE1) : il est présent çà et là, généralement en très petit nombre ($d = +$ ou 1, très rarement 2, 3 ou 4), depuis le pied jusqu'au sommet (peut-être ne l'atteint-il pas en flanc nord) du massif et manifeste donc une très large eurythermie. Bien que nous ne l'y ayons pas observé, il ne fait guère de doute qu'il occupe l'étage euméditerranéen et la série supérieure du Pin sylvestre du flanc sud. Très vagile, c'est,

sans conteste, le *Chorthippus* du Ventoux à montrer le plus d'aisance en vol, au point que l'on pourrait se demander si les populations rencontrées à haute altitude ne seraient pas constituées d'individus s'étant développés plus bas. En fait, l'observation jusque dans le subalpin du flanc nord d'individus venant d'effectuer leur mue imaginale indique qu'il se reproduit vraisemblablement partout. Cet Acridien diffère nettement par son comportement de l'espèce précédente et des deux espèces suivantes puisqu'il se cantonne le plus souvent sur les emplacements dénudés, les chemins, les carrières, les amas de pierres, etc. Il affectionne également l'herbe foulée et parfaitement couchée au sol, ainsi que les champs de céréales après la moisson, et c'est dans ces types de milieux que nous l'avons observé en nombre exceptionnellement élevé ($d = 5$ dans un champ d'avoine fauché proche de la station MTs ; $d = 7$ dans une petite pelouse, piétinée par les pique-niqueurs, de la station NW2). Tout ceci traduit certainement une héliophilie et une thermophilie marquées, associées sans doute à une xérophilie prononcée qui ne l'empêche pas, toutefois, de peupler des milieux relativement humides.

Chorthippus mollis (Charp.) (SW4 : +) : il occupe l'ensemble des étages euméditerranéen et supraméditerranéen du flanc sud mais semble ne pas dépasser le niveau inférieur CP1 du supraméditerranéen en flanc nord. Dans le secteur centro-occidental du massif, il se montre généralement très rare ($d = +$) et paraît même absent d'un grand nombre de stations ; font exception les friches de piémont BA et Mib ($d = 5$) qui bénéficient de réserves hydriques plus importantes que la normale et par suite, d'un microclimat relativement humide. Dans le secteur oriental plus humide du massif où son aire de distribution est exclusivement supraméditerranéenne en raison de l'absence d'un étage euméditerranéen, il est, au contraire, presque omniprésent et se montre, qui plus est, généralement abondant ou très abondant ($d = 4-7$) : bien que les stations relevant de ce secteur aient été insuffisamment étudiées, il ne fait guère de doute qu'il y est en général codominant, avec *Chorthippus biguttulus* ou, parfois, *Euchorthippus pulvinatus* ; c'est même sans conteste l'espèce largement dominante dans la pelouse mésophile RE où il présentait un début de pullulation ($d = 10$). Au total, il est donc à la fois beaucoup plus sténotherme, vers les hautes températures, que ses congénères *vagans*, *brunneus* et *biguttulus* et fortement mésophile, ce qui ne l'empêche pas, toutefois, de pouvoir peupler, en petit nombre il est vrai, des milieux nettement arides. Sa rareté dans la pelouse mésohygrophile euméditerranéenne GR, que l'on ne peut imputer à un climat trop chaud puisqu'il est abondant dans des stations au moins aussi chaudes (BA, Mib), montre d'ailleurs qu'il craint tout autant les milieux trop humides que les milieux trop xériques.

Chorthippus biguttulus (L.) (NW4 ; NW5, NW7 ; NE1 ; SW4 : 5 ; SW5 : 2 ; SW6 ; SW7 : 5 ; SE3 : 4) : il occupe toutes les unités de végétation étudiées et se rencontre depuis le pied du massif jusqu'à son sommet, tout au moins en flanc sud, car nous ne l'avons pas observé dans le haut du subalpin du flanc nord ; l'observation de juvéniles dans les étages orophiles (jusqu'à la station SCH) prouve, en outre, qu'il est capable de se reproduire dans toute son aire de répartition. Presque omniprésent, c'est, avec *Oedipoda germanica*, l'Acridien dont la fréquence spatiale est la plus élevée au Ventoux. Peu abondant ($d = +$ à 3) dans le bas de l'euméditerranéen, il l'est nettement plus ($d = 4-5$ en général, parfois moins, parfois 6-8) dans les niveaux CV2 et CP1, forme souvent des populations très importantes (jusqu'à $d = 10$) dans les niveaux CP2 et CP3, et peut enfin pulluler ($d = 11-12$) dans le montagnard-méditerranéen et le plancher de l'oroméditerranéen. Sa densité, dont on notera qu'elle paraît souvent moindre en flanc nord qu'en flanc sud — mais le supraméditerranéen et le montagnard-méditerranéen du premier ont été insuffisamment étudiés —, tend donc à croître fortement avec l'altitude jusqu'à atteindre un maximum dans le montagnard-méditerranéen. Elle décroît ensuite nettement dans les étages orophiles pour devenir quasiment nulle en limite supérieure de son aire de répartition. L'étage montagnard-médio-européen du flanc nord se singularise par l'absence ou tout au moins l'extrême rareté de l'insecte dans les pelouses mésophiles qui y sont la règle presque absolue (stations LI et LOb) ; en dehors de la station ANe, située au plancher de l'étage et dont la pelouse, xérophile, est encore très semblable à celles du montagnard-méditerranéen, il n'a été rencontré, en petit nombre ($d = 3$), que dans la station FB qui se distingue justement des pelouses mésophiles environnantes par le fait qu'il s'agit d'un faciès plus sec à *Brachypodium pinnatum*.

Chorthippus biguttulus est donc une espèce largement eurytherme, mais craignant sans doute les climats trop chauds et trouvant son optimum thermique entre le haut du supraméditerranéen et le plancher de l'oroméditerranéen. Son extrême rareté dans le montagnard-médio-européen très humide, alors qu'il pullule en limite inférieure de celui-ci (stations ANe et ANo) et abonde encore dans le bas du subalpin (stations LOhe et LOho), son abondance parfois moindre en flanc nord qu'en flanc sud, sa grande rareté dans la pelouse mésophile supraméditerranéenne RE et son absence de la pelouse mésohygrophile euméditerranéenne GR témoignent, sans conteste, d'une certaine xérophilie, caractéristique déjà notée par Dreux (1962) ¹ ; celle-ci ne l'empêche pas, au demeurant,

(1) Les commentaires de DREUX s'adressent à l'ensemble du groupe « *biguttulus-brunneus-mollis* », mais on peut admettre, sans grand risque d'erreur, que ses relevés étaient essentiellement constitués de *biguttulus* car celui-ci est vraisemblablement la plus commune, et de très loin, des trois espèces en France.

de coloniser avec succès certaines pelouses mésophiles, dont la mésophilie est sans doute quelque peu atténuée ($d = 6$ dans la pelouse FG). C'est finalement un Acridien très robuste, pouvant pulluler dans des milieux aussi variés que la pelouse fermée à Graminées BR ou la garrigue basse extrêmement dégradée BG. Espèce la plus commune au Ventoux, c'est aussi celle qui y montre le plus souvent de forts coefficients de densité et qui, en dominant ou codominant certains peuplements des niveaux CV2 et CP1, la majorité de ceux du niveau CP2 et presque tous ceux du niveau CP3, du montagnard-méditerranéen et du plancher de l'oroméditerranéen, y joue manifestement le rôle le plus important. Il n'est pas douteux que, seule ou conjointement avec d'autres espèces prolifiques comme *Stenobothrus lineatus* ou *Stauroderus scalaris*, elle a une incidence importante sur les équilibres biologiques de nombre des pelouses qui l'hébergent. On remarquera qu'elle n'est, en revanche, jamais très abondante simultanément avec *Myrmeleotettix maculatus* : certes, les exigences, et, par suite, les amplitudes écologiques des deux espèces sont très notablement différentes, mais il est remarquable de constater que *Ch. biguttulus* est très rare dans la pelouse montagnarde-méditerranéenne SEs, où il devrait pourtant se plaire, sinon pulluler, tandis que *M. maculatus* y est extrêmement abondant ($d = 13$).

Stauroderus scalaris (Fischer von Waldheim) (NW2 : 1 ; NW3 : + ; NW5 ; NW6 : 2 ; NW7 : + ; NW8 : 15 ; SW6 ; SW7 : 3 ; SE2) : cet Acridien peuple, en France, la plupart des massifs montagneux de moyenne altitude (Chopard, 1951 ; Dreux, 1962). Absent du bas Ventoux, il apparaît dès le niveau inférieur CP1 du supraméditerranéen en flanc nord mais seulement à partir de son niveau CP2 en flanc sud, et occupe dès lors tout le haut du massif. C'est la seule espèce, avec *Podisma pedestris* et *Myrmeleotettix maculatus*, à se multiplier sur les deux versants du sommet. En flanc nord, il est à peu près omniprésent dans toute son aire de répartition. Très rare, semble-t-il, dans le niveau CP1, sans doute trop chaud pour lui ($d = +$ dans les stations SUE et SUs, dont les pelouses fermées hautes lui conviendraient certainement très bien à plus haute altitude), il abonde généralement dans les deux niveaux supérieurs du supraméditerranéen et dans les deux étages montagnards, dès lors que l'on a affaire à des pelouses denses à Graminées hautes, ce qui est le cas général hors des zones d'éboulis ; on assiste souvent, dans ces milieux, à de véritables explosions démographiques de l'insecte ($d = 10-15$ dans les stations SEn, NW8, ANe, LI, FB, LOB et aussi — voir ci-dessous — MRn), ce qui est notamment le cas dans l'ensemble de l'étage montagnard-médioeuropéen dont la végétation répond partout, ou presque, aux conditions citées ci-dessus. Bien que le nombre des stations prospectées ne permette pas de l'affirmer, c'est sans doute l'espèce généralement dominante, seule ou conjointement avec *Chorthippus*

biguttulus, dans les deux niveaux supérieurs du supraméditerranéen et dans la série subméditerranéenne du Hêtre et du Sapin ; il ne fait en tout cas aucun doute qu'il est partout dominant, ou codominant avec *Podisma pedestris*, dans le montagnard-médio-européen. Il est, en revanche, peu abondant ($d = 5$) dans la pelouse SEs, seule manifestation de la série supérieure du Pin sylvestre sur ce versant et qui se distingue nettement des formations environnantes par le fait qu'elle est à la fois exposée au midi, anormalement sèche et occupée par une végétation rase, très dégradée et discontinue. La densité de l'Acridien diminue nettement dans le subalpin ; il s'y concentre presque exclusivement dans les très rares pelouses fermées (stations LOhe et STn : $d = 4-6$) mais est quasiment absent des formations plus ouvertes qui y sont la règle presque absolue (stations LOho et FF : $d = +$).

En flanc sud, l'Acridien est extrêmement rare dans les deux niveaux supérieurs du supraméditerranéen ; fait exception la station MRn où il pullule ($d = 10$) et constitue l'espèce dominante, mais cette exception confirme en fait la règle : cette station, contiguë à la ligne de crête, est en effet dominée au midi par une autre ligne de crête un peu plus élevée (cf. la figure 2 de la première partie de ce travail) et présente, par suite, certaines caractéristiques de flanc nord ; sa végétation (pelouse fermée à Brome) répond en outre tout à fait aux préférences de l'insecte. La densité de celui-ci s'accroît dans les étages montagnard-méditerranéen et oroméditerranéen mais reste généralement médiocre et bien loin d'atteindre les valeurs très élevées enregistrées en flanc nord : d est généralement compris entre + et 5, rarement égal à 6 ou 7 ; il atteint exceptionnellement 9, vers 1 800 m d'altitude, dans une portion de la station CS occupée par la juxtaposition d'un faciès fermé de l'*Astragalo-Ononidetum cenisiae* et d'une pelouse mésophile, milieu dans lequel *St. scalaris* était l'espèce très largement dominante. Il est enfin très rare dans le subalpin.

Stauroderus scalaris est donc une espèce nettement thermophile mais qui manifeste aussi, sans nul doute, une certaine mésophilie. L'ensemble de ces deux caractéristiques explique sa rareté dans le bas de son aire de répartition (niveaux CP1 en flanc nord, CP2 et CP3 en flanc sud), trop chaud et trop sec, et le fait que son optimum climatique se situe sans conteste en flanc nord du massif, et notamment au niveau du montagnard-médio-européen, milieu à la fois froid et humide. Le fait qu'il apparaît puis devient abondant dans des niveaux bioclimatiques de rang moins élevé en flanc nord (niveaux CP1 et CP2) qu'en flanc sud (niveau CP2 et étage montagnard-méditerranéen) résulte de ce qu'à niveau de végétation égal, le flanc nord est plus humide que le flanc sud et se trouve soumis à un régime thermique plus rigoureux par certains côtés (températures extrêmes, rythme nyctéméral de la température, durée de la saison froide). Ce préférendum mésophile

de l'insecte au Ventoux est assez surprenant car Dreux (1962, 1972) et Harz (1975) s'accordent pour lui assigner une légère préférence pour les climats secs et Dreux (1962) note, en outre, qu'il manifeste une prédilection très marquée pour les orientations au midi. En fait, cette contradiction n'est peut-être qu'apparente, car il faut tenir compte de l'aridité générale sans doute exceptionnellement élevée du Ventoux. La nette prédilection de l'Acridien pour les pelouses d'herbe haute et drue, qui ne fait aucun doute au Ventoux¹, ne concorde guère, non plus, avec les observations de Dreux (1970), selon lequel le niveau de l'herbe importe peu à l'insecte en Vanoise. Toujours est-il que *Stauroderus scalaris* exerce certainement une action importante sur ces pelouses en flanc nord. Des dommages causés par cet Acridien ont du reste été observés en 1921 par Nadig (1930) dans les Grisons.

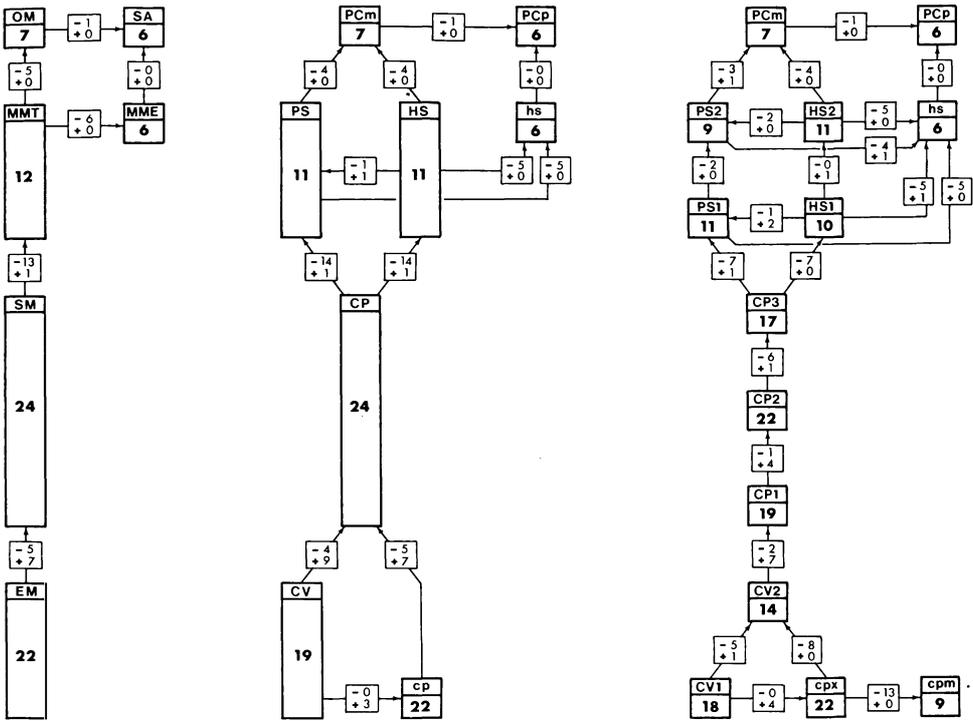
*
**

Au total, l'acridofaune du Ventoux se compose donc de 31 espèces, mais l'une d'elles, *Locusta migratoria*, ne se reproduit pas sur le massif. Bien que le flanc nord et, d'une façon générale, toute la portion orientale du massif aient été insuffisamment explorés, il serait surprenant que la liste des espèces doive être fortement allongée. Une trente-deuxième espèce, *Psophus stridulus*, peuplait encore le massif il y a trente ans mais semble bien en avoir aujourd'hui disparu. Quatre espèces (*Doclostaurus genei*, *Parapleurus alliaceus*, *Omocestus raymondi* et *Chorthippus jucundus*) occupent la plaine à proximité immédiate du massif mais n'atteignent pas celui-ci. Deux espèces, enfin, sont connues de localités du Vaucluse situées à 5-7 km à l'ouest du massif : il s'agit d'*Anacridium aegyptium* (L.) qui est fréquent à Lafare (J. Carayon, comm. orale) et de *Ramburiella hispanica* (Rambur) qui a été capturé par M. Descamps à Suzette.

IV. — EVOLUTION LATÉRALE ET ALTITUDINALE DE LA RICHESSE ET DE LA COMPOSITION DE L'ACRIDOFAUNE PEUPLANT CHAQUE ZONE DE VÉGÉTATION.

La figure 4, construite à partir des données de la figure 2, montre comment évolue la richesse de l'acridofaune le long des successions altitudinales et latérales entre les diverses zones de végétation ; elle mentionne également le nombre des espèces qui disparaissent et celui des espèces qui apparaissent lorsqu'on passe d'une zone de végétation à celle qui lui succède en altitude ou à

(1) C'est ainsi qu'en fin septembre 1975, alors que les pelouses du plateau du Mont Serein avaient été pâturées par les moutons, *Stauroderus scalaris* se concentrait sur les rares plages d'herbe haute épargnées par les ovins mais était introuvable sur les vastes étendues complètement broutées.



Etages

Séries

Unités de végétation

Figure 4. — Evolution latérale et altitudinale de la richesse et de la composition spécifiques de l'acridofaune, envisagée à l'échelle de l'étage, de la série et de l'unité de végétation. Les zones de végétation sont symbolisées par des carrés ou des rectangles qui mentionnent leur richesse ; les nombres des espèces qui disparaissent et qui apparaissent lorsqu'on passe de l'une à l'autre (lignes fléchées) sont mentionnés dans des rectangles plus petits.

celle qui la relaie latéralement. Il n'a été tenu compte que des 30 espèces qui se reproduisent au niveau du massif. On a considéré que l'acridofaune de chaque zone de végétation se compose de l'ensemble des espèces qui s'y reproduisent, que leur présence ait été effectivement observée ou qu'elle soit seulement « presque certaine », à l'exception de celles qui ne se reproduisent que dans son plancher ou dans son plafond. Du fait que l'amplitude écologique de certaines espèces, notamment de celles qui n'ont été rencontrées que dans le secteur oriental du massif, n'est pas exactement connue, les données analysées sont affectées d'une certaine imprécision. Il est toutefois très vraisemblable que les phénomènes mis en évidence ne s'éloignent guère, dans leurs grandes lignes, de la réalité.

Ces phénomènes sont les suivants :

1) Les étages de végétation les plus riches sont l'euméditerranéen et le supraméditerranéen, qui rassemblent respectivement 73 % et 80 % des espèces ; à eux deux, ces étages abritent toutes les espèces recensées au Ventoux à la seule exception de *Myrmeleotettix maculatus* qui n'apparaît qu'à partir du montagnard-méditerranéen. La série de végétation la plus riche est la série supraméditerranéenne du Chêne pubescent ; les unités de végétation les plus riches sont la variante xérophile euméditerranéenne *cpx* et le niveau moyen *CP2* du supraméditerranéen, qui hébergent chacun près des trois quarts des espèces (73 %).

2) A l'inverse, les zones de végétation les plus pauvres sont les formations montagnarde-médioeuropéenne et orophiles, avec 6-7 espèces chacune. Que l'on se place à l'échelle de l'étage, de la série ou de l'unité de végétation, la richesse est divisée par un coefficient 4 lorsqu'on passe de la zone de végétation la plus riche à la zone de végétation la plus pauvre du massif.

3) L'élévation en altitude s'accompagne généralement d'une diminution de la richesse, mais il est loin d'en être toujours ainsi. Il y a ainsi accroissement de la richesse entre les étages euméditerranéen et supraméditerranéen, et entre les séries de végétation méditerranéennes et supraméditerranéenne. Mais c'est à l'échelle de l'unité de végétation que l'évolution altitudinale de la richesse est la plus variée. Il y a tout d'abord appauvrissement plus ou moins important (4-8 espèces) de l'acridofaune lorsqu'on s'élève des unités *cpx* ou *CV1* du bas de l'euméditerranéen au niveau supérieur *CV2* de cet étage. Ceci résulte non seulement de la disparition de deux espèces thermophiles (*Oedaleus decorus* et *Sphingonotus coerulans*) mais aussi de la disparition de cinq espèces plus eurymères mais plus ou moins hygrophiles (*Pezotettix giornai*, *Omocestus ventralis*, *Euchorthippus declivus*, *Eu. pulvinatus*, *Chorthippus parallelus*) qui réapparaissent d'ailleurs toutes, sauf *Ch. parallelus*¹, dans le supraméditerranéen : ce phénomène résulte de ce que l'unité *CV2* est plus aride, dans l'ensemble, que celles qui la précèdent mais aussi que celles qui lui succèdent en altitude ; enfin, l'espèce thermophobe *Calliptamus siciliae*, tout en parvenant à se maintenir, difficilement, au pied du flanc nord dans l'unité *cpx*, se trouve exclue de l'unité *CV2* qui, localisée en flanc sud, est soumise à un régime thermique trop chaud pour elle. Lorsqu'on pénètre dans le niveau inférieur *CP1* du supraméditerranéen, la richesse s'accroît de façon importante (5 espèces), car si deux espèces thermophiles disparaissent (*Pyrgomorpha conica* et *Acrotylus insubricus*), sept espèces thermophobes et/ou plus ou moins

(1) Et encore celui-ci réapparaît-il, peut-être, dans le montagnard-méditerranéen.

hygrophiles apparaissent, dont cinq peuplaient déjà les lieux les plus froids ou les plus humides du bas de l'euméditerranéen. La richesse s'accroît à nouveau dans l'unité *CP2* car la disparition de l'espèce thermophile *Euchorthippus chopardi* se trouve plus que compensée par l'apparition des quatre espèces thermophobes *Eutystira brachyptera*, *Arcyptera kheili*, *Omocestus petraeus* et *Stenobothrus fischeri* ; les trois dernières ne sont connues que du secteur oriental du massif et il n'est pas impossible qu'elles y apparaissent en fait dès le niveau *CP1*, auquel cas les deux niveaux *CP1* et *CP2* seraient en réalité aussi riches l'un que l'autre. Lorsqu'on s'élève au-dessus de l'unité *CP2*, on observe enfin une décroissance continue de la richesse avec l'altitude, à cette exception près, toutefois, que le niveau supérieur *HS2* de la série subméditerranéenne du Hêtre et du Sapin est plus riche d'une espèce (*Myrmeleotettix maculatus*) que son niveau inférieur *HS1*.

4) Au total, tant que l'on ne dépasse pas un seuil bioclimatique correspondant sensiblement au régime thermique régnant à mi-hauteur du niveau *CP2* du flanc sud, soit vers 1 000-1 100 m d'altitude¹, la richesse spécifique de l'acridofaune se montre non affectée par l'abaissement des températures consécutif à une élévation en altitude : elle est, en effet, la même (22 espèces) dans l'unité *cpx* du pied du massif et vers le milieu de l'unité *CP2*, bien qu'une dénivellation de 600-700 mètres sépare ces deux niveaux bioclimatiques. Certes, la richesse spécifique varie largement de l'une à l'autre des unités de végétation constituant cette vaste tranche altitudinale, mais ces fluctuations résultent exclusivement, ou presque, de celles du degré d'aridité du milieu. Ce n'est qu'à plus haute altitude que l'aggravation du régime thermique se traduit par un appauvrissement spécifique. Celui-ci est tout d'abord rapide puisqu'entre le milieu du niveau *CP2* du supraméditerranéen et celui du niveau inférieur du montagnard-méditerranéen, soit entre 1 000-1 100 m et 1 300 m environ, la richesse se trouve divisée par deux (elle passe de 22 à 11 espèces) ; il est ensuite nettement plus lent : entre le milieu du niveau inférieur du montagnard-méditerranéen et le sommet, la richesse est également réduite de moitié (elle passe de 11 à 6 espèces) bien que la dénivellation correspondante soit deux à trois fois supérieure (600 m).

On remarquera que, du point de vue de la richesse spécifique, l'acridofaune se montre beaucoup plus tolérante que la myrmécofaune² à l'abaissement des températures : l'incidence de ce facteur sur la richesse spécifique de la myrmécofaune se fait sentir dès la succession altitudinale *CP1-CP2* (38 espèces dans le

(1) A titre indicatif, la température moyenne du mois de juillet y est d'environ + 18°C.

(2) Se reporter à la seconde partie de ce travail pour tout ce qui concerne, ici et dans la suite du texte, la myrmécofaune du Ventoux.

niveau *CP1* contre 31 dans le niveau *CP2*, soit un appauvrissement relatif de 18 %) ; la myrmécofaune du niveau *CP3* est plus pauvre de 16 espèces que celle du niveau *CP1* (22 espèces contre 38) alors que l'acridofaune du niveau *CP3* n'est plus pauvre que de 5 espèces que celle du niveau *CP2* (17 espèces contre 22), l'appauvrissement relatif étant de 42 % dans le premier cas mais de 23 % seulement dans le second ; l'appauvrissement relatif entre le niveau *CP3* et le subalpin est de 82 % pour la myrmécofaune (sa richesse passe de 22 à 4 espèces) contre seulement 65 % pour l'acridofaune (sa richesse passe de 17 à 6 espèces) ; finalement, lorsqu'on passe du pied du massif à l'étage subalpin, la richesse spécifique de la myrmécofaune est divisée par 10 alors que celle de l'acridofaune ne l'est que par 4. Cette bien moindre incidence du régime thermique sur la richesse spécifique de l'acridofaune résulte, en partie, de ce que les Acridiens se montrent, en moyenne, plus eurythermes que les Fourmis (*cf. plus loin* : VII.1).

5) Si nous examinons maintenant les successions latérales, il apparaît que la variante xérophile *cpx* de la série méditerranéenne du Chêne pubescent l'emporte assez largement (de 4 espèces) sur le niveau inférieur *CV1* de la série du Chêne vert, ce qui résulte du fait que certaines espèces hygrophiles (*Euchorthippus declivus* et *Chorthippus parallelus*) ou thermophobes (*Calliptamus siciliae* et *Stenobothrus grammicus*) se trouvent exclues de ce dernier qui est à la fois trop chaud (parce qu'exclusivement localisé en flanc sud) et trop aride (sols trop superficiels) ; quant à la variante mésophile *cpm*, elle se distingue par la grande pauvreté de sa faune, ce qui n'a rien de surprenant puisque, chez les Acridiens comme chez bien d'autres insectes, la thermophilie va généralement de pair, dans nos pays, avec la xérophilie. Les successions latérales montagnardes se caractérisent par le fait que les unités *PS1* et *HS1* d'une part, *PS2* et *HS2* de l'autre, sont sensiblement aussi riches en espèces ; l'unité montagnarde médioeuropéenne *hs* est, en revanche, nettement moins riche que ses homologues de flanc sud *PS2* ou *HS2*, ce qui résulte sans doute essentiellement de son climat trop humide, car il est assez vraisemblable que les espèces xérophiles *Oedipoda germanica*, *Stenobothrus grammicus* et *Chorthippus vagans*, qui se reproduisent jusque vers 1 550 m d'altitude ou plus en flanc sud, pourraient supporter, tout au moins dans le bas de l'unité, les conditions thermiques qui y règnent.

6) Toutes les successions latérales et altitudinales envisagées, sauf celle conduisant du montagnard-médioeuropéen au subalpin, s'accompagnent de la disparition et/ou de l'apparition d'un certain nombre d'espèces. Les deux phénomènes peuvent être simultanés, auquel cas il y a renouvellement de l'acridofaune, mais la figure 4 montre qu'il est loin d'en être toujours ainsi ; c'est, au contraire, la règle absolue pour la myrmécofaune, tout au moins

au-dessous du niveau supérieur des étages montagnards. On notera, en particulier, le fait important — également vérifié par la myrmécofaune — que les étages montagnard-médioeuropéen et orophiles ne possèdent en propre aucune espèce : toutes celles qui les peuplent sont déjà présentes dans le montagnard-méditerranéen.

Au total, et à condition de considérer comme un tout l'ensemble des étages montagnard-médioeuropéen et subalpin, chacune des unités de végétation diffère de toutes les autres par la richesse et/ou par un certain renouvellement de la composition de l'acridofaune. La comparaison des données relatives à cette dernière et des données correspondantes relatives à la myrmécofaune (voir la figure 5 de la seconde partie de ce travail) montre toutefois que ces différences sont, dans l'ensemble, nettement moins importantes pour le premier groupe d'insectes que pour le second : en moyenne, lorsqu'on passe d'une unité de végétation à une autre, la richesse de l'acridofaune varie moins, en valeur relative, que celle de la myrmécofaune et le taux de renouvellement de sa composition spécifique est également moins élevé (il est même souvent nul). *A l'échelle relativement importante à laquelle nous nous sommes placés, celle de l'unité de végétation, l'acridofaune se révèle nettement moins sensible que la myrmécofaune aux conditions de milieu, ceci, tout au moins, lorsque les seuls critères pris en considération sont la richesse et la composition spécifiques.*

V. — RICHESSE ET STRUCTURE DES PEUPELEMENTS DES STATIONS.

V.1. — RICHESSE DES PEUPELEMENTS.

Le tableau I donne, pour chaque station, le nombre total S des espèces recensées et le nombre S_r de celles qui s'y reproduisent effectivement. Ces données sont regroupées sur le tableau II. On n'y a pas tenu compte des stations insuffisamment étudiées (données entre parenthèses du tableau I) ni, pour ce qui est de l'ensemble des unités $CV1$ à $CP3$ du flanc sud, des stations PSJ, BC, ROs et TEn, dont la pauvreté relative en espèces résulte de ce qu'il s'agit d'éboulis ou de petites clairières forestières ; on n'a pas non plus utilisé les données relatives à l'unité cpx , car les stations correspondantes sont trop ou un peu trop hétérogènes.

On observe, sur les deux versants du massif, une réduction de la richesse moyenne par station avec l'altitude. En flanc sud, ce paramètre reste sensiblement constant depuis le pied du massif jusqu'au sommet du supraméditerranéen, puis il diminue dans le montagnard-méditerranéen et à nouveau dans les étages orophiles, où il est moitié moindre, environ, de ce qu'il est à basse altitude. Le flanc nord se distingue par le fait que la richesse

TABLEAU II

Valeurs extrêmes et moyennes de la richesse d'une station
(S = richesse totale ; S_r = nombre des espèces se reproduisant
dans la station ; n = nombre des stations étudiées).

Unités de végétation	Versant	n	S		S _r	
			Extrêmes	Moyenne	Extrêmes	Moyenne
CV1 + CV2 + CP1 + CP2 + CP3	S	19	9-14	<u>11</u>	9-13	<u>10</u>
PS1 + PS2 + HS1 + HS2 + plancher PCm	S	13	7-10	<u>8</u>	6-10	<u>8</u>
PCm (sauf plancher)	S	4	5-7	<u>6</u>	4-6	<u>5</u>
PCp	S	2	5-8	<u>6</u>	4	<u>4</u>
CP1 + CP2	N	3	7-11	<u>9</u>	6-11	<u>9</u>
PS1 + HS1	N	3	7-8	<u>7</u>	7-8	<u>7</u>
hs	N	3	4-6	<u>5</u>	4-5	<u>5</u>
PCp	N	4	4-5	<u>4,5</u>	3-4	<u>3</u>

moyenne par station y est inférieure, à niveaux de végétation égaux ou homologues, à ce qu'elle est en flanc sud, sauf, sans doute, à très basse altitude ; on constate en outre que le paramètre y diminue sensiblement lorsqu'on passe du niveau inférieur (PS1 + HS1) au niveau supérieur (hs) du montagnard alors qu'en flanc sud, il est identique dans les deux niveaux (PS1 + HS1 d'une part, PS2 + HS2 de l'autre).

V.2. — STRUCTURE DES PEUPELEMENTS.

On peut, à partir des données du tableau I, calculer une estimation approximative de la densité absolue et, par suite, de la fréquence (ou densité) relative de chaque espèce dans chacune des stations. Nous qualifierons d'importantes les espèces dont la fréquence relative est au moins égale à 10 % ; certaines de ces espèces importantes se détachent nettement des autres par leur fréquence particulièrement élevée et seront qualifiées d'espèces dominantes. Le tableau I indique quelles sont les espèces dominantes (coefficient de densité souligné deux fois et les autres espèces importantes (coefficient de densité souligné une fois) dans 51 stations (il n'a pas été tenu compte des stations trop hétérogènes, insuffisamment étudiées ou trop peu peuplées) et donne les valeurs de leurs fréquences relatives (F_d pour les espèces dominantes, F_i pour les autres espèces importantes). Les espèces se reproduisant sur place n'ont pas été distinguées des autres car ces dernières ont toujours des densités absolues et relatives minimales.

On constate les faits suivants :

— Le nombre des espèces importantes est toujours réduit : en règle générale, 1, 2 ou 3 espèces (respectivement 33 %, 29 % et 33 % des cas), très rarement 4 espèces (4 % des cas). A elles toutes,

ces espèces constituent toujours plus de 90 % de la population acridienne totale, et même souvent près de 100 %.

— Il s'en détache généralement une seule espèce dominante, au maximum deux espèces codominantes (respectivement 75 % et 25 % des cas). Cette espèce dominante, ou l'ensemble de ces deux espèces codominantes, constituent toujours plus de 40 % de la population acridienne totale ; elles en constituent au moins 70 % dans trois stations sur quatre, au moins 90 % dans près d'une station sur deux. Une seule espèce est à l'origine d'au moins 70 % de la population acridienne totale dans une station sur deux, d'au moins 90 % de cette population dans une station sur trois.

Les peuplements acridiens se montrent donc très hiérarchisés : une, parfois deux, espèce(s) dominante(s) ; zéro, une ou deux (très rarement trois) autres espèces importantes ; enfin, un nombre variable d'espèces peu fréquentes ou rares. Cette caractéristique est également présentée par les peuplements de Fourmis.

V.3. — ESPÈCES DOMINANTES ET AUTRES ESPÈCES IMPORTANTES DANS LES DIFFÉRENTES UNITÉS DE VÉGÉTATION.

Le tableau III mentionne, pour chaque unité de végétation et en distinguant les deux flancs du massif, d'une part toutes les espèces susceptibles d'être dominantes et, d'autre part, les autres espèces éventuellement importantes. Chaque peuplement acridien est ainsi dominé ou codominé par une ou deux des espèces mentionnées dans la première colonne et comprend, en outre, de zéro à trois autres espèces importantes, à savoir certaines des autres espèces mentionnées dans la première colonne et/ou des espèces mentionnées dans la seconde. Lorsqu'une ou deux des espèces mentionnées dans la première colonne sont dominantes ou codominantes dans la majorité des stations relevant de l'unité de végétation considérée, leurs noms sont soulignés. Les friches, qui ne recouvrent d'ailleurs qu'une infime partie de la surface du massif, n'ont pas été prises en considération, pas plus que les stations MTn et MTs qui ne font pas partie du massif et sont, de plus, très hétérogènes ; il en résulte que le tableau III ne mentionne pas l'unité *cpx*.

Il ressort de ce tableau les faits suivants :

— *Flanc sud* : Les données relatives à l'unité *CV1* sont peut-être incomplètes en raison du petit nombre des stations étudiées. Les unités *CV2* et *CP1* se caractérisent, surtout la seconde, par la grande variété de leurs peuplements ; il n'est donc pas possible d'en définir un type prépondérant. Il n'en est pas de même à plus haute altitude. Les deux niveaux supérieurs *CP2*¹ et *CP3* du supra-

(1) Par son type de peuplement, largement dominé par *Stauroderus scalaris*, la station MRn se rattache manifestement au flanc nord du massif.

TABLEAU III

Espèces dominantes et autres espèces importantes dans les différentes unités de végétation. Entre parenthèses : les cas non observés mais certainement présentés dans certaines stations. Les noms des espèces généralement dominantes ou codominantes sont soulignés. cpmh = pelouses mésohygrophiles euméditerranéennes.

Unité de végétation	Versant	Espèce(s) dominante ou codominantes	Autres espèces éventuellement importantes	Remarques
CV1	S	Calliptamus barbarus ou Euchorthippus chopardi	(Oedipoda germanica)	
CV2	S	Calliptamus barbarus, Euchorthippus chopardi, Chorthippus biguttulus ou Ch. vagans	Oedipoda germanica	C. barbarus important partout, Ch. biguttulus presque partout
CP1	S	Calliptamus barbarus, C. siciliae, Euchorthippus chopardi, Chorthippus biguttulus, Ch. vagans ou Stenobothrus lineatus (1)	Oedipoda germanica	Ch. biguttulus important presque partout, Ch. vagans très souvent
CP2	S (2)	<u>Chorthippus biguttulus</u> , Ch. mollis (3), Calliptamus siciliae, (Stenobothrus lineatus), St. grammicus ou Euchorthippus declivus	(Oedipoda germanica), (Chorthippus vagans), Stenobothrus lineatus	Ch. biguttulus important presque partout
CP3	S	<u>Chorthippus biguttulus</u> , Ch. mollis (3), ou Stenobothrus lineatus	Oedipoda germanica, Chorthippus vagans, Stenobothrus grammicus, Euthystira brachyptera	Ch. biguttulus dominant ou codominant presque partout
PS1 + PS2 + plancher PCm	S	<u>Chorthippus biguttulus</u> ou <u>Stenobothrus lineatus</u>	Chorthippus vagans, Stenobothrus grammicus, Stauroderus scalaris	Ch. biguttulus dominant ou codominant partout
HS2	S	<u>Chorthippus biguttulus</u> , Stenobothrus lineatus, Chorthippus vagans, Euthystira brachyptera ou Myrmeleotettix maculatus (4)	Stenobothrus grammicus	Ch. biguttulus important partout, dominant ou codominant presque partout
PCm (sauf plancher)	S	<u>Myrmeleotettix maculatus</u> ou Stauroderus scalaris		
PCp	S	<u>Myrmeleotettix maculatus</u>		
cpmh	N	Pezotettix giornai, Euchorthippus declivus		
CP1	N	Stenobothrus lineatus	Chorthippus biguttulus	
CP2	N	Stauroderus scalaris (? ou Chorthippus biguttulus)	(Chorthippus biguttulus), (Stenobothrus lineatus)	
CP3	N	Stauroderus scalaris, Chorthippus vagans (? ou Ch. biguttulus)	Chorthippus biguttulus, (Stenobothrus lineatus)	
PS1	N	<u>Myrmeleotettix maculatus</u>		
HS1 + plancher hs	N	Stauroderus scalaris ou Chorthippus biguttulus	Stenobothrus lineatus	Stauroderus scalaris important partout
hs	N	<u>Stauroderus scalaris</u> ou Podisma pedestris	Stenobothrus lineatus	St. scalaris dominant ou codominant partout, P. pedestris important partout
PCp	N	<u>Stauroderus scalaris</u> , <u>Chorthippus biguttulus</u>		

(1) uniquement au plafond de l'unité.

(2) sauf la station MRn.

(3) uniquement dans le secteur oriental.

(4) uniquement au plafond de l'unité.

méditerranéen sont généralement dominés ou codominés par *Chorthippus biguttulus* ; le secteur oriental du massif se distingue par le fait que *Chorthippus mollis* lui est généralement associé. La série supérieure du Pin sylvestre et le plancher de l'oroméditerranéen sont dominés partout par *Chorthippus biguttulus* auquel est généralement associé *Stenobothrus lineatus*¹. La série subméditerranéenne du Hêtre et du Sapin, tout au moins son niveau *HS2*, est à peine moins homogène puisque *Chorthippus biguttulus* y est presque partout l'espèce dominante ou codominante. Enfin, les étages oroméditerranéen et subalpin sont, en règle générale, dominés par *Myrmeleotettix maculatus*. Au total, *Chorthippus biguttulus*, qui est important presque partout et parfois dominant ou codominant dans les unités *CV2* et *CP1*, généralement dominant ou codominant dans l'unité *CP2* et enfin, presque toujours dominant ou codominant dans l'unité *CP3*, le montagnard-méditerranéen et le plancher de l'oroméditerranéen, est sans conteste l'espèce qui joue dans l'ensemble le rôle principal sur ce flanc du massif.

— *Flanc nord* : Les données relatives au supraméditerranéen et à la série subméditerranéenne du Hêtre et du Sapin manquent de précision faute d'un nombre suffisant de relevés. On constate, néanmoins, que ce versant du massif diffère notablement du versant méridional. En particulier, si *Chorthippus biguttulus* est sans doute, à nouveau, souvent dominant ou codominant à partir du niveau *CP2*, il ne l'est jamais dans la série supérieure du Pin sylvestre et, ce qui est plus important eu égard à la surface occupée, dans celle de la hêtraie-sapinière, et c'est vraisemblablement *Stauroderus scalaris* qui joue, dans l'ensemble, le rôle principal à partir de ce même niveau *CP2*.

Finalement, 14 espèces se montrent dominantes ou codominantes dans une au moins des stations étudiées : *Calliptamus barbarus*, *C. siciliae*, *Podisma pedestris*, *Pezotettix giornai*, *Myrmeleotettix maculatus*, *Euthystira brachyptera*, *Euchorthippus chopardi*, *Eu. declivus*, *Stenobothrus lineatus*, *St. grammicus*, *Chorthippus mollis*, *Ch. biguttulus*, *Ch. vagans* et *Stauroderus scalaris* ; ces espèces sont même au nombre de 16 si l'on y inclut *Calliptamus italicus* et *Euchorthippus pulvinatus*, qui dominent ou codominent dans certaines friches (stations BA, M1b ou AB). Ceci représente plus de la moitié des espèces habitant le massif, ce qui est considérable et souligne la diversité de ses peuplements acridiens. Toutefois, dans l'ensemble, cette diversité est moindre qu'il n'y paraît. *Si les peuplements acridiens sont effectivement très variés dans le bas du massif, ils sont beaucoup plus homogènes à partir du niveau CP2 du supraméditerranéen, puisqu'ils sont alors généralement dominés par Chorthippus biguttulus ou (cas fré-*

(1) Vers l'est du massif, il est vraisemblable que certaines stations relevant du plancher de l'oroméditerranéen sont dominées par *Myrmeleotettix maculatus*.

quent en flanc nord) par *Stauroderus scalaris*, la série du *Pin sylvestre* du flanc nord et les étages orophiles du flanc sud se distinguant par le fait que *Myrmeleotettix maculatus* y est généralement l'espèce dominante. On observera enfin qu'en dehors des espèces qui viennent d'être citées, la seule autre espèce éventuellement importante est *Oedipoda germanica*.

VI. — DENSITE DES PEULEMENTS.

On se reportera à la ligne *D* du tableau I, qui donne la valeur approximative de la densité, exprimée en nombre d'individus par m^2 , de l'acridofaune peuplant chacune des stations (exceptées les stations MTn et MTs, qui sont très hétérogènes). Ces données, rappelons-le, ne concernent que les adultes et ont un caractère synthétique, en ce sens qu'il n'a pas été tenu compte de l'étalement dans le temps des dates d'occurrence maximale des adultes des différentes espèces. On n'a pas cherché à distinguer les espèces se reproduisant sur place des autres, car les densités de ces dernières sont toujours minimales. La figure 5 donne, pour un certain nombre de types de milieux ordonnés par altitude croissante, les valeurs extrêmes et moyenne de la variable ; il n'a pas été tenu compte des stations insuffisamment étudiées (données entre parenthèses du tableau I). On ne dispose de données relativement nombreuses et précises que pour les portions centro-occidentales du flanc sud et du haut du flanc nord.

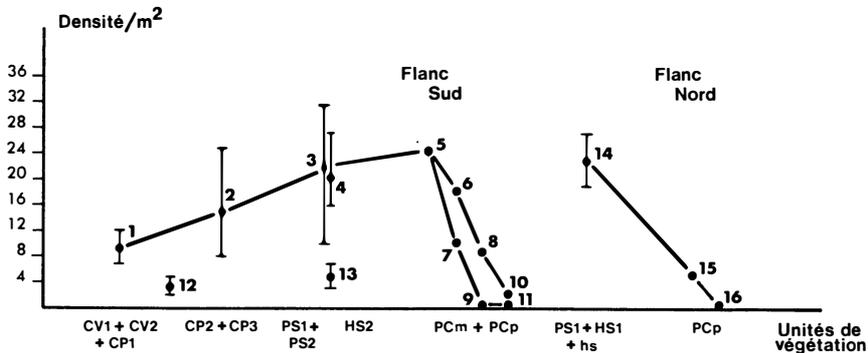


Figure 5. — Evolution altitudinale de la densité de l'acridofaune : valeurs extrêmes et moyennes (ronds noirs) du paramètre dans différents milieux ordonnés par altitude croissante. Les éboulis et les clairières trop petites ou mal ensoleillées n'ont pas été pris en considération. Voir indications complémentaires dans le texte.

VI.1. — LES DENSITÉS DE PEUPEMENT DANS LES DIFFÉRENTES UNITÉS DE VÉGÉTATION (calotte sommitale exclue).

Dans les stations adjacentes au massif et relevant de la série méditerranéenne du Chêne pubescent, les densités de l'acridofaune

peuvent atteindre des valeurs élevées, tout au moins en flanc nord, et cela tant dans des formations xérophiles (21 individus au m² dans la station BA) que dans les pelouses mésohygrophiles (25 individus au m² dans la station GR).

Lorsqu'on aborde, *en flanc sud*, les premières pentes du massif, les densités enregistrées sont tout d'abord nettement moins élevées mais elles tendent, dans l'ensemble, à croître avec l'altitude jusqu'à atteindre leur maximum dans le montagnard-méditerranéen :

— Unités CV1, CV2 et CP1 : Bien que les formations étudiées soient de caractéristiques (degré de recouvrement, composition et structure de la végétation) variées, elles hébergent des acridofaunes dont les densités sont relativement constantes : de 7 à 12 individus au m² dans les huit stations TT, PZe, PZo, PI, VE, PC, TEse et RA, soit en moyenne 9 individus au m² (milieu « 1 » de la figure). Les éboulis riches en blocs et pierres se distinguent, même lorsque leur couverture végétale est relativement dense, par une acridofaune extrêmement raréfiée (0,3 individus au m² dans la station PSJ), phénomène qui est d'ailleurs général sur l'ensemble du massif ; ceux constitués essentiellement de graviers et gravillons peuvent, au contraire, héberger certaines années une acridofaune de densité « normale » (station BC : 0,1 individus au m² en 1975, mais 8 individus au m² en 1976 en raison du fort accroissement de la population de *Calliptamus barbarus*). Quant aux clairières de faibles dimensions, elles se distinguent parfois par une acridofaune moins dense que la normale (4 individus au m² dans la station TEne), mais ceci n'est pas toujours le cas (7 individus au m² dans la station ROs).

— Unités CP2 et CP3 : La densité des peuplements acridiens y est généralement nettement plus élevée mais se montre également beaucoup plus variable d'une station à l'autre : de 8 à 25 individus au m² dans les cinq stations MRn, MRs, JM, BR et JT, soit une moyenne de 15 individus au m² (milieu « 2 » de la figure). Les deux stations MZ et FE, qui sont toutes deux de petites pelouses mal ensoleillées car bordées par des peuplements sylvatiques, se distinguent par les densités minimales (1 individu au m²) de leurs peuplements acridiens : à ces altitudes, la réduction de l'ensoleillement paraît donc avoir un effet beaucoup plus important que dans le bas du massif.

— Les quatre stations TEno, TEso, TF et CR, qui relèvent de l'unité CP1 et du bas de l'unité CP2, constituent un cas particulier : elles appartiennent, en effet, à des plateaux karstiques, arides, balayés par les vents, à sols superficiels, dépourvus ou presque de végétation arborée et revêtus de formations à Genêt de Villars ou de maigres pelouses à Fétuques et Potentilles. Les peuplements acridiens de ces milieux relativement inhospitaliers se distinguent par leurs densités nettement moins élevées que

la normale : de 2 à 5 individus au m², soit une moyenne de 3 individus au m² (milieu « 12 » de la figure).

— Etage montagnard-méditerranéen : Les formations relevant de la série supérieure du Pin sylvestre hébergent des peuplements acridiens de densités toujours élevées : de 10 à 32 individus au m² dans les trois stations TM, CH et COs, soit une moyenne de 22 individus au m² (milieu « 3 » de la figure). La série subméditerranéenne du Hêtre et du Sapin, ou tout au moins son niveau *HS2*, se caractérise, quant à elle, par des peuplements acridiens de densités remarquablement peu variables vu la diversité des milieux étudiés (depuis des garrigues basses de recouvrement égal à 25 % jusqu'à des pelouses mésophiles fermées) : de 16 à 27 individus au m² dans les cinq stations VAe, LA, FAn, BG et FG, soit une moyenne de 20 individus au m² (milieu « 4 » de la figure), à peu près égale à celle enregistrée dans la série du Pin sylvestre ; font exception d'une part les petites pelouses à fort recouvrement qui tapissent les fonds de combe (3 à 7 individus au m² dans les stations FAn et SOB : milieu « 13 » de la figure), d'autre part la station VAo (9 individus au m²), petite pelouse trop soumise à l'influence de la hêtraie qui l'environne.

Sur le versant méridional du massif, lorsqu'on se limite aux milieux favorables aux Acridiens et que l'on exclut, en conséquence, les éboulis, les stations mal ensoleillées, les petits fonds de combe et le karst qui s'étend çà et là entre 800 et 1 100 m d'altitude à proximité de l'arête occidentale, on observe donc un accroissement important des densités moyennes des peuplements acridiens avec l'altitude : 9 individus au m² dans la série du Chêne vert et dans la sous-série inférieure de la série supraméditerranéenne du Chêne pubescent, 15 individus au m² dans la sous-série normale du Chêne pubescent, 20 à 22 individus dans l'étage montagnard-méditerranéen.

En flanc nord, les données relatives au bas du massif sont peu nombreuses mais donnent néanmoins à penser que les densités des peuplements acridiens y sont généralement bien moindres qu'en flanc sud puisqu'elles ne sont que de 1 à 5 individus au m² dans les stations SÜe, SUs, RR, PGn, PGs et RCo¹ qui relèvent des unités de végétation *CP1* à *CP3*. Les populations acridiennes ne deviennent importantes qu'à des altitudes élevées, à savoir au niveau du vaste plateau du Mont Serein et des pentes avoisinantes. Les milieux correspondants relèvent tant du montagnard-méditerranéen (plafonds des unités *PS1* et *HS1*) que de la série de la hêtraie-sapinière (unité *hs*). Bien que très divers (depuis les for-

(1) Les stations PGn, PGs et RCo ont fait l'objet de relevés en août-septembre, ce qui est suffisant, à leurs altitudes, pour avoir une bonne approximation des densités de leurs peuplements acridiens.

mations ouvertes et très dégradées de la station SEs jusqu'aux pelouses mésophiles fermées qui sont la règle presque absolue dans la série de la hêtraie-sapinière), ces milieux sont peuplés par des acridofaunes dont les densités sont remarquablement peu variables : de 19 à 27 individus au m² dans les six stations ANo, SEs, ANe, LI, FB et LOB, soit une moyenne de 23 individus au m² (milieu « 14 » de la figure), tous résultats très semblables à ceux enregistrés en flanc sud dans le montagnard-méditerranéen et plus particulièrement dans le niveau supérieur HS2 de la série subméditerranéenne du Hêtre et du Sapin ; fait exception la station SEN, moins densément peuplée (12 individus au m²) parce qu'un peu ombragée par la forêt environnante. Cet accroissement considérable de la densité des Acridiens au niveau et à proximité du plateau du Mont Serein résulte évidemment en partie du même effet bénéfique, déjà enregistré en flanc sud, du climat montagnard sur la multiplication de ces insectes mais aussi de ce qu'en raison de sa topographie, ce secteur particulier du flanc nord jouit sans doute, dans l'ensemble, d'un meilleur ensoleillement que le reste du versant. Quoi qu'il en soit, et bien que les espèces en cause soient loin d'être partout les mêmes, *les milieux montagnards des deux flancs du massif se montrent remarquablement uniformes quant à l'intensité moyenne de leur exploitation par les Acridiens.*

Au total, *les étages montagnards sont, sans aucun doute, les plus densément peuplés de tous les milieux représentés sur les deux versants du massif, exception faite de certaines des formations de piémont de l'unité cpx.* On constate que le degré de recouvrement de la végétation ne paraît pas, en règle générale, avoir d'incidence bien nette sur la densité des peuplements acridiens : la garrigue basse extrêmement claisemée (25 % de recouvrement) BG n'en abrite pas moins 16 Acridiens au m², soit à peu près autant que la pelouse fermée BR. Ce facteur joue toutefois un rôle important dans le haut du versant méridional (voir ci-dessous) ainsi, vraisemblablement, qu'au pied du massif, donc là où l'aridité du milieu résultant de la fréquence et de la violence des vents (haut du massif) ou de la chaleur qui règne en été (pied du massif) constitue un facteur limitant important ; dans ces conditions, les pelouses à fort recouvrement se révèlent les plus propices en raison du fait qu'elles traduisent et entretiennent un taux d'humidité plus élevé.

VI.2. — LES DENSITÉS DE PEUPEMENT SUR LA CALOTTE SOMMITALE.

La plus grande partie de la calotte sommitale, c'est-à-dire de l'ensemble des deux étages orophiles, consiste en éboulis mobiles ou mal fixés, colonisés par les maigres formations de l'*Iberidetum candolleanae* (taux de recouvrement : 5-15 %) ou de l'*Avenogalietum villarsi* (taux de recouvrement : 20-40 %). Ces éboulis n'hébergent que de très rares Acridiens, ce qui n'a rien de surpre-

nant puisque l'acridofaune de ce genre de milieux est déjà fort peu dense à basse altitude. Ils font place, localement, à des surfaces plus ou moins stabilisées, portant une végétation plus dense :

— *En flanc sud*, dans l'étage oroméditerranéen, ce sont les pelouses xérophiles de l'*Astragalo-Ononidetum cenisiae* (taux de recouvrement : 40-80 %, parfois plus au niveau de certains faciès presque fermés) ou les pelouses mésophiles, à recouvrement complet ou presque, de l'*Anthoxantho-Deschampsietum*. Qu'elles soient de type xérophile ou mésophile, ces pelouses abritent, dans le bas de l'étage, des peuplements acridiens aussi denses que ceux colonisant le montagnard-méditerranéen : 24-25 individus au m² dans les stations COn et SOh (milieu « 5 » de la figure), la bien moindre densité enregistrée dans la station CA (6 individus au m²) s'expliquant par son ambiance sylvatique accentuée. Vers le milieu de l'étage, les densités de peuplement fléchissent nettement, et ceci de façon plus marquée au niveau des pelouses ouvertes (10 individus au m² dans la station CVe : milieu « 7 » de la figure) que des pelouses fermées (18 individus au m² dans la station CVo : milieu « 6 » de la figure). Dans le haut de l'étage enfin, presque complètement dépourvu de végétation arborée, les pelouses ouvertes n'abritent plus que quelques très rares individus (bien moins de 0,1 individu au m² dans les pelouses ouvertes de la station CS : milieu « 9 » de la figure), tandis que les pelouses fermées ou presque fermées, qu'elles soient xérophiles ou mésophiles, sont encore assez densément peuplées (9 individus au m² dans de telles pelouses appartenant à la station CS : milieu « 8 » de la figure).

Au-dessus de 1 800-1 850 m d'altitude, on passe à l'étage subalpin, où les éboulis sont interrompus sur d'assez grandes surfaces par les pelouses xérophiles de l'*Androsaco-Gentianetum caricetosum rupestris* (taux de recouvrement : 40-80 %). Celles-ci sont quasiment désertes (bien moins de 0,1 individu au m² dans la station SCT : milieu « 11 » de la figure), mais elles font place, au niveau de la petite dépression SCH, à une pelouse fermée de tendance nettement mésophile (faciès à *Poa alpina* de la formation susdite) et qui abrite une acridofaune encore relativement abondante (2 individus au m² : milieu « 10 » de la figure).

Malgré les conditions thermiques rigoureuses qui y règnent¹, l'acridofaune parvient donc à se maintenir jusqu'au sommet, ou presque, du versant méridional du massif, mais on constate qu'au-dessus d'un seuil altitudinal situé vers 1 650 m, sa densité décroît fortement au fur et à mesure que l'on se rapproche du sommet tandis que les insectes tendent parallèlement à se concentrer de

(1) Au sommet, la température moyenne annuelle n'est que de + 3,4°C ; la température moyenne du mois de juillet, calculée sur 12 ans, n'est que de + 11,3°C et s'abaisse certaines années à + 8,4°C (GONFARD, 1952, 1955).

plus en plus au niveau des rares pelouses fermées. Ce dernier phénomène — également observé pour la myrmécofaune — résulte vraisemblablement, au moins en partie, de ce que les pelouses fermées sont des milieux relativement humides, qui protègent les insectes de l'action desséchante des vents, dont la violence et la fréquence sont une des caractéristiques essentielles du climat du sommet du massif.

— En *flanc nord*, où la calotte sommitale relève entièrement de l'étage subalpin, ce sont les très rares pelouses xérophiles fermées de pré-suspendu du *Seslerio-Semperviretum* et les faciès de transition, en voie de fermeture, entre les groupements d'éboulis et ces formations. Dans le bas de l'étage, ces pelouses fermées ou en voie de fermeture abritent une acridofaune relativement abondante mais beaucoup moins dense que celle peuplant le montagnard-médioeuropéen (et le bas de l'oroméditerranéen du flanc sud) : 5 individus au m² dans les stations LOhe et LOho (milieu « 15 » de la figure). Au-dessus de 1 750 m d'altitude environ, le massif, quel que soit d'ailleurs le type de formation végétale considéré, n'est plus peuplé que de très rares Acridiens (station FF : milieu « 16 » de la figure) en raison des conditions climatiques particulièrement sévères qui y règnent : ensoleillement de durée réduite, enneigement se prolongeant tard en saison, rigueur du régime des températures ; la pelouse fermée subsommitale STn, de dimensions d'ailleurs très réduites (une vingtaine de m²), héberge toutefois une acridofaune un peu plus abondante, mais ceci est tout à fait exceptionnel. A la différence de la myrmécofaune qui semble bien disparaître totalement au-dessus de 1 750 m d'altitude, l'acridofaune parvient donc à se maintenir pratiquement jusqu'au sommet.

VI.3. — EVOLUTION SAISONNIÈRE DE LA DENSITÉ DE L'ACRIDOFAUNE.

Nous avons, jusqu'à présent, envisagé la densité de l'acridofaune d'un point de vue synthétique, en raisonnant comme si les différentes espèces peuplant une station parvenaient toutes simultanément à l'état adulte. La réalité est bien différente puisqu'on observe, au sein du groupe, tous les cas possibles, depuis les espèces qui parviennent à l'état adulte dès le début du printemps jusqu'à celles qui n'y parviennent qu'au cours de l'automne.

Pour une espèce donnée, l'époque d'apparition des adultes tend, évidemment, à être d'autant plus tardive que l'on s'élève en altitude, mais il ne semble pas finalement que ceci se traduise par un décalage considérable entre les dates d'occurrence maximale des adultes à différents niveaux altitudinaux : peut-être une quinzaine de jours entre le bas et le haut du massif.

Le calendrier des populations adultes d'Acridiens au Ventoux est, en gros, le suivant :

— De novembre à fin avril, on rencontre les espèces qui hivernent à l'état imaginal, à savoir *Acrotylus insubricus*, *Locusta migratoria* et *Aiolopus strepens*. Ce cas ne concerne que les étages euméditerranéen et supraméditerranéen, qui se caractérisent donc par le fait que des Acridiens adultes s'y observent tout au long de l'année. Les densités de peuplement de ces trois espèces diminuent au fur et à mesure que l'on avance en saison, mais sont toujours minimales (d est généralement égal à + ou 1, rarement à 2 ou 3).

— A partir du mois d'avril apparaissent les adultes de *Pyrgomorpha conica* et d'*Omocestus ventralis*, deux espèces dont les densités sont également toujours minimales au niveau du massif et dont les adultes disparaissent au cours du mois de juin. Dans le secteur oriental, *Arcyptera kheili* est sans doute adulte dès avril-mai.

— Au début de mai apparaissent les adultes de *Chorthippus brunneus*, au début de juin ceux de *Podisma pedestris*. Ils vont se maintenir tard en saison, jusqu'en octobre pour *Podisma pedestris*.

— A partir de la fin juin et au début de juillet apparaissent les premiers adultes de *Stenobothrus grammicus*, *Myrmeleottetix maculatus*, *Euthystira brachyptera*, *Euchorthippus chopardi*, *Chorthippus vagans* et *Stauroderus scalaris*. La première de ces espèces se distingue par la période relativement brève d'occurrence des adultes puisque ses populations imaginale atteignent leur maximum entre la mi-juillet et la fin août pour ensuite décliner assez rapidement.

— Fin juillet-début août, la plupart des autres espèces commencent à apparaître en nombre à l'état imaginal : les trois *Calliptamus*, *Pezotettix giornai*, *Sphingonotus coeruleans*, les deux *Oedipoda*, *Oedaleus decorus*, *Omocestus petraeus*, *Stenobothrus lineatus*, *St. fischeri*, *Euchorthippus declivus*, *Eu. pulvinatus*, la plupart des *Chorthippus* (dont *biguttulus*).

— Fin août-début septembre, plusieurs espèces atteignent leur densité maximale, en particulier *Stenobothrus lineatus* et *Chorthippus biguttulus*. Les densités de toutes les espèces parvenues à l'état imaginal à partir du mois de juin n'ont pas encore ou guère fléchi. Vers la fin de septembre, *Omocestus ventralis* réapparaît après avoir disparu durant tout l'été (diapause imaginale estivale ou bivoltinisme ?) ; les espèces hivernant à l'état adulte effectuent leur mue imaginale ou s'abattent sur le massif en provenance des plaines méridionales (*Locusta migratoria*), et leurs densités augmentent progressivement.

— Octobre se caractérise par un accroissement de la densité des espèces hivernantes et par le déclin progressif des espèces estivales, dont certaines se maintiennent néanmoins jusqu'en novembre (*Euthystira brachyptera*, *Stenobothrus lineatus*, *Chor-*

thippus biguttulus), même après d'assez abondantes chutes de neige.

Au total, les densités des populations imaginaires d'Acridiens sont partout nulles ou minimales de novembre à juin et commencent à croître à partir du début du mois de juillet. En règle générale, elles sont encore assez médiocres en juillet, s'accroissent fortement en août et atteignent leur maximum en août-septembre, pour enfin décliner progressivement en octobre. Font exception les rares stations supraméditerranéennes dominées par *Stenobothrus grammicus*, puisque la densité des populations imaginaires d'Acridiens y atteint son maximum dès la seconde quinzaine de juillet et commence à décroître dès le début de septembre.

VI.4. — LES CAS DE PULLULATION D'UNE ESPÈCE.

Les espèces dont le coefficient de densité est au moins égal à 10, c'est-à-dire celles dont la densité atteint ou dépasse 10 individus au m², exercent vraisemblablement des prélèvements importants aux dépens de la végétation herbacée et sous-arbustive et jouent, par suite, un rôle sans doute considérable dans les équilibres biologiques des formations qui les hébergent. Des cas de pullulation ont été observés chez sept espèces, mais quatre d'entre elles ne pullulent vraiment — tout au moins était-ce le cas durant nos deux années d'observation — qu'extrêmement localement : *Calliptamus italicus* dans certaines friches du pied du massif (station BA) ; *Pezotettix giornai* et *Euchorthippus declivus* dans les pelouses mésophylophiles euméditerranéennes (station GR) et, pour la seconde espèce, dans de très rares pelouses supraméditerranéennes (station JM) ; *Chorthippus mollis* dans la seule (ou l'une des seules) pelouse mésophile supraméditerranéenne (station RE).

Trois espèces seulement — ce sont justement celles qui dominent, dans l'ensemble, les peuplements acridiens du massif — présentent des densités exceptionnellement élevées sur de grandes surfaces : *Chorthippus biguttulus*, principalement, qui pullule sur les deux versants dans de nombreuses pelouses supraméditerranéennes (à partir du niveau CP2), montagnardes-méditerranéennes et du pied de l'oroméditerranéen (stations MRs, JM, BR, TM, CH, VAe, LA, BG, COn, ANo ANe) ; *Stauroderus scalaris* qui ne pullule qu'en flanc nord (station MRn incluse), dans diverses pelouses supraméditerranéennes (à partir du niveau CP2) et montagnardes-méditerranéennes (série du Pin sylvestre exclue) ainsi que dans l'ensemble des pelouses montagnardes-méditerranéennes (stations MRn, SEn, ANe, NW8, LI, FB, LOb) ; *Myrmeleotettix maculatus* enfin, qui pullule en flanc sud dans certaines pelouses du plafond du montagnard-méditerranéen et de l'oroméditerranéen (stations FG, SOh, CVe, CVo) et, en flanc nord, dans la série du Pin sylvestre (station SEs).

Mises à part certaines friches du piémont et les rarissimes pelouses mésophiles de basse altitude, on n'observe donc de cas de pullulation d'une espèce qu'à partir du niveau CP2 du supraméditerranéen, soit au-dessus d'une altitude d'environ 1 000 à 1 100 mètres ; assez rare dans le haut du supraméditerranéen, ce phénomène devient banal dans les étages montagnards pour disparaître dans le haut de l'oroméditerranéen et dans le subalpin en raison de la rigueur excessive du climat.

VII. — INCIDENCE DE CERTAINS FACTEURS SUR LES ESPECES ET LES PEUPELEMENTS D'ACRIDIEUS.

VII.1. — INCIDENCE DU CLIMAT THERMIQUE.

L'étagement de la végétation, qui est déterminé fondamentalement par les variations du régime des températures créées par l'altitude, nous a permis de délimiter, indirectement, la gamme des climats thermiques occupés par chaque espèce et par chaque type de peuplement et de définir l'optimum climatique de nombreuses espèces, les résultats acquis dans ce domaine étant synthétisés, en partie, par la figure 2 et par le tableau III.

On peut faire, à ce sujet, les observations suivantes :

1) En moyenne, une espèce d'Acridien occupe cinq des niveaux de végétation¹ du massif alors qu'une espèce de Fourmi, d'après les données rassemblées dans la seconde partie de ce travail, n'en occupe que quatre ; ces valeurs ont été calculées en ne tenant pas compte des espèces dont l'amplitude écologique est insuffisamment connue et en considérant que les espèces dont l'aire de répartition est disjointe altitudinalement occupent, virtuellement, les niveaux de végétation compris entre ceux qu'elles peuplent réellement. Les Acridiens se montrent donc, en moyenne, plus eurhythmes que les Fourmis. On remarquera d'ailleurs que les trois Acridiens (soit 10 % des 30 espèces se reproduisant sur le massif) *Podisma pedestris*, *Chorthippus brunneus* et *Ch. biguttulus* se reproduisent du pied au sommet du massif alors que ce n'est le cas que du seul *Tetramorium caespitum* (soit 1,6 % des 64 espèces du Ventoux) chez les Fourmis, ou encore que le sommet du massif est plus riche en Acridiens qu'en Fourmis (respectivement 5 et 3 espèces, soit 17 % et 5 % des faunes correspondantes) bien qu'une espèce seulement d'Acridien n'apparaisse qu'à partir des étages montagnards contre 6-7 espèces de Fourmis (soit respectivement 3 % et 10 % des faunes correspondantes). Il

(1) C'est-à-dire unités de végétation, mais en considérant ici comme un tout chacun des groupes d'unités vicariantes *cpm-cpx-CV1*, *PS1-HS1*, *PS2-HS2-hs* et *PCm-PCp*.

résulte de cette eurythermie plus importante que si l'acridofaune montre une zonation altitudinale marquée, celle-ci est toutefois moins accentuée que celle de la myrmécofaune.

2) Les limites inférieures ou supérieures des aires de reproduction de certaines espèces, même rapportées aux niveaux de végétation et non à l'altitude, diffèrent sensiblement d'un versant à l'autre du massif. Ce peut être tout simplement la conséquence du fait que certaines unités de végétation du flanc nord ont été insuffisamment explorées ou de ce que l'on ne connaît pas avec certitude la limite supérieure de l'aire de reproduction des espèces qui ne se multiplient que dans une partie de leur aire de répartition. Mais il ne fait aucun doute que le phénomène est bien réel pour plusieurs espèces. Il résulte alors de ce que les conditions climatiques (durée de l'ensoleillement, régime des températures, humidité) ne sont pas exactement les mêmes, à niveaux de végétation identiques, sur les deux versants. En particulier, le climat thermique est plus froid, dans une certaine mesure (valeurs extrêmes de la température, rythme nyctéméral de celle-ci, durée de la saison froide), en flanc nord qu'en flanc sud, ce qui explique que certaines espèces thermophiles — elles sont, de plus, généralement plus ou moins xérophiles, ce qui accentue le phénomène — atteignent des niveaux de végétation de rang plus élevé sur le second de ces versants, ou même (cas de *Pyrgomorpha conica*) habitent exclusivement ce dernier, et qu'inversement certaines espèces thermophobes (cas de *Calliptamus siciliae*, *Stenobothrus grammicus*, *Stauroderus scalaris*) apparaissent dans des niveaux de végétation de rang moins élevé sur le versant nord.

Finalement, chaque espèce, en fonction de ses exigences thermiques, est apte *a priori* à occuper effectivement, en s'y reproduisant, une certaine tranche altitudinale, dont l'ampleur peut différer sensiblement d'un versant à l'autre. Mais il arrive qu'elle n'en peuple, en fait, qu'une partie, ceci en raison de l'intervention de facteurs limitants autres que la température. Le principal de ces facteurs est le degré d'aridité du milieu.

VII.2. — INCIDENCE DU DEGRÉ D'ARIDITÉ DU MILIEU.

Il a été très souvent question de ce facteur dans le chapitre traitant de la distribution et de l'abondance des espèces, ce qui montre bien son importance pour l'acridofaune. Nous avons ainsi été amenés, à la suite des observations réalisées au Ventoux, à considérer certaines espèces comme xérophiles, d'autres comme mésophiles ou hygrophiles. Tous ces qualificatifs n'ont évidemment qu'une valeur relative car ils ont été décernés en fonction du contexte climatique moyen du Ventoux.

Nous rappellerons certains aspects caractéristiques de l'incidence du degré d'aridité du milieu sur les Acridiens :

1) Cas des espèces à tendance xérophile : l'absence d'*Euchorhippus chopardi* en flanc nord et sa disparition vers l'est, plus humide, du flanc sud est très vraisemblablement à mettre au compte d'une xérophilie accentuée, de même que la bien moindre abondance de *Stenobothrus grammicus* en flanc nord qu'en flanc sud et que sa raréfaction — celle-ci demande, néanmoins, à être vérifiée — vers l'est de ce dernier. L'absence de *Stenobothrus grammicus* et de *Chorthippus vagans* dans le montagnard-médio-européen du flanc nord de même que la non-reproduction, sinon l'absence, d'*Oedipoda germanica* dans ce même milieu résultent probablement de leur tempérament plus ou moins xérophile : ces trois espèces se reproduisent, en effet, jusqu'à 1 550 m — ou même 1 800 m, pour la troisième — en flanc sud et supporteraient sans doute le régime thermique régnant dans le bas, sinon dans l'ensemble, du montagnard-médio-européen si sa rigueur relative n'était aggravée par une très forte humidité. Il est enfin vraisemblable que la disparition presque complète de *Chorthippus biguttulus* dans ce même étage, alors qu'il pullule en limite inférieure de celui-ci et se montre relativement abondant dans le bas du subalpin, procède de la même cause ; dans ce cas, l'aire de répartition de l'Acridien est presque disjointe altitudinalement, en raison de l'intercalation d'un niveau de végétation trop humide entre deux niveaux plus secs.

2) Cas des espèces à tendance mésophile ou hygrophile : cette caractéristique explique certainement que *Podisma pedestris* trouve son optimum bioclimatique dans les pelouses mésophiles de la série de la hêtraie-sapinière, qu'*Euthystira brachyptera* ne se montre vraiment abondant, en flanc sud, que dans certaines stations de la série subméditerranéenne du Hêtre et du Sapin, et que *Stauroderus scalaris* soit, en moyenne, beaucoup plus abondant en flanc nord qu'en flanc sud ; conjuguée avec une thermophilie certaine, elle explique également que cette dernière espèce apparaisse puis commence à abonder dans des niveaux de végétation de rang moins élevé en flanc nord qu'en flanc sud. Une hygrophilie plus accentuée jointe, ici aussi, à une certaine thermophilie exclut *Chorthippus dorsatus* de la quasi-totalité du massif en raison de l'extrême rareté des formations suffisamment humides à moyenne altitude : l'espèce n'a été observée que dans le seul niveau CP3 mais il est probable qu'elle pourrait occuper d'autres unités de végétation et que l'aridité excessive du massif a pour conséquence d'y tronquer fortement son aire potentielle de répartition.

Chez les espèces dont l'aire potentielle de multiplication s'étend depuis le pied du massif jusqu'à des altitudes assez élevées, la mésophilie ou l'hygrophilie se traduisent généralement par une *disjonction altitudinale de l'aire de répartition en flanc sud*¹. C'est

(1) Phénomène que l'on observe également chez certaines espèces de Fourmis.

le cas pour *Pezotettix giornai*, *Omocestus ventralis*, *Euchorthippus pulvinatus* et peut-être *Chorthippus parallelus*, qui peuplent certaines stations — anormalement humides en raison des activités humaines ou de leur situation topographique — des unités CV1 ou cpx du pied du massif, disparaissent quand on s'élève en altitude — et sont notamment absents de l'unité CV2 — en raison de l'aridité excessive du milieu pour réapparaître dans divers niveaux du supraméditerranéen, voire du montagnard-méditerranéen (c'est peut-être le cas pour *Ch. parallelus*), lorsque ce facteur limitant cesse de jouer. Quant à *Euchorthippus declivus*, espèce très hygrophile, il n'a même pas été rencontré dans le bas du Ventoux sud¹ alors qu'il peuple les stations humides du bas du Ventoux nord et réapparaît, en altitude, dans le supraméditerranéen sud.

La réduction de l'aridité de l'ouest vers l'est du flanc sud a, évidemment, des répercussions sur la répartition et l'abondance des espèces craignant la sécheresse : *Chorthippus mollis* est rare à l'ouest du massif mais banal à l'est ; *Pezotettix giornai* et *Euchorthippus pulvinatus*, lorsqu'ils réapparaissent en altitude, sont l'un absent et l'autre très localisé dans l'ouest du massif alors qu'ils sont tous deux omniprésents, ou presque, dans l'est de celui-ci ; *Chorthippus parallelus* ne réapparaît en altitude — si tant est qu'il le fait — qu'à l'est. Enfin, il se peut que la localisation exclusive, en flanc sud, d'*Arcyptera kheili*, d'*Omocestus petraeus* et de *Stenobothrus fischeri* dans le secteur oriental du massif ait également la même origine.

VIII. — CONCLUSIONS.

La diversité des milieux rassemblés sur un territoire relativement restreint, diversité appréhendée essentiellement à travers la végétation, a permis de préciser les exigences écologiques d'une trentaine d'espèces d'Acridiens. Si le régime des températures joue un rôle fondamental dans la distribution des espèces et des types de peuplement — ce qui se traduit, en raison de la variété des réactions des Acridiens à ce facteur, par une zonation altitudinale de ceux-ci et de celles-là —, le degré d'aridité du milieu se révèle un facteur limitant presque aussi important, dont le rôle apparaît clairement du fait de l'existence, au sein d'un massif se caractérisant par sa xéricité générale, de secteurs, tantôt étendus, tantôt très restreints, bénéficiant, à des degrés variés, de conditions plus humides que la normale. Il en résulte notamment des différences marquées, portant sur la composition de la faune et sur l'abondance de certains de ses représentants, entre versants

(1) On l'y rencontrera peut-être en bordure de certains terrains agricoles arrosés ou irrigués.

nord et sud ainsi qu'entre les portions occidentale et orientale de ce dernier, mais aussi certaines anomalies, en particulier la disjonction altitudinale des aires d'espèces à la fois eurythermes et relativement exigeantes en humidité.

Si le nombre des espèces habitant le massif est élevé et si les peuplements qu'elles composent se montrent très divers, d'où une impression initiale de confusion, une étude plus attentive des faits montre que tous ces peuplements se caractérisent par une même structure générale, très hiérarchisée, et que l'on peut définir, en se basant sur l'identité des espèces dominantes, un petit nombre de grands types de peuplements qui, à eux seuls, se partagent la quasi-totalité du massif, en se relayant latéralement ou altitudinalement. Deux grands ensembles bioclimatiques s'opposent d'ailleurs nettement : d'une part, le domaine euméditerranéen au sens large (en y incluant le niveau *CPI*), c'est-à-dire le domaine du Chêne vert, qui se caractérise par une diversité certaine de ses peuplements acridiens ; d'autre part les domaines supraméditerranéen, montagnard et orophile qui se distinguent du précédent par leur bien plus grande uniformité sous ce rapport, puisque l'on peut, en gros, rapporter tous leurs types de peuplements à ceux dominés respectivement par *Chorthippus biguttulus*, par *Stauroderus scalaris* et par *Myrmeleotettix maculatus*.

On observe parallèlement qu'exception faite de certains milieux très particuliers de piémont, notamment de certains milieux agricoles ou para-agricoles, le domaine euméditerranéen au sens large, bien que particulièrement riche en espèces, se distingue de ceux qui lui succèdent en altitude par la densité relativement faible de ses peuplements acridiens. La prolifération de l'acridofaune en altitude, imputable essentiellement à la pullulation d'un très petit nombre d'espèces, atteint son maximum au niveau des étages montagnards et du bas de l'oroméditerranéen, dont le taux d'occupation moyen par l'acridofaune est remarquablement uniforme alors que les conditions de milieu (nature et degré de recouvrement de la végétation, exposition, climat, etc.) y sont très variées. Il ne fait aucun doute qu'il faut voir là, en partie au moins, la conséquence d'un climat plus humide que celui régnant à plus basse altitude, mais encore suffisamment chaud. Nul doute également que les pullulations acridiennes fréquemment observées dans ces milieux, exception faite des vastes zones d'éboulis et de celles dont l'ambiance est par trop sylvatique, exercent une action très importante sur les équilibres des pelouses et des formations sous-arbustives qui y sont soumises.

Les observations sur lesquelles s'appuient ce travail ne portent que sur deux années, et encore ont-elles été fréquemment perturbées par le mauvais temps, particulièrement dans les stations d'altitude. Ceci est peu en regard de l'extrême diversité du massif et de la complexité des problèmes soulevés. Aussi les données

recueillies sont-elles souvent incomplètes et difficiles à raccorder entre elles, d'où diverses conjectures dont le fondement n'est pas toujours assuré. Bien des points demeurent obscurs. En particulier, le déterminisme des variations, parfois considérables, de la densité d'une même espèce à l'intérieur d'une même unité de végétation reste encore trop souvent inconnu. On peut notamment se demander, face à cette variabilité, d'une part, et à la forte hiérarchisation de la structure des peuplements acridiens, de l'autre, si une certaine compétition interspécifique ne serait pas parfois en cause.

Comme bien d'autres insectes, certains Acridiens, sinon tous, peuvent présenter des fluctuations importantes, d'une année à l'autre, de leurs densités de peuplement, ce qui peut avoir pour conséquence de modifier non seulement la densité globale de l'acridofaune mais aussi son organisation, c'est-à-dire l'identité des espèces dominantes. Certes, nous n'avons pas observé, sauf rares exceptions (notamment le début de pullulation de *Calliptamus barbarus* dans la station BC en 1976), de modifications importantes des niveaux de population entre 1975 et 1976, mais il n'en reste pas moins vrai que l'on ne peut, actuellement, affirmer que les résultats acquis se rapportent à des conditions moyennes, ne comportant ni pullulation ni raréfaction anormales de certaines espèces.

Une autre difficulté soulevée par l'étude de l'acridofaune réside dans le fait qu'une fraction des populations imaginales de nombreuses espèces profite des heures les plus chaudes de la journée pour gagner, en altitude, des niveaux bioclimatiques impropres à leur multiplication, ce qui complique singulièrement la délimitation de leurs aires de reproduction¹. L'importance, variable selon les années (voir le cas d'*Oedipoda coerulescens*), de ces transferts de population, le devenir des individus en cause (doivent-ils être tous considérés comme perdus ou bien certains redescendent-ils, un jour ou l'autre, vers des milieux plus favorables ?), l'incidence du phénomène sur la démographie des espèces demanderaient, d'ailleurs, à être étudiés de plus près. On notera que les limites altitudinales des aires de reproduction varient vraisemblablement plus ou moins d'une année à l'autre en fonction du climat, phénomène présenté peu ou prou par toutes les espèces, mais qui est, sans aucun doute, particulièrement marqué chez les plus vagiles, en raison de leur aptitude à coloniser rapidement des zones temporairement favorables bien que ne faisant pas partie, normalement, de leur aire de reproduction. Là aussi, nous ne savons pas dans quelle mesure nos observations se rapportent à des années moyennes, mais on doit, en tout cas, ne pas

(1) S'ajoute à cela le transport accidentel d'individus par des promeneurs ou par des véhicules.

considérer comme rigoureusement constantes dans le temps les limites bioclimatiques établies, surtout lorsqu'elles se rapportent à des espèces très vagiles comme les *Oedipoda*, par exemple.

Le Ventoux rassemblant la plupart des séries de végétation et de leurs subdivisions connues de la France méridionale calcaire, ce travail est aussi une contribution à la connaissance de la composition et de l'organisation des peuplements acridiens liés à ces milieux. Il convient toutefois de se montrer prudent dans l'extrapolation des données recueillies en raison de l'échelle à laquelle nous nous sommes placés : les unités de végétation considérées sont de vastes entités, correspondant chacune à des conditions écologiques (régime des températures, bilan de l'eau, conditions édaphiques, etc.) sans doute singulières, mais qui n'en peuvent pas moins varier assez largement d'un point à un autre ; les oppositions de versant quant au régime des températures ou au bilan de l'eau, avec toutes leurs conséquences sur la présence et l'abondance des espèces, en sont d'ailleurs un bon exemple. Il est bien certain que toutes les variantes possibles de chaque unité de végétation sont loin d'être représentées au Ventoux, si bien que quelques espèces — *Chorthippus dorsatus* en est sûrement un bon exemple — peuvent s'y trouver exclues de certaines unités de végétation, ou tout au moins y voir leur multiplication limitée, alors que ces mêmes unités leur conviennent parfaitement dans d'autres régions. Les données recueillies demandent donc à être largement complétées par des études similaires portant sur d'autres territoires avant que l'on puisse s'avancer à les généraliser.

SUMMARY

The composition of the grasshopper communities was studied and an estimate made of the maximum density of each species during the year : in addition, their ecological and altitudinal amplitudes were described. The adults of some species were found to migrate to areas where they were unable to reproduce, so that the breeding sites are only a part of the total area of distribution. The richness and/or composition of these communities differ between vegetation zones. All the communities have a hierarchical structure and are very varied, but three species are predominant : *Chorthippus biguttulus*, and (to a lesser extent) *Stauroderus scalaris* and *Myrmeleotettix maculatus*. Altitudinal and seasonal changes in the communities are discussed, as is the pullulation of certain species.

Temperature is the most important of the environmental features, producing an altitudinal zonation of species and communities (less marked, however, than among the ants). Aridity leads to vertical discontinuities in the ranges of certain species on the southern slope of the mountain.

BIBLIOGRAPHIE

- CHOPARD, L. (1947). — *Atlas des Aptérygotes et Orthoptéroïdes de France*. Ed. N. Boubée et Cie, Paris, 111 pages.
- CHOPARD, L. (1951). — *Faune de France, 56, Orthoptéroïdes*. Ed. Lechevalier, Paris, 359 pages.
- DESCAMPS, M. (1968). — Notes sur le genre *Euchorthippus* (Orth. Acrididae). Sa répartition dans le Vaucluse et les départements adjacents. *Ann. Soc. ent. Fr.*, (N.S.), 4 : 5-25.
- DREUX, Ph. (1962). — Recherches écologiques et biogéographiques sur les Orthoptères des Alpes françaises. *Ann. Sci. nat., Zool.*, 3 : 323-766.
- DREUX, Ph. (1970). — Catalogue des Orthoptéroïdes du Parc National de la Vanoise. *Trav. scient. Parc nation. Vanoise*, 1 : 75-118.
- DREUX, Ph. (1972). — Recherches de terrain en auto-écologie des Orthoptères. *Acrida*, 1 : 305-330.
- DREUX, Ph. et SAINT-GIRONS, H. (1951). — Ecologie des Vipères. — II. *Vipera ursinii* Bon. *Bull. Soc. zool. Fr.*, 76 : 47-54.
- FRUHSTORFER, H. (1921). — Die Orthopteren der Schweiz und der Nachbarländer auf geographischer sowie ökologischer Grundlage, mit Berücksichtigung der fossilen Arten. *Archiv f. Naturgeschichte*, 87A : 1-262.
- GONTARD, P. (1952). — Introduction à l'étude phytogéographique du Mont Ventoux en Provence. I. — Climatologie générale. *Rec. Trav. Lab. Bot. Géol. Zool. Montpellier, sér. Botanique*, 5 : 15-39.
- GONTARD, P. (1955). — *Contribution à l'étude géobotanique du Mont Ventoux en Provence (étages supérieurs)*. Thèse, Fac. Sciences Montpellier, 741 pages.
- HARZ, K. (1957). — *Die Geradflügler Mitteleuropas*. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 494 pages.
- HARZ, K. (1975). — Die Orthopteren Europas II. *Series Entomologica*, 's Gravenhage, Dr W. Junk édit., 11 : 939 pages.
- LUQUET, G. Chr. (1978). — *Ecologie des Acridiens du Mont Ventoux (Vaucluse)*. Thèse Doctorat de Spécialité, Université Pierre et Marie Curie, Paris VI.
- LUQUET, G. Chr. et DONSKOFF, M. (1977). — Faune des Acridiens du Mont Ventoux (Vaucluse) (*Orthoptera Caelifera Acridoidea*). *Bull. Mus. nat. Hist. nat.*, 3^e série, 479, Zoologie 336 : 953-977.
- NADIG, A. (1930). — Zur Orthopterenfauna Graubündens. *Jahresber. Naturf. Ges. Graubündens*, 69 : 83-149.