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

Herausgeber: Schweizerische Entomologische Gesellschaft

Band: 59 (1986)

Heft: 1-2

Artikel: Les Orthoptères (Saltatoria) de quelques garides du pied sud du Jura : II. étude des peuplements

Autor: Thorens, Philippe

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-402209

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 12.07.2025

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

MITTEILUNGEN DER SCHWEIZERISCHEN ENTOMOLOGISCHEN GESELLSCHAFT
BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ ENTOMOLOGIQUE SUISSE
59, 159–168, 1986

Les Orthoptères (Saltatoria) de quelques garides du pied sud du Jura. II. Etude des peuplements

PHILIPPE THORENS
Institut de Zoologie, CH-2000 Neuchâtel.

The Orthoptera (Saltatoria) of some xeric vegetations («garides») at the south foot of the Swiss Jura. II. The communities. – The ecology of the 26 species of Saltatoria found in six localities is discussed, basing on their constancy and fine distribution. Typical species of each vegetation are specified. Rare, accidental, and common species are distinguished and their ecological and faunistic significance is analysed. The phenology and population densities of two localities are compared.

Le présent travail rend compte d'une recherche effectuée sur des peuplements d'Orthoptères (Saltatoria) dans une végétation subméditerranéenne typique du versant sud du Jura: la garide. La garide est un ensemble d'associations végétales, sous la forme d'une série évolutive, s'établissant sur sol mince plus ou moins fortement pentu. Les formations sont les suivantes: végétation pionnière sur dalle, prairie ouverte (Xerobromion), buissons et enfin lambeaux de forêt (chênaie buissonnante). Six stations ont été choisies afin de donner l'image la plus représentative de l'écosystème garide et de sa faune orthoptérologique: Ferreyres, Onnens, Le Pertuis-du-Sault, Les Rièdes, Les Joumes, Douanne (abrégées par la suite F, O, P, R, J, D). La localisation et la description de ces stations, ainsi qu'une introduction plus détaillée aux milieux se trouvent dans la première partie de cette publication (THORENS, 1984).

METHODES

Echantillonnage

L'échantillonnage qualitatif a été effectué sur trois périodes: avril à juin, juillet et août, septembre à novembre, afin de récolter autant les espèces précoces que les tardives. La prospection se fait par chasse à vue et à l'ouïe (chant), et par battage des buissons et des arbres.

L'échantillonnage quantitatif a porté sur les végétations prairiales de deux stations de référence: P et J.

1. Filet-fauchoir: utilisé en J seulement, par transects choisis.

2. Trappe: utilisée en P seulement, fonctionne sur le principe des biocénomètres (GILLON & GILLON, 1965; BROCKSIEPER, 1978) et échantillonne directement des individus par unité de surface. Sorte de cloche fermée de tulle, à section carrée ouverte de 0.25 m^2, posée sur le sol à distance, ceci par un manche la prolongeant.

3. Comptage à vue: selon la méthode détaillée entre autres par DREUX (1962), MARTY (1968), LUQUET (1978) et VOISIN (1979).

Détermination

Le groupe des *Tetrix* et celui des *Chorthippus*, sous-genre *Glyptobothrus*, ont nécessité des déterminations – sur séries d'individus – par des méthodes biométriques, notamment par le comptage des tubercules stridulatoires.

RESULTATS

Constance et écologie des espèces

Nous définissons ici la constance de la manière suivante: nombre de stations où l'espèce est présente (0 à 6) par rapport au nombre total des stations (6). Le ta-

Espèces	P	J	R	D	C	F	c
Platycleis albopunctata (PANZ.)	+	+	+	+	+	+	I
Nemobius sylvestris (BOSC.)	+	+	+	+	+	+	
Phaneroptera falcata (PODA)	-	+	+	+	+	+	II
Tettigonia viridissima L.	+	+	+	+	-	+	
Euthystira brachyptera (OSCK.)	+	+	+	-	+	+	
Gomphocerippus rufus (L.)	+	+	+	+	-	+	
Oedipoda caerulescens (L.)	-	+	+	-	+	+	III
Stenobothrus lineatus (PANZ.)	-	+	+	-	+	+	
Barbitistes serricauda (F.)	+	+	+	-	-	-	IV
Meconema thalassinum (DEG.)	+	-	-	-	+	+	
Pholidoptera griseoaptera (DEG.)	+	+	+	-	-	-	
Metrioptera bicolor PHIL.	-	+	+	-	+	-	
Oedipoda germanica (LATR.)	-	+	-	-	+	+	
Omocestus ventralis (ZETT.)	+	+	+	-	-	-	
Chorthippus biguttulus (L.)	+	+	-	-	-	+	
Chorthippus brunneus (THBG.)	-	+	+	+	-	-	
Tetrix nutans HGB.	-	+	-	-	-	+	V
Calliptamus italicus (L.)	-	-	+	-	+	-	
Chorthippus mollis (CHARP.)	-	-	+	-	+	-	
Chorthippus parallelus (ZETT.)	-	+	-	-	+	-	
Myrmeleotettix maculatus (THBG.)	-	-	-	-	+	+	
Leptophyes punctatissima (BOSC.)	-	-	-	-	-	+	VI
Ephippiger ephippiger (FIEB.)	-	-	-	-	-	+	
Gryllus campestris L.	-	+	-	-	-	-	
Tetrix bipunctata f. kraussi SAULCY	+	-	-	-	-	-	
Omocestus haemorrhoidalis (CHARP.)	-	-	-	-	+	-	

Tab. 1: Répartition des espèces dans les stations, classement par leur constance (c) (+: espèces présentes, – : espèces absentes).

bleau 1 nous donne la répartition des 26 espèces dans les 6 stations, ordonnées en fonction de leur constance, dans une des 6 classes formées (I = constance maximum = 6/6, II = 5/6, etc). Nous détaillons ci-dessous les 2 espèces euconstantes, 4 espèces que nous jugeons également constantes pour les raisons expliquées plus bas, et le reste des espèces, dans le désordre de leur constance (classe indiquée), mais groupées par unité de végétation.

Espèces euconstantes: classe I

Platycleis albopunctata: peut être considérée comme l'espèce caractéristique des garides, liée à une végétation de prairie sèche ouverte, végétation (Xerobromion) nécessairement présente pour qu'une garide porte son nom.
Nemobius sylvestris: constante dans les garides parce que toujours présente dans la litière des buissons et des arbres (chênes) de celles-ci.

Cas particuliers (espèces supposées constantes)

Tettigonia viridissima et Meconema thalassinum: deux sauterelles arboricoles sous-estimées par l'échantillonnage général, certainement présentes dans toutes les stations, la première sous forme de larve dans la prairie, puis d'adulte dans arbres et buissons, la deuxième dans arbres et buissons, exemple d'espèce thermo- et xérophile pour le macroclimat, mais mésohygrophile quant au microclimat (NADIG & STEINMANN, 1972), hygrophilie satisfaite dans un feuillage serré.

Tetrix nutans et bipunctata: également sous-estimées, pour des questions de phénologie cette fois, les trois stations R, D, C possédant certainement une des deux espèces de *Tetrix*, dans les végétations pionnières et autres parties dénudées. *T. bipunctata* est donné pour plus xérophile que *nutans* (NADIG & STEINMANN, 1972, FISCHER, 1948), mais la répartition des deux espèces dans nos stations nous reste pour l'instant inexplicable.

Espèces à constance diverse

– Espèces de buissons et de végétations fournies:

Barbitistes serricauda (classe IV) et Leptophyes punctatissima (cl. VI): toutes deux citées par FRUHSTORFER (1921) comme habitant le Jura, d'écologie proche, mais dont nous avons trouvé plus souvent la première que la deuxième, autant dans les garides que dans des végétations semblables de la région.

Ephippiger ephippiger (cl. VI): une espèce très localisée en Europe centrale (HARZ, 1957), citée par FRUHSTORFER (1921) et par NADIG (1934) pour le Jura, mais rarement signalée. Nous ne l'avons trouvée que lors d'une seule raison, pendant l'été exceptionnel de 1983, et seulement en F, ce qui montre que l'espèce est très localisée dans des végétations précises – par exemple et surtout dans les garides – mais qu'en plus, les effectifs de l'espèce doivent être très bas et passer inaperçus, sauf en certaines années particulièrement chaudes et sèches. Sa présence dans la station F est sans doute due à la surface exceptionnelle de ses zones de buissons.

Gomphocerippus rufus (cl. II) et Pholidoptera griseoaptera (cl. IV): deux espèces liées aux végétations arbustives, aux lisières ou aux prairies embroussaillées, leur présence est donc typique dans les stations, mais leur abondance dans les prairies (comme en J) indique une évolution vers le boisement de la garide.

Euthystira brachyptera (cl. II): située dans les parties fraîches herbacées de la garide, c'est-à-dire dans les ourlets, à l'abris des buissons, voire dans des prairies moines, plus mésophiles.

Phaneroptera falcata (cl. II) et Metrioptera bicolor (cl. IV): deux espèces thermo- et xérophiles (HARZ, 1957 et NADIG & STEINMANN, 1972), mais dépendant dans les garides de végétations hautes et plus ou moins serrées.

– Espèces de prairies et de zones dénudées:

Espèces de prairies plus à l'aise dans une prairie fermée: *Stenobothrus lineatus (cl. III) et Chortippus parallelus (cl. V)*: deux criquets robustes, le premier colonisant toutes sortes de prairies, de préférence sèches, le deuxième plus rare dans les milieux xériques, mais répandu dans de nombreux milieux exploités par l'homme (VOISIN, 1979).

Espèces de prairies plus à l'aise dans une prairie ouverte: Chortippus biguttulus (cl. IV), mollis (cl. V) et brunneus (cl. IV), Omocestus ventralis (cl. IV) et haemorrhoidalis (cl. VI): toutes des espèces nettement xérophiles et thermophiles en Europe centrale, *Ch. brunneus* sans doute un peu moins sténoèce que les autres espèces du même genre citées ci-dessus (HARZ, 1957). Ces cinq espèces ont été souvent trouvées également dans les zones très arides des stations.

Espèces de zones dénudées (voir aussi les Tetrix cités ci-dessus): Oedipoda caerulescens (cl. III) et germanica (cl. IV) Calliptamus italicus (cl. V), Myrmeleotettix maculatus (cl. V): espèces strictement liées aux endroits dégagés, c'est-à-dire aux dalles calcaires entourées de végétation pionnière. *C. italicus* est fortement xéro- et thermophiles, autant au nord qu'au sud de son aire de répartition (DREUX, 1962). *M. maculatus* se révèle thermophile autant au nord qu'au sud de l'Europe (LUQUET, 1978). VOISIN (1979) la note assez indifférente à l'humidité pour l'année entière, mais fortement xérophile pour les valeurs d'été. Ceci expliquerait peut-être que cette espèce vive chez nous autant dans les zones les plus arides de nos stations que dans les landes à Ericacées des tourbières des vallées à macroclimat froid et humide (exemple: Vallée des Ponts, Vallée de la Brévine). *O. caerulescens* est caractéristique

stations	surfaces de dalles (m^2)	nb. d'individus estimés
D	50	-
P	110	-
J	200	1 - 2
R	500	10 - 20
F	780	10 - 20
C	800-1000	30 - 50

Tab. 2: Relation entre les surfaces de dalles dans les stations et le nombre d'individus d'*O. caerulescens*.

des garides dès qu'il y a des surfaces suffisantes de dalles (absente de D et P). *O. germanica*, elle, est plus sténoèce et plus localisée (NADIG & STEINMANN, 1972) trouvée uniquement lors de l'année favorable de 1983, comme *E. ephippiger*, et dans une station de moins que l'autre *Oedipoda*. Nos observations dans les stations nous incitent à établir une relation directe entre la surface de dalles nues à disposition dans la garide et la présence et l'abondance d'*O. caerulescens* (tabl. 2). La surface de dalles critique pour la permanence de l'espèce dans une garide serait de l'ordre de 200–300 m^2.

– Cas particulier de *Gryllus campestris* (cl. VI):

Ce sont principalement des facteurs édaphiques qui influencent la distribution du grillon champêtre, facteurs généralement défavorables dans les garides, surtout par la faible profondeur de leur sol. L'espèce ne se trouve par conséquent que dans des prairies peu typiques des garides, du type Mesobromion, à sol profond.

Densité de population

Densité moyenne

La technique d'échantillonnage de la trappe permet une évaluation des densités moyennes d'individus par surface, en zones prairiales. L'évaluation concerne la station P et les espèces suivantes: *P. albopunctata, E. brachyptera, O. ventralis* et *C. biguttulus*. Trois prairies d'aridité variable ont été analysées pendant une saison et pour les adultes. Les parcelles ont respectivement 100, 300 et 350 m^2, la surface échantillonnée est donc de 2.75 à 5 m^2 (tabl. 3), c'est-à-dire de 1 à 5% de la surface. Les densités varient de 0.24 à 1 Orthoptère par m^2, pour les surfaces de prairies,

Surface échantillonnée de la trappe	:	0.25 m^2
Nb. de coups / parcelle / échantillonnage	:	11-20
Station P : nb. moyen d'individus / espèce / parcelle	:	0.33/m^2
nb. moyen d'individus, 4 espèces, 3 parcelles	:	0.47/m^2
Alpes françaises (DREUX 1962) : nb. moyen d'individus en zone ouverte	:	2.00/m^2
Préalpes autrichiennes (SÄNGER 1977) :		
Trockenrasen	:	0.64/m^2
Feldsteppen	:	0.89/m^2
Langraswiesen	:	1.12/m^2

Tab. 3: Densités moyennes – données station P et comparaison littérature.

avec une moyenne de 0.47. Si l'on compare (tabl. 4) les densités calculées aux travaux de DREUX (1962) pour l'ensemble des Alpes françaises, et à celles de SAENGER (1977) dans les Préalpes autrichiennes – sur des végétations plus comparables, nos densités de garides, dans cette station sont faibles, même comparées à des steppes rocheuses (0.64). Ceci s'explique non seulement par l'aridité du milieu, mais surtout par les conditions défavorables de cette station: rétrécissement des zones ouvertes, envahissement par la forêt.

Variation de densité au cours d'une saison

Ces densités sont calculées par comptage à vue et dans les stations P (fig. 1) et J (fig. 2).

a) station J: on peut distinguer 4 types de variation dans ce peuplement: *C. parallelus*, qui est l'espèce dominante, dépassant fortement les autres, avec un pic important au milieu d'août, puis en baisse rapide. *S. lineatus* se trouve dans les mêmes limites de temps que la précédante (pic), mais son graphe est plus plat et sa densité beaucoup plus faible. *E. brachyptera* est un criquet plus précoce, en baisse au moment où les deux précédants augmentent en nombre (fin juillet/début août), il subsiste néanmoins jusqu'en septembre, mais en effectifs très réduits. *G. rufus* est, à l'inverse, une espèce tardive, augmentant régulièrement et jusqu'à une densité notable, mais seulement à mesure que les deux premières espèces chutent.

b) station P: 2 espèces «prairiales», *P. albopunctata* et *O. ventralis*: augmentation des effectifs à mi-juillet, maximum mi-juillet à mi-août, puis baisse jusqu'à fin sep-

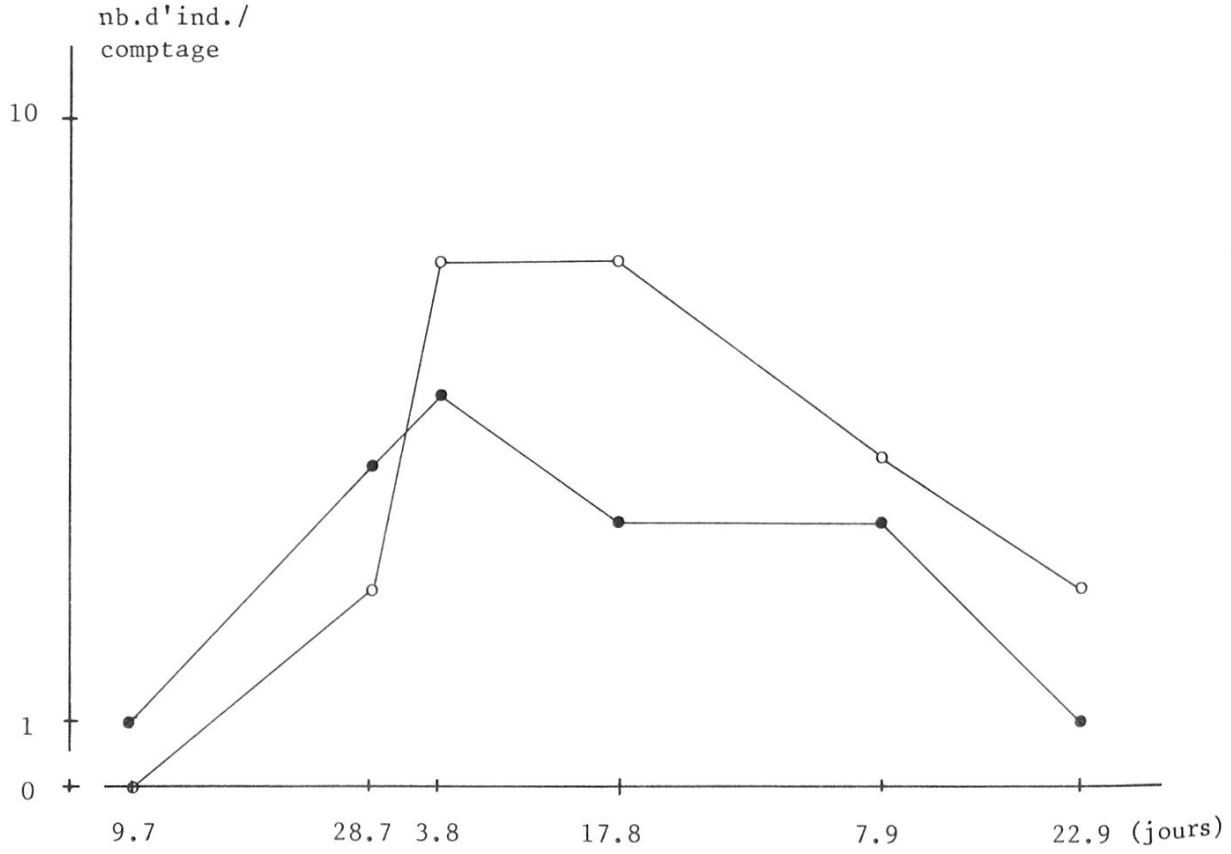

Fig. 1: Densités – station P (cercle blancs = *O. ventralis*, cercles noirs = *P. albopunctata*).

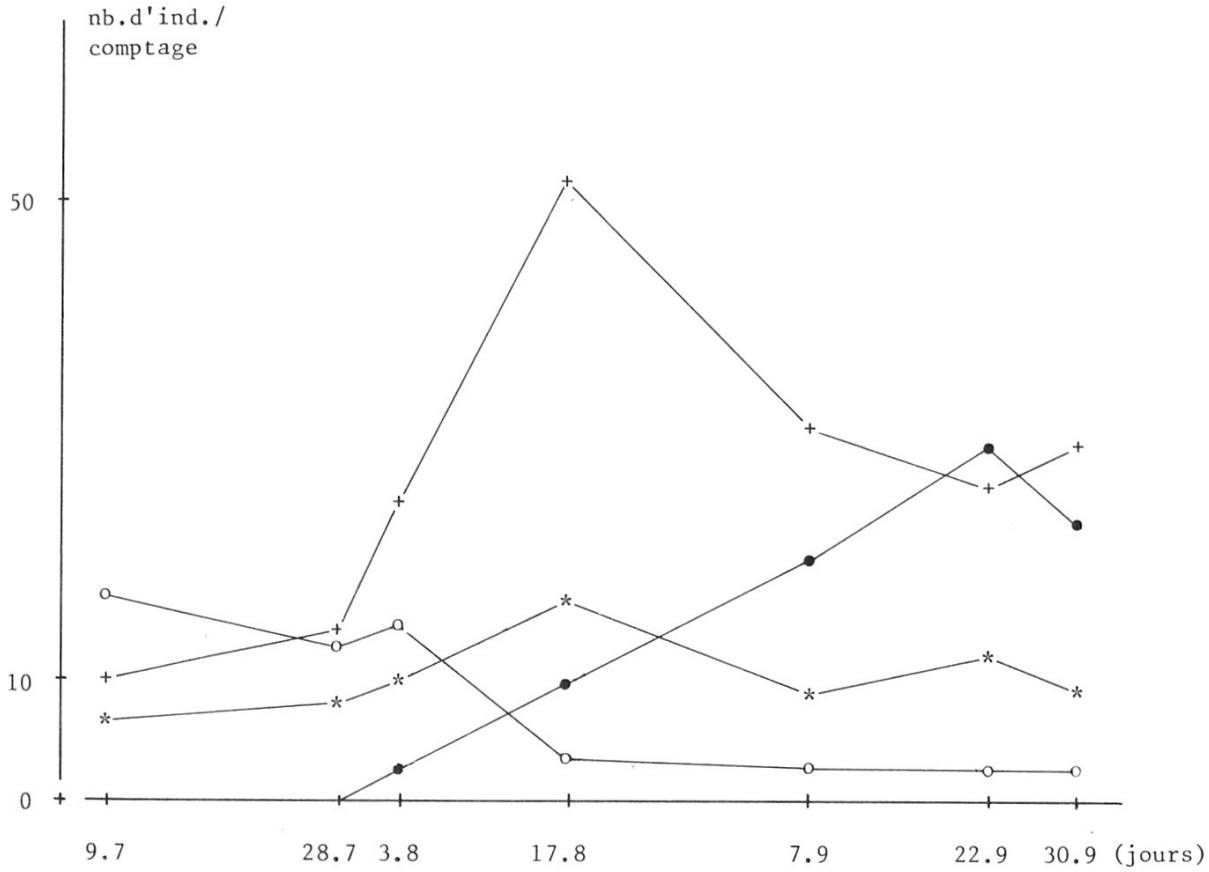

Fig. 2: Densités – station J (+: *C. parallelus*, *: *S. lineatus*, cercles blancs: *E. brachyptera*, cercles noirs: *G. rufus*)

tembre. Comparée à l'autre station (J), l'échelle des densités est beaucoup plus faible, mais les graphes sont comparables – par leur forme et la période du maximum – aux espèces *lineatus* et *parallelus* de J, quoiqu'un peu plus précoces que celles-ci.

Phénologie

L'échantillonnage dans les stations P et J a permis de cerner les différentes périodes imaginales de la plupart des espèces (fig. 3 et 4). On distingue deux groupes:
– *hibernation à l'état d'œuf*: la majorité des espèces des garides et de notre région en général, c'est-à-dire éclosion au printemps, période d'imago dès juillet jusqu'aux premiers froids, avec quelques variantes spécifiques évoquées au point précédant. En comparant les figures, on notera: certaines variations locales dans l'apparition et disparition des adultes, un début plus groupé en J, mis à part le cas de *rufus*, et la disparition plus rapide de *caerulescens* en fin de saison.
– *hibernation au stade larvaire ou adulte*: deux groupes font exception au cycle général: les Gryllidae et les Tetrigidae.
– *G. campestris*: des larves âgées sont recensées en mars et en avril, des adultes en mai qui se reproduisent, et dont les larves se développent en été jusqu'en automne, moment où nous les avons à nouveau capturées (septembre), avant qu'elles ne passent l'hiver.
– *N. sylvestris*: dans les deux stations (fig. 3 et 4), nous n'avons trouvé que des larves au sortir de l'hiver, alors qu'elles étaient mêlées aux adultes en fin d'automne encore. Ces larves grandissent jusqu'au début de l'été, devenant alors adulte (obser-

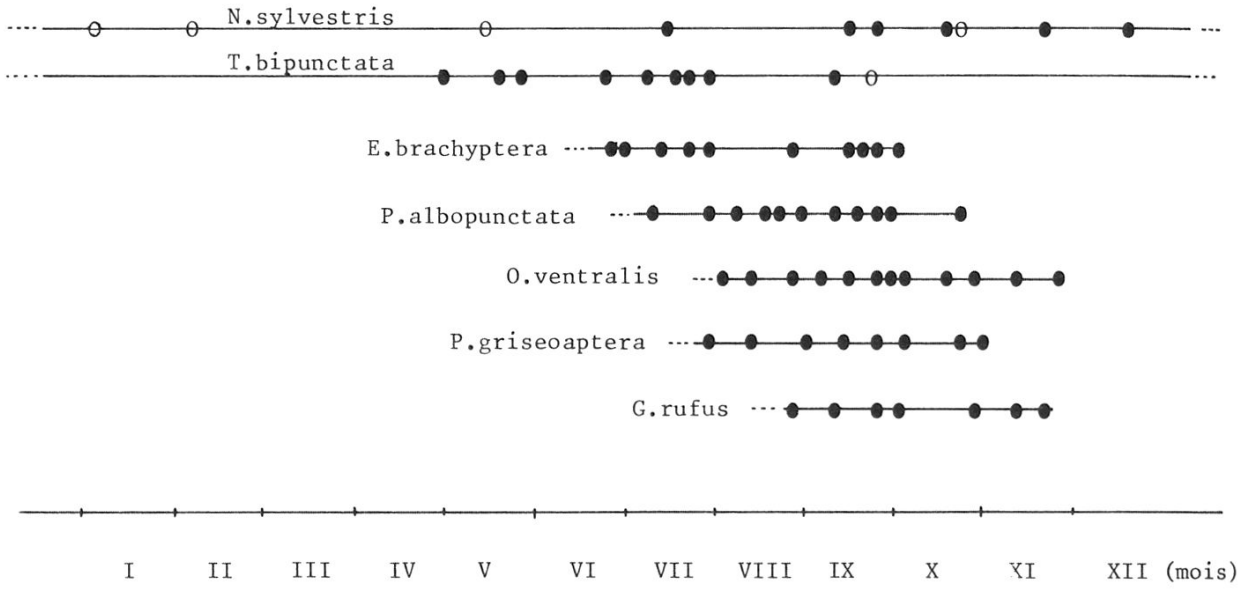

Fig. 3: Phénologie – station P (cercles = observations, blanc = larves, noirs = adultes).

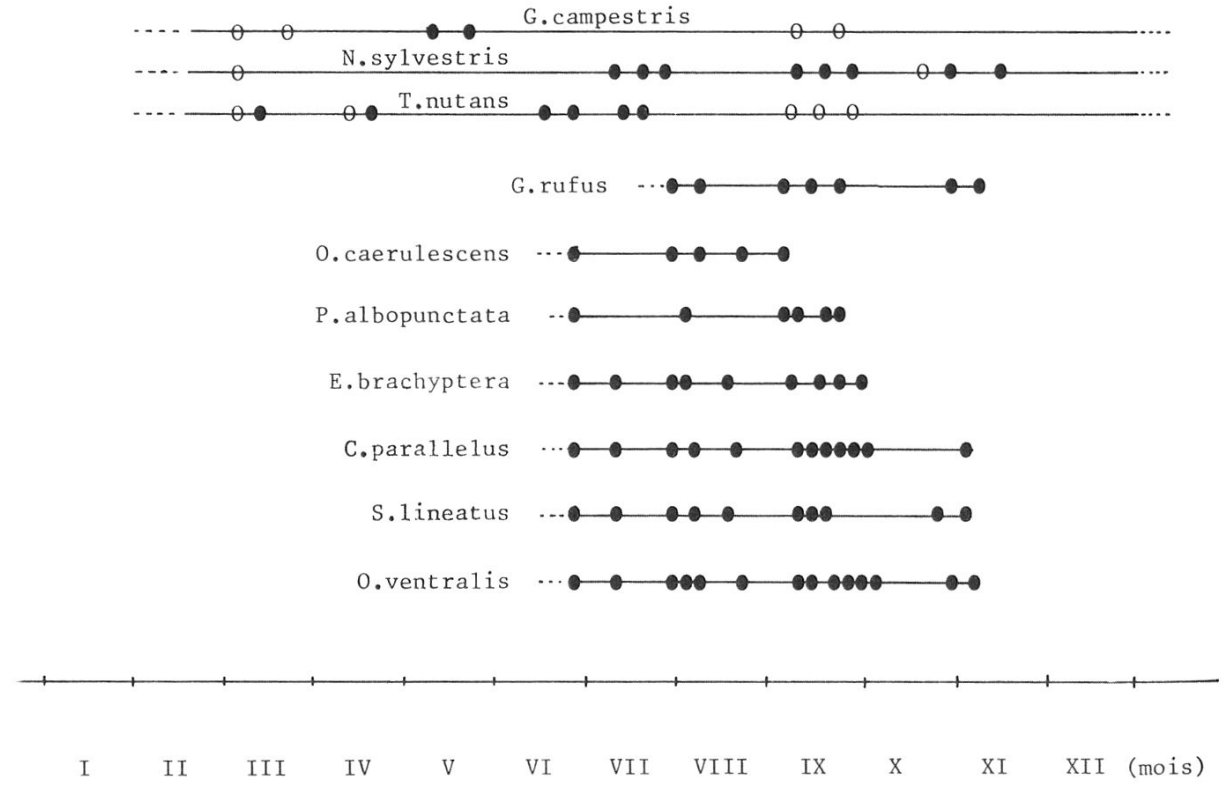

Fig. 4: Phénologie – station J (cercles = observations, blancs = larves, noirs = adultes).

vation dès juillet en P et J). Ce cycle apparaît comme simple, contrairement à celui donné par RICHARDS (in HARZ 1957), du type bivoltin.

– *Tetrix nutans*: nos découvertes (fig. 4) sont en contradiction avec le cycle décrit par FISCHER (1948), qui ne donne que des larves hivernantes, mais en accord avec les résultats de OSCHMANN (1973), puisque nous avons trouvé en mars et en avril des adultes mêlés aux larves, qui doivent tous deux hiverner dans notre région. La majorité des adultes sont trouvés en juin-juillet, août est marqué par une lacune, et des larves sont de nouveau trouvées en septembre.

– *T. bipunctata*: ici encore, nos résultats (fig. 3) vont dans le sens de OSCHMANN (1973) et de NADIG & STEINMANN (1972), et à l'encontre de FISCHER (1948). Notre période de maximum des adultes est mai-juillet, août marquant un trou, et des larves sont capturées en septembre, laissant supposer qu'elles hivernent bien avec les adultes, et non pas les adultes seuls (FISCHER, 1948).

DISCUSSION

Les garides sont des milieux très favorables aux Orthoptères, accueillant 26 des environ 50 espèces peuplant la chaîne jurassienne. L'étude de cette seule formation végétale permet donc, comme envisagé dans l'introduction de la première partie (THORENS, 1984), une bonne approche de la situation actuelle de la faune orthoptérologique dans le Jura. Cette richesse s'explique par la diversité des structures végétales, donc d'habitats potentiels pour les espèces: nous avons ici, concentré sur un même milieu, des strates arborescentes, arbustives, jusqu'au sol nu, en passant par différents types de végétations herbacées. Nous avons donc, sous un même climat local chaud et sec, des conditions thermiques et hydriques du microclimat très différentes, permettant à des espèces aux exigeances variées – telles *T. bipunctata* et *B. serricauda* – de cohabiter! Nos résultats nous ont permis de dégager les espèces typiques de chaque strate végétale, résumées ainsi:
- strate arboricole: *T. viridissima, M. thalassinum*
- strate arbustive: *B. serricauda, L. punctatissima, E. ephippiger*
- lisière et ourlet: *P. griseoaptera, G. rufus, E. brachyptera*
- végétation herbacée et haute: *P. falcata, M. bicolor*
- prairie ouverte: *P. albopunctata, C. biguttulus, brunneus, mollis, O. ventralis, haemorrhoidalis*
- sol nu et dalles: *O. caerulescens, germanica, C. italicus, M. maculatus, T. bipunctata, nutans*
- litière sous arbres et buissons: *N. sylvestris.*

S'il est parfois relativement facile d'expliquer la présence ou l'absence d'une espèce dans une station précise, par exemple par des zones de dalles pour les deux *Oedipoda*, ou par un sol suffisant pour *G. campestris*, dans d'autres cas, en revanche, on ne peut qu'avancer des hypothèses: compétition interspécifique pour des espèces du même genre à écologie semblable (les deux *Omocestus* et les trois *Chorthippus (Glyptobothrus)*), ou milieu pas assez xérique pour *C. italicus. E. ephippiger*, quant à elle, est une espèce méridionale à la limite de son aire de répartition, et ne pouvant peupler nos latitudes et supporter notre climat que dans des îlots particulièrement chauds (HARZ, 1957). Les garides de la chaîne jurassienne sont donc des refuges appropriés mais fragiles, puisque menacés, comme beaucoup d'autres milieux naturels. Les effectifs de ces espèces sensibles, comme sans doute *O. germanica* aussi, sont très modestes, ce qui expliquerait leur découverte sporadique, les années à indice d'aridité favorable (comme 1983), entraînant une mortalité moins forte chez les larves. L'*Ephippiger* se trouvait certainement autrefois en plus grande quantité – bien que nous n'ayons pas de données précises – et en d'autres endroits du Jura, comme le prouve la liste des localités de FRUHSTORFER (1921). D'autres facteurs de régression doivent entrer en ligne de compte, outre la destruction et le changement des milieux, les buissons n'étant pas la zone la plus menacée des garides, qui subissent surtout un rétrécissement alarmant des zones herbacées. On peut

donc imaginer que la sauterelle en question est aussi sensible à une quelconque forme de pollution. Les espèces habitant les végétations prairiales et l'ourlet sont donc certainement les plus en régression dans l'évolution des garides, autant en densité (voir l'exemple de la station P), qu'en présence effective. Lorsque les conditions changent trop, les espèces les plus sensibles disparaissent les premières, remplacées alors par des espèces plus euryèces et eurytopes, comme *S. lineatus* et surtout *C. parallelus.* Cette banalisation générale de la faune orthoptérologique, dont ne subsiste souvent que *C. parallelus* (VOISIN, 1979), s'accélère d'année en année, à mesure que disparaissent les prairies maigres (souvent fumées, abandonnées ou laissant place à des constructions), à mesure que les friches et autres lambeaux de végétations xérophiles sont éliminés ou traités aux herbicides, à mesure aussi que les buissons et haies sont défrichés pour simplifier le paysage! Ces espèces de garides, dont la liste a été discutée ici, deviennent donc des espèces en voie de disparition, de courantes qu'elles étaient lorsque les prés de fauche et les zones arides déboisées abondaient encore sur le flanc sud du Jura.

REMERCIEMENTS

Notre gratitude va au Pr. W. MATTHEY, pour avoir patiemment dirigé et suivi notre travail, et au Dr. Ad. NADIG, pour ses précieux conseils concernant la systématique et l'écologie des espèces.

RESUMÉ

L'écologie de chacune des 26 espèces de Saltatoria trouvés est discutée, selon sa constance dans les stations (garides) considérées et selon sa micro-répartition. Les espèces typiques de chaque unité végétale sont mentionées, et distinction est faite entre espèces rares, accidentelles ou courantes, et leur signification écologique et faunistique est analysée. Phénologie et densité de population comparées sont également abordées pour deux stations.

BIBLIOGRAPHIE

BROCKSIEPER, R. 1978. *Der Einfluss des Mikroklimas auf die Verbreitung der Laubheuschrecken, Grillen, usw. im Siebengebirge.* 141 pp. Bonn.

DREUX, P. 1962. *Recherches écologiques et biogéographiques sur les Orthoptères des Alpes françaises.* Ann. Sc. nat. (Zool.) *3:* 323–766.

FISCHER, H. 1948. *Die schwäbischen Tetrix-Arten.* Ber. Naturforsch. Ges. Augsburg *1:* 40–87.

FRUHSTORFER, H. 1921. *Die Orthopteren der Schweiz und der Nachbarländer auf geographischer sowie ökologischer Grundlage mit Berücksichtigung der fossilen Arten.* Arch. Naturgesch. *87:* 1–262.

GILLON, Y & GILLON, D. 1965. *Recherche d'une méthode quantitative d'analyse du peuplement d'un milieu herbacé.* Terre et Vie *119:* 378–391.

HARZ, K. 1957. *Die Geradflügler Mitteleuropas.* 494 pp. Jena.

LUQUET, G. 1978. *Ecologie des Acridiens du Mont Ventoux. Observations biogéographiques, phénologiques et éthologiques.* Thèse, Paris VI.

MARTY, R. 1968. *Recherches écologiques et biochimiques sur les Orthoptères des Pyrénées.* Thèse, Toulouse.

NADIG, A. 1934. *Ephippigera crucigera oder E. vitium im Jura bei Moutier?* Bull. Soc. ent. Suisse *15:* 202–203.

NADIG, A. & STEIMANN, E. 1972. *Orthopteren und Apoiden am Fusse des Calanda im Churer Rheintal.* Jahresb. Naturforsch. Ges. Graubündens *95:* 1–88.

OSCHMANN, M. 1973. *Untersuchungen zur Biotopbindung der Orthopteren.* Faun. Abh. *4:* 177–206.

SAENGER, K. 1977. *Über die Beziehung zwischen Heuschrecken und der Raumstruktur ihrer Habitate.* Zool. Jahrb. (Syst.) *104:* 433–488.

THORENS, P. 1984. *Les Orthoptères (Saltatoria) de quelques garides du pied sud du Jura. I. Présentation des milieux et liste faunistique.* Bull. Soc. neuchâtel. Sc. nat. *107:* 123–132.

VOISIN, J.-F. 1979. *Autoécologie et biogéographie des Orthoptères du Massif Central.* Thèse, Paris VI.

(reçu le 21 octobre 1985)