

***Tettigetalna argentata* (Olivier, 1790)
et les Cigales du groupe *Cicadetta cf. montana* (Scopoli, 1772)
dans la moitié nord de la France : nouveaux éléments de répartition
et d'écologie impliquant la conservation des espèces
(Hemiptera Cicadidae)**

Quentin DELORME *, Delphine CURY ** & Christophe BERNIER ***

* 22 rue du Plessis, F-41210 Neung-sur-Beuvron
qdelorme@hotmail.fr

** 38 rue Chagnelot, F-71150 Farges-les-Châlon
delphine.cury@laposte.net

*** 2 rue Saint Pancrase, F-30170 Pompignan
christophe.bernier9@free.fr

Résumé. – La répartition et l'écologie des Cigales du genre *Cicadetta* et *Tettigetalna* dans la moitié nord de la France est précisée par l'apport d'observations inédites. *Tettigetalna argentata*, espèce méditerranéenne-atlantique, a été observée jusque dans le Maine-et-Loire, sur des coteaux schisteux thermophiles. *C. cantilatrix* se répartit principalement dans la moitié est de la France exclusivement sur substrat calcaire. *C. montana* présente une répartition lâche sur l'ensemble du domaine étudié. Elle est indifférente à la nature du substrat géologique. Les imagos sont localement syntopiques avec *C. cantilatrix*. *C. brevipennis* apparaît comme une espèce méridionale dont la présence est conditionnée par l'intrusion d'influences climatiques subméditerranéennes et des effets de microclimats. L'étude de la répartition des exuvies sur les stations de chaque espèce montre que l'habitat larvaire est bien plus restreint que celui occupé par les imagos et répond à des critères édaphiques précis pouvant être diagnostiqués par la nature de la végétation. Bien que pouvant être syntopique au stade imagos, *C. cantilatrix* et *C. montana* occupent des habitats larvaires sensiblement différents. La gestion conservatoire des sites présentant des populations de Cigales doit donc avant tout passer par la localisation des stations de développement larvaires plutôt que sur les habitats fréquentés par les imagos.

Summary. – Abstract. – The distribution and ecology of cicadas of the genus *Cicadetta* and *Tettigetalna* in the northern half of France is specified by providing unpublished observations. *Tettigetalna argentata*, is a mediterranean-Atlantic species that was observed even in the Maine-et-Loire department, on thermophilic slate hillsides. *C. cantilatrix* is mainly distributed in the eastern half of France exclusively on limestone substrate. *C. montana* has a loose distribution throughout the studied area. It is immaterial to the nature of the geological substrate. Imagos are locally syntopic with *C. cantilatrix*. *C. brevipennis* appears as a southern species whose presence is determined by the intrusion of sub-Mediterranean climatic influences and the effects of microclimates. The study of the distribution of exuviae on the stations of each species shows that the larval habitat is more limited than that occupied by the adults and responds to specific soil criteria that can be diagnosed by the nature of the vegetation. Although species can be syntopic at imago stage, like *C. cantilatrix* and *C. montana* and hold substantially different larval habitats. The conservation management of sites with cicada's populations should primarily consider the location of larval development stations rather than the habitats frequented by imagos.

À ce jour, cinq espèces de Cigales appartenant au genre *Cicadetta* ont été recensées en France. De par leur morphologie, ces espèces n'étaient, jusqu'au début des années 2000, non différenciées de *Cicadetta montana* (Scopoli, 1772). L'avènement des recherches bioacoustiques depuis une quinzaine d'années a

permis d'identifier un certain nombre d'espèces jumelles à l'échelle européenne [GOGALA & TRILAR, 2004; PUISSANT & BOULARD, 2000, SUEUR & PUISSANT, 2007a et 2007b]. En raison de la jeunesse de ces travaux, les connaissances sur l'écologie et la répartition de chacune des espèces de *Cicadetta* dans le pays restent assez lacunaires.

L'espèce de *Cicadetta* dont la répartition est probablement la mieux connue est *C. fangoana* (Boulard, 1976), endémique de Corse [BOULARD, 1976; PUISSANT & SUEUR, 2001]. *C. brevipennis* (Fieber, 1876) semble être l'espèce la plus largement distribuée à travers l'hexagone mais les confusions d'identification avec d'autres *Cicadetta* nécessiteraient une vérification systématique de toutes les stations connues dans certaines régions. GOGALA & TRILAR [2004] distinguent clairement *C. montana* (Scopoli, 1772), dont la présence en France est certifiée d'un point de vue acoustique dans les départements suivants : Bas-Rhin et Haut-Rhin [BRUA & HUGEL, 2008], Cantal [BARATAUD, 2012], Essonne [SUEUR & PUISSANT, 2007a], Alpes-de-Haute-Provence et Hautes-Alpes [BERNIER, 2006], Alpes-Maritimes et Ardèche [Ibanez comm. pers], Ariège et Lozère [Barataud, comm. pers.], Savoie et Haute-Savoie [GURCEL, à paraître]. Découverte en 2000, *C. cerdaniensis* [PUISSANT & BOULARD, 2000] n'est actuellement connue en France que du département des Pyrénées-Orientales. La dernière espèce découverte, *C. cantilatrix* [SUEUR & PUISSANT, 2007b] a été décrite des coteaux de la vallée de la Seine dans le Val-d'Oise et a aussi été notée dans la Nièvre [SUEUR & PUISSANT, 2007b]. Des observations ont ensuite été effectuées dans le Bas-Rhin [BRUA & HUGEL, 2008], mais il est très probable qu'elle soit plus largement distribuée. Les éléments de distribution fournis par PUISSANT [2006] concernant *Tettigetelna argentata*, montre une répartition méditerranéenne et atlantique, dont la limite nord se situe en Charente-Maritime. Cette répartition est potentiellement plus étendue, au regard d'autres espèces à répartition méditerranéenne-atlantiques.

Si les coteaux herbacés et thermophiles semblent constituer l'habitat principal des espèces présentes en France continentale, des recherches sont nécessaires afin de préciser la répartition et l'écologie de chacun de ces taxons. Il existe de plus des stations où les imagos de plusieurs espèces de *Cicadetta* vivent en syntopie (cas de *C. brevipennis* et *C. cantilatrix* dans le Val d'Oise [SUEUR & PUISSANT, 2007b], *C. montana*, *C. brevipennis* et *C. cantilatrix* en Haute-Savoie [GURCEL, à paraître]. La connaissance fine de l'écologie des espèces constitue la base de leur conservation et la définition de moyens de gestion appropriés sur leurs habitats.

Matériel et méthode

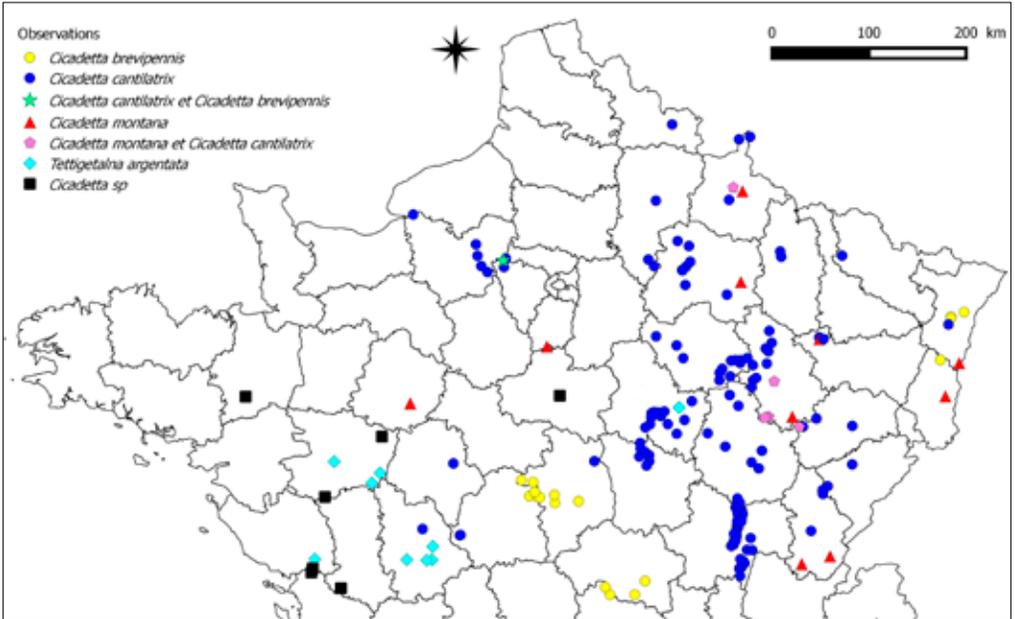
Les prospections se sont déroulées entre le début du mois de mai la fin juillet des années 2013 et 2014, par des journées ensoleillées. Préalablement, un travail cartographique visant à localiser les habitats potentiels a été effectué sur la base de l'inventaire des Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) disponible sur le site de l'Inventaire national du patrimoine naturel (INPN), de bibliographie relative aux pelouses sèches [ARDOUIN *et al.*, 2012; BESLIN, 2012; ROYER, 2003], de données bibliographiques anciennes [FOUCART & LAMBERT, 1986; ROYER, 1984, 1985, 1991; COPPA, 1998; VINCENT, 2006; BOITIER & BRUGEL, 2006] et de données collectées dans le cadre de l'enquête nationale sur les cigales conduite par l'Observatoire naturaliste des écosystèmes méditerranéens (ONEM). Seul un échantillon des habitats potentiellement favorables a été prospecté, compte tenu de leur nombre important et de l'immensité du territoire étudié. Sur la base des données connues sur l'écologie des Cicadettes [PUISSANT, 2006], les formations herbacées sèches et thermophiles ont été désignées comme habitats potentiels.

La détermination des espèces a été exclusivement acoustique [SUEUR & PUISSANT, 2007a et b; GOGALA & TRILAR, 2004]. Des enregistrements ont été effectués sur chaque zone échantillonnée à l'aide d'enregistreurs numériques ZOOM H2 (fréquence d'échantillonnage 44100 Hz; réponse de fréquences : 1 000 – 22 050 Hz \pm 1 dB, numérisation de 16 bits).

Sur la majorité des sites, les exuvies ont été activement recherchées et collectées afin d'évaluer leur densité et pour obtenir des preuves de reproduction. Des relevés floristiques ont été effectués sur chaque station d'émergence. La composition et la structure de la végétation ainsi que le recouvrement du sol ont été consignés afin de déterminer le ou les types d'habitats occupés selon la nomenclature CORINE biotopes [BISSARDON *et al.*, 1997].

Une station d'émergence est définie ici comme une unité de surface dans laquelle des exuvies ont été collectées.

Cette étude couvre globalement la moitié nord de la France continentale, dont la limite sud se situe approximativement sur la longitude de la ville de Mâcon (*Carte 1*).



Carte 1. – Répartition des observations.

RÉSULTATS

Répartition

- *Tettigetalna argentata* (Olivier, 1790)
Répartition majoritairement atlantique où elle remonte jusque dans les Mauges, sur les coteaux du Layon, à Beaulieu-sur-Layon (Maine-et-Loire). Sur la façade atlantique, sa répartition orientale semble se situer dans le département de la Vienne, où elle est présente jusqu'à Chauvigny et Civaux sur quelques coteaux de la vallée de la Vienne.
Signalons toutefois l'existence d'une station continentale disjointe de 230 km plus à l'est par rapport à celle de Civaux, située en Bourgogne dans l'Yonne, au niveau du vignoble auxerrois [PUISSANT, 2006]. Cet important trou de répartition reste pour le moment incompréhensible et méritera des investigations spécifiques à l'avenir.

- *Cicadetta cantilatrix* (Sueur & Puissant, 2009)
C'est de loin l'espèce la plus fréquemment observée et la mieux répartie dans la moitié nord du pays, plus particulièrement dans le quart nord-est. Sa répartition est étroitement liée à la topographie. La très grande majorité des

stations est située sur les contreforts des zones de plateaux et correspond à l'étage collinéen. Ainsi, l'espèce est commune sur les coteaux des vignobles Côtes de Champagne, Sancerrois, Côtes de Bourgogne des environs de Chablis et Beaune, Côtes chalonnaise et mâonnaise, ainsi que sur les coteaux de la vallée de la Marne, de la Seine, de l'Aube, de la Meuse. Les peuplements les plus denses ont été observés en Saône-et-Loire, à la faveur de nombreux coteaux calcaires formant un couloir nord/sud plus ou moins continu, même si ce résultat reflète également une pression d'observation accrue sur ce secteur. Par ailleurs, une continuité de milieu favorables le long de la vallée de la Seine conduit cette cigale jusqu'aux portes de la Manche.

Les stations les plus occidentales se situent en Haute-Normandie (Saint-Vigor-d'Ymonville, Seine-Maritime), puis dans les régions naturelles dites de la Gâtine et de la Brenne, en Poitou-Charentes (Vouneuil-sur-Vienne, Vienne) et Centre (Bléré, Indre-et-Loire et Pouligny-Saint-Pierre, Indre). Bien que les prospections réalisées dans le Centre-Ouest de l'Hexagone aient été moins denses que dans le quart nord-est, les peuplements de *C. cantilatrix* semblent plus épars. Au nord, des stations sont présentes jusque dans les Ardennes

et en Belgique au niveau de région naturelle de la Caestienne. Étant donnée l'absence de prospection à l'est de la Lorraine et en Alsace au cours de la présente étude, il est difficile de juger de la fréquence de *C. cantilatrix*. Seule une donnée bibliographique y a été enregistrée [BRUA & HUGEL, 2008].

- *Cicadetta brevipennis* (Fieber, 1876)

Il s'agit, de l'espèce de *Cicadetta* la plus localisée dans la moitié nord de la France. Les données bibliographiques et celles issues des prospections réalisées en 2013 et 2014 permettent de mettre en évidence la présence de deux principaux noyaux de population. L'un est isolé dans l'extrême est du pays, dans la plaine d'Alsace [HUGEL *et al.*, 2008], l'autre, plus conséquent, est localisé au centre de l'hexagone, dans les départements de l'Indre, du Cher (en Champagne berrichonne) et de l'Allier. Une population a aussi été découverte sur un coteau de la vallée de la Seine [SUEUR & PUISSANT, 2007b].

À la lumière de cette répartition, on remarque que *C. brevipennis* est inféodée aux secteurs de plaine parmi les plus thermophiles de la moitié nord de la France.

- *Cicadetta montana* (Scopoli, 1772)

Bien que très éparse, l'aire de répartition de cette espèce couvre une part importante de la moitié nord de la France et il est probable que des recherches ultérieures permettront d'étendre encore cette couverture. Elle semble plus fréquente dans l'est, au niveau des reliefs du Jura, des Vosges, des Ardennes et de la Haute-Marne. Plus à l'ouest, les observations deviennent extrêmement ponctuelles. Sa présence est ainsi notée dans l'Essonne [SUEUR & PUISSANT, 2007a] et une population a été découverte à Marigné-Laillé dans le département de la Sarthe, constituant actuellement la station la plus occidentale.

Écologie

- *Tettigetalna argentata*

Les caractéristiques stationnelles de cette espèce s'appuient sur un échantillon de 6 stations (3 dans le Maine-et-Loire et 2 dans la Vienne). Les stations situées sur ces deux départements se distinguent avant tout par la différence de nature du sol. Les stations du Maine-et-

Loire correspondent à des coteaux schisteux et celles de la Vienne à des pelouses calcaires. Sur la pelouse de Beaulieu-sur-Layon (Maine-et-Loire), le peuplement est dense (plus de 30 individus entendus le 17-V-2014 sur une surface de 6 000 m²). Les mâles sont majoritairement observés au niveau des fruticées, mais une part non négligeable d'individus est aussi observée au niveau des vignes et dans la strate herbacée des terrains enfrichés du plateau. Dans les stations de la Vienne, le nombre d'individus entendu a toujours été très faible (un individu à Aslonnes le 15-VII-2011, 2 le 9-VII-2011 à Lhommaizé). À chaque fois, les mâles étaient localisés dans la végétation buissonnante dense.

Aucune station d'émergence n'a pu être découverte pour cette espèce dans le cadre de cette étude.

- *Cicadetta cantilatrix*

Les observations recueillies dans le cadre de cette étude concernent plus de 80 sites, répartis sur l'ensemble de la zone étudiée. Toutes les stations sont situées sur des substrats de calcaires durs ou tendre (marnes) et correspondent à des pelouses secondaires [MÜLLER *et al.*, 1998; MÜLLER, 2002] relevant de l'association végétale du Mesobromion. Les recherches effectuées sur les pelouses calcaires à tendance psammophiles de Touraine (Puy du Chinonais) et les pelouses schisteuses des Mauges (Maine-et-Loire) n'ont pas permis d'y recenser cette espèce. Les observations effectuées sur les imagos montrent une prédominance de fréquentation de la strate buissonnante et des fruticées arbustives. Dans les stations à forte densité de population, les imagos peuvent cependant être observés directement dans la strate arborescente sur des pelouses boisées. Dans le vignoble bourguignon, des mâles ont été entendus à plusieurs reprises dans des alignements de platanes de villages et même dans la ripisylve de l'Yonne à Vaux et Auxerre (Yonne). La fréquentation des vignes peut être localement marquée lorsqu'elles sont limitrophes de pelouses (Sancerrois, Champagne, vignoble d'Irancy, Côte chalonaise).

Concernant les habitats larvaires, 21 stations d'émergence ont été recensées et caractérisées.

Le dénominateur commun de toutes ces stations est la présence de fruticées plus ou moins denses à *Juniperus communis* L., *Prunus spinosa* L.,

Rosa sp. (cf. *canina*), *Crataegus monogyna* Jacq. et *Buxus sempervirens* L. Les habitats larvaires présentent des faciès légèrement plus variables que ceux de *C. brevipennis*. Les faciès fermés et dominés par *Brachypodium pinnatum* (L.) P. Beauv., en association avec *Carex flacca* Schreib. et *Bromopsis erecta* (Huds.) Four. en ceinture de fruticées représentent l'habitat majoritaire. La densité d'exuvies récoltée peut y être localement importante, comme à Champlitte (Haute-Saône) où 40 exuvies ont été récoltées sur une surface d'environ 30 m² le 1-VII-2013 avec une très nette concentration par tache de 0,5 m². Les faciès de végétation dominés par *Bromopsis erecta* en association avec *Brachypodium pinnatum*, *Anthyllis vulneraria* L., *Poterium sanguisorba* L. en ceinture de fruticée semblent moins favorables. Les récoltes d'exuvies dans ce type de pelouse sont en effet plus éparées, sans surdensité. Les recherches d'exuvies dans les faciès de pelouses à *Festuca* sp. (cf. *ovina*) (n = 21), *Sesleria caerulea* (L.) Ard. (n = 8) et *Molinia caerulea* (L.) Moench. (sur marnes) (n = 2) sont toujours restées infructueuses.

Les exuvies ont été trouvées accrochées la majeure partie du temps la tête en haut, plus rarement à l'horizontale à des herbes ou à des petites tiges ligneuses, au ras du sol entre 7 et 45 cm de haut.

Cette espèce présente une phénologie printanière. Les premières émergences sont observées dans la première moitié du mois de mai. Le pic d'émergence se situe à la mi-juin. Les derniers imagos sont généralement entendus à la fin du mois de Juillet, voir au tout début du mois d'août.

- *Cicadetta brevipennis*

Les observations recueillies dans le cadre de cette étude concernent un échantillon de 6 stations, toutes situées en région Centre, dans la partie est des départements de l'Indre et du Cher, dans la région naturelle de la « Champagne berrichonne ». *C. brevipennis* présente dans ce secteur un peuplement relativement dense. Toutes les stations sont situées sur substrat de calcaire dur, au niveau de pelouses secondaires [MÜLLER *et al.*, 2002] relevant majoritairement du Mesobromion et plus ponctuellement du Xerobromion. Les individus sont majoritairement observés au niveau de la strate herbacée et buissonnante,

en contexte ouvert. Sur la pelouse de Lunery (Cher), la quasi-totalité des différents faciès de végétation herbacée sont occupés. Quelques individus ont aussi été observés au niveau de la strate arborée (Chêne pédonculé) en lisière des zones herbacées. Cette très forte dépendance des milieux herbacés ouverts est appuyée par la découverte de plusieurs populations évoluant sur des marges de végétation herbacée séparant le réseau routier des grandes cultures céréalières des communes de Sainte-Lizaigne, Saint-Georges-sur-Arnon, Migny, Diou et Les Bordes. Ces marges herbacées, dont la largeur n'excède jamais plus de 1,5 mètre, se composent majoritairement de *Brachypodium pinnatum*, *Centaurea scabiosa* L., *Origanum vulgare* L. et sont globalement dépourvus d'arbustes, à l'exception de quelques touffes de *Cornus sanguinea* L. Elles relèvent toutes de l'association du Mesobromion. Elles ne semblaient pas soumises à un entretien régulier. La population de *C. brevipennis* observée dans le courant du mois de juin y était relativement dense (un mâle cymbalisant tous les 20 m environ) et la présence de femelles a été détectée.

La recherche de station d'émergence n'a été effectuée que sur la pelouse des Chaumes du Patouillet à Lunery. À cet endroit, tous les faciès de végétation dans lesquels des mâles cymbalisaient ont fait l'objet de recherche d'exuvies. Il s'avère que sur ce site, des exuvies de *Cicadetta* n'ont été découvertes que dans les faciès de végétation herbacée dominés par *Brachypodium pinnatum*. Par ailleurs, les exuvies étaient nombreuses (environ 15 par m² le 3-VII-2013).

Toutes les zones de pelouses à Brachypode penné ne comportaient cependant pas systématiquement des exuvies. Notons qu'aucune exuvie n'a pu être trouvée dans les faciès de pelouses à *Festuca ovina*, sur les lisières de fruticés ou encore dans des pelouses à *Avenula pubescens* (Huds.) Dumort. et prairies à *Arrhenatherum elatius* Presl.

Cette espèce présente une phénologie plus tardive que *C. cantilatrix*. Les premiers imagos (n = 4) ont été entendus le 5-VI-2014, et le pic d'émergence semble situé sur la dernière décade de juin.

- *Cicadetta montana*

La description des préférences écologiques de cette espèce repose sur les observations

effectuées sur huit stations. Contrairement aux deux autres espèces de *Cicadetta*, elle n'est pas exclusivement inféodée aux substrats calcaires. La station de Marigné-Laillé (Sarthe) présente ainsi un sol siliceux.

En revanche, l'un des éléments commun à l'ensemble des stations réside dans le fort taux de recouvrement de la strate arborescente. Ce trait caractérise la plupart du temps un contexte pré-forestier primaire ou secondaire (coupe intra-forestière). L'espèce dominante est généralement *Pinus sylvestris* L. (ou *Pinus nigra* Arnold dans le cas de plantations artificielles sur les stations situées dans la Marne et dans la Sarthe) ou le Chêne pédonculé (*Quercus robur* L.) (cas des stations de Haute-Marne). La strate herbacée s'y maintient au gré des ouvertures (chemins, layons de dépressage) et dans les zones de faible densité d'arbres. Sur calcaire, cette strate herbacée est dominée par *Brachypodium pinnatum* et par *Molinia caerulea* sur silice. Cette Cigale montre toujours une assez faible densité et un peuplement souvent lâche. Les mâles cymbalisent le plus souvent dans la partie sommitale des arbres. Deux individus ont cependant été observés au niveau d'une fruticée basse jouxtant la végétation pré-forestière d'une pelouse de Haute-Marne. Sur certaines stations de l'Est du pays (n = 4), *C. montana* et *C. cantilatrix* peuvent se faire entendre dans les mêmes milieux (réserve naturelle de Chalmessin dans la Haute-Marne), mais dans ce cas les imagos occupent des successions de végétations différentes.

Pour cette espèce, une seule station d'émergence a pu être découverte et caractérisée. Cette station est située dans les Ardennes (Guignicourt-sur-Vence) dans la région naturelle des Crêtes pré-ardennaises. Il s'agit d'un coteau calcaire présentant toutes les successions de végétation liées à la fermeture des pelouses calcaires (de la pelouse à la hêtraie). Des exuvies ont été récoltées au niveau des stades de végétation pré-forestier bordant la pelouse et la fruticée, là où la majeure partie des mâles était concentrée. Il s'agit d'une station colonisée par le Pin sylvestre. Le boisement est lâche et permet le développement d'une strate herbacée dense, dominée par *Brachypodium pinnatum*. Les exuvies récoltées (n = 8) se trouvaient toutes accrochées à la végétation herbacée sous couvert de la pinède et de la lisière forestière, en bordure

de la pelouse. Ceux-ci étaient exclusivement répartis sur une surface de 3 m².

C. montana présente une phénologie printanière, très proche de *C. cantilatrix*. Les premiers imagos sont généralement entendus au cours de la première semaine de mai (2 individus le 5-V-2014 à Chalmessin en Haute-Marne). L'activité décroît jusqu'à la fin du mois de juillet.

DISCUSSION

Répartition

- *Tettigetalna argentata*

Elle semble être une espèce méditerranéenne-atlantique trouvant sa limite d'aire nord-atlantique sur les sols schisteux secs du Maine-et-Loire. Des prospections complémentaires plus au nord pourraient peut-être permettre d'étendre cette répartition, notamment au niveau de certaines landes sèches et thermophiles de Mayenne ou de Loire-Atlantique. Il serait très intéressant d'effectuer des recherches sur la station bourguignonne découverte par Michel Boulard en 1995, compte-tenu du disjointement de l'aire de répartition et de la présence d'un contexte climatique où l'influence continentale est prédominante. Il n'est pas impossible d'imaginer que des stations de cette espèce pourraient exister dans le val de Loire si la preuve de l'indigénat de l'espèce en Bourgogne pouvait être apportée.

- *Cicadetta cantilatrix*

Compte tenu de la répartition des observations recueillies dans le cadre de cette étude, *C. cantilatrix* apparaît clairement comme une espèce à large répartition et particulièrement bien implantée dans les régions sous influence climatique continentale. L'abondance de cette Cicadette décline à mesure que l'on progresse vers l'ouest. Trois facteurs concomitants peuvent expliquer ce déclin d'abondance : la rareté des substrats calcaires, le relief peu marqué et la prédominance de l'influence océanique. Il est possible d'appliquer ce raisonnement à la répartition de *C. cantilatrix* dans la moitié sud de la France au contact des influences méditerranéennes. Celle-ci pourrait en effet se maintenir en altitude du

fait de la prédominance d'un climat à caractère continental.

- *Cicadetta brevipennis*

Cette Cicadette présente une répartition morcelée qu'il est difficile de comprendre parfaitement. Si le noyau du Centre de la France est certainement connecté aux populations plus méridionales et en constitue donc probablement la limite nord de répartition, la présence de populations isolées en Alsace et dans la vallée de la Seine reste à étudier, notamment les caractéristiques stationnelles. En région Centre toutefois, la répartition de *C. brevipennis* est parfaitement corrélée à la présence d'une zone d'influence climatique subméditerranéenne marquée, centrée sur la Champagne berrichonne [BESLIN, 2012]. Cette influence est accentuée par la faible topographie de la région [BERTHELOT, 2008]. Elle se décline sur les pelouses par la présence de faciès de végétation comportant un cortège de plantes thermoxérophiles localisées telles qu'*Hyssopus officinalis* L., *Leucanthemum graminifolium* (L.) Lam., *Artemisia alba* Turra, *Koeleria vallesiana* (Honck.) Gaudin, *Carex humilis* Leyss. ou encore *Acer monspessulanum* L. dans le département de l'Allier. De part et d'autre de la Champagne berrichonne, les régions naturelles de la Brenne, de la Gâtine tourangelle et du Sancerrois, au relief plus marqué, bénéficient d'une atlantécité plus forte, caractérisée par des précipitations plus abondantes, et régulières [BERTHELOT, 2008], faisant fortement diminuer le degré d'aridité des pelouses par rapport à celles de la Champagne berrichonne. *C. brevipennis* est absente des pelouses étudiées dans ces secteurs, où elle est remplacée par *C. cantilatrix*. Compte-tenu de ces éléments, *C. brevipennis* pourrait être présente dans le Sud de la Nièvre.

L'étude climatique de la plaine d'Alsace, dans laquelle sont localisées les observations d'HUGEL *et al.* [2008], montre de fortes similitudes avec la plaine de Champagne berrichonne. En effet, cette région est marquée par un microclimat dû à l'effet de foehn. Cet effet atténue sensiblement l'influence continentale par une très forte diminution des précipitations (moyenne de 700 mm) et un ensoleillement très important, impliquant des moyennes de températures plus élevées [CHOISNEL & PAYEN,

1988]. Il est d'ailleurs important de souligner la présence de plantes typiquement méridionales en disjointement avec leur aire de répartition, comme *Quercus pubescens* Willd., *Stipa pennata* L., *Artemisia alba* Turra.

D'une manière similaire, la présence de cette Cicadette au niveau de la vallée de la Seine est potentiellement induite par la présence d'un microclimat particulièrement thermophile. En effet, l'exposition au sud de certains coteaux et leur forte pente induit un réchauffement local très rapide, traduisant des conditions xériques et thermophiles de type subméditerranéennes [POMEROL, 1964]. La flore y est d'ailleurs très caractéristique, avec la présence de plante xérophiles fortement disjointes de leur aire de répartition méridionale comme *Astragalus monspessulanus* L., *Stipa pennata*, *Iberis intermedia* Guers., *Biscutella laevigata* L. [ALLORGE, 1913 et 1919].

- *Cicadetta montana*

Cette espèce montre une répartition éparse dans la moitié nord de la France, mais centrée sur les zones où l'influence climatique continentale est marquée au niveau de l'étage collinéen. La station découverte dans la Sarthe constitue aujourd'hui la limite occidentale de répartition de l'espèce et aussi la station la plus basse en altitude. Il est possible, compte tenu des exigences écologiques de cette espèce, de la topographie et des milieux en présence à l'échelle du massif armoricain, qu'elle puisse être présente plus à l'ouest.

En effet, il était jusqu'à présent généralement admis que *C. montana* était la Cicadette la plus montagnarde de France continentale après *C. cerdaniensis* au regard du nombre de données provenant des principales chaînes de montagnes françaises. Or la station sarthoise, localisée à une altitude de 153 m démontre clairement que l'espèce semble ne pas être contrainte par des altitudes faibles. Il est d'ailleurs important de souligner qu'un exemplaire de *Cicadetta* sp. étiqueté « Pléchatel, 1959 » (coll. Maillet) fait partie de la collection du MNHN et que plus récemment (dans les années 1990), Gérard Tiberghien y a observé un spécimen « sur un pin sur les buttes de grès armoricain » [BERNIER, 2006]. De la même façon, l'un d'entre nous (CB), a observé une *Cicadetta* sp. dans le parc oriental de Maulévrier (Maine-et-Loire), le

9-v-1991. L'individu lui est tombé sur l'épaule alors qu'il passait sous de grands arbres. Le parc japonais comprend 29 ha de boisements clairsemés, plutôt frais (la rivière « la Moine » traverse le site) et sur sol granitique.

Comme la détermination des espèces de *Cicadetta* n'est fiable que sur le plan acoustique, l'identité exacte du taxon de Cigale dans ces localités reste à établir. Cependant, compte-tenu de la nature acide du sol de ces deux stations, ainsi que des habitats en présence, il est très probable qu'il puisse s'agir de *C. montana*. C'est en effet à ce jour la seule espèce du genre à être présente en dehors des substrats calcaires dans la moitié nord du pays.

Écologie

Les observations recueillies concernant la localisation des mâles chanteurs dans les strates de végétation corroborent en grande partie celles déjà décrites par PUISSANT, 2006; SUEUR et PUISSANT, 2007a et 2007b; GOGALA & TRILAR, 2004; HERTACH, 2007; BRUA & HUGEL, 2008 pour *Tettigetalna argentata* et les trois espèces du genre *Cicadetta*. Néanmoins, certaines observations réalisées dans le cadre de cette étude indiquent qu'il existe des exceptions. En effet, la mobilité des imagos, de par leur aptitude au vol, peut conduire à des observations dans des habitats non conventionnels. C'est particulièrement le cas des observations de *C. cantilatrix* effectuées dans des alignements de Platanes en milieu urbanisé ou en ripisylve et des quelques observations de *C. montana* cymbalisant dans la fruticée d'une pelouse ouverte en Haute-Marne.

La répartition des individus de *C. brevipennis* observée sur la pelouse de Lunery (Cher), et celle de *C. cantilatrix* indique que plusieurs types de végétation peuvent être occupés. Si la structure végétale des habitats majoritairement occupés coïncide avec ce qui a été décrit dans la littérature pour chacune des espèces, la composition floristique démontre une grande diversité de conditions stationnelles se traduisant par une multiplicité de faciès de végétation, dont certains paraissant peu favorables au développement larvaire. En effet, la recherche des exuvies indique que les habitats larvaires ne sont pas disséminés sur l'ensemble des stations fréquentées par les imagos. Leur

répartition semble au contraire répondre à des caractéristiques précises. Ainsi, sur toutes stations ayant fait l'objet d'une recherche d'exuvies, les faciès de pelouses relevant du Xerobromion ou du Mesobromion dominé par les Fétuques (*Festuca* sp.) se sont révélés défavorables. Parallèlement, pour des structures végétales identiques, les faciès dominés par *Brachypodium pinnatum* et par *Bromopsis erecta* en situation de ceinture de fruticée se sont révélés très favorables pour *C. cantilatrix* et *C. brevipennis*, avec souvent une concentration évidente des exuvies sur de faibles surfaces. Les différences constatées dans la composition et dans la structure de la végétation sur ces stations traduisent, indépendamment de la topographie ou de l'exposition, des successions de végétations différentes qui induisent également des conditions édaphiques diverses. Ainsi, les associations végétales du Xerobromion et les faciès à *Festuca* sp des associations du Mesobromion correspondent à des stades peu évolués de pelouses sur sols superficiels oligotrophes et une certaine aridité. Les associations végétales du Mesobromion dominées par *Bromopsis erecta* et *Brachypodium pinnatum* témoignent d'une évolution du sol, qui devient plus profond et mieux structuré. C'est précisément ce type d'habitat qui semble le plus favorable au développement larvaire de *C. brevipennis* dans le territoire étudié.

Pour *C. cantilatrix*, les stations de développement larvaire qui semblent plébiscitées sont les habitats de transition entre la pelouse et la fruticée, au moment où les ligneux bas commencent à coloniser les pelouses. Il est plus difficile de tirer des conclusions à partir d'une seule station d'émergence de *C. montana*. Néanmoins, en corroborant les observations faites sur les imagos, on peut indiquer que cette espèce privilégie les successions de végétations très évoluées. Il s'agit toujours d'habitats pré-forestiers ou de jeunes boisements clairsemés, caractérisant le degré ultime d'évolution des pelouses dans la moitié nord de la France.

Concernant l'effet de concentration observé sur les exuvies dans plusieurs stations d'émergence, des recherches complémentaires et des suivis sur plusieurs années mériteraient d'être mis en place. En effet, s'il s'avère que le peuplement de Cigales d'une station repose sur la présence de « micro-spots » de

développement larvaire, cela induit une forte vulnérabilité des espèces face à d'éventuelles perturbations intervenant sur leurs stations. Dans l'état actuel de nos observations, il est assez difficile d'interpréter la signification de ces concentrations. Refflètent-elles les sites de ponte des femelles ? Ou reflètent-elles au contraire des conditions édaphiques particulières qui permettent aux larves de réaliser leur cycle dans les meilleures conditions et sur de minuscules surfaces ? La question reste ouverte et nécessiterait que l'on y consacre du temps, dans une perspective de conservation plus efficace des stations de Cigales à long terme dans la moitié nord de la France.

Conclusion

Dans la moitié nord de la France, la répartition de *Tettigetalna argentata* et des Cigales du genre *Cicadetta* semble étroitement liée aux influences climatiques atlantiques et continentales, ainsi qu'à des effets de microclimat. Si *C. brevipennis* et *C. cantilatrix* semblent strictement inféodées aux terrains calcaires, *C. montana* et *T. argentata* semblent indifférentes à la nature des sols. Dans tous les cas, cette répartition au sein de leur station coïncide avec des stades différents de successions naturelles de végétation inhérentes à la dynamique de fermeture des milieux. Ainsi, dans la moitié nord de la France, *C. cantilatrix* et *C. montana* sont sympatriques mais non syntopiques durant le stade larvaire.

Cette étude permet donc de fournir de nouvelles données sur l'écologie de ces espèces. Étant donné que les Cigales passent la plus grande partie de leur vie sous terre, lors du développement larvaire, la présence d'exuvies indique précisément les sites de reproduction. En effet, les facultés de déplacement des larves sont réduites au regard de celles des imagos. Les zones de développement larvaire semblent concentrées sur quelques mètres carrés et sont par conséquent très vulnérables. Le terrassement d'une station d'émergence risquerait fort de provoquer l'anéantissement complet d'une population de Cigales. Ainsi, la recherche et la cartographie des exuvies prennent tout leur sens dans une perspective conservatoire.

Il conviendrait de poursuivre les recherches sur les caractéristiques des stations de

développement larvaire (profondeur du sol, température, humidité, exposition, végétation, localisation des larves). De plus, il serait opportun de découvrir d'autres stations d'émergence de *C. montana*, afin de mieux caractériser le micro-habitat larvaire.

Remerciements. – Ils s'adressent à Antoine Foucart et Kévin Gurcel pour leurs relecture et conseils pertinents.

Références bibliographiques

- ALLORGE M.-P., 1913. – Contribution à l'étude floristique du Vexin français. *Bulletin de la Société Botanique de France*, 60 (6) : 609-612.
- ALLORGE M.-P., 1919. – Notes sur quelques plantes intéressantes du Vexin français. *Bulletin de la Société Botanique de France*, 66 (7) : 36-44.
- ARDOUIN A., GOMEZ S., JUILLIARD P. & WEBER E., 2012. – *Atlas cartographique des pelouses calcaires de Bourgogne*. Fenay, Conservatoire d'Espaces Naturels de Bourgogne, 59 p.
- BARATAUD J., 2012. – Découverte d'une nouvelle espèce de cigale en Auvergne : *Cicadetta montana* (Hemiptera : Cicadidae). *Arvernensis*, 61-62 : 1-4.
- BERNIER C., 2006. – Les cigales (Hemiptera, Cicadidae) de l'Ouest de la France - Appel à participation dans le cadre de l'enquête nationale sur les Cigales. *La Lettre de l'Atlas Entomologique Régional (Nantes)*, 19 : 1-9.
- BERTHELOT M., 2008. – *Dynamique spatiale des précipitations en région Centre selon les normales climatiques 1971-2000*. Disponible sur internet : <www.esrifrance.fr/sig2008/atmo_precipitations.htm>
- BESLIN O., 2012. – *Typologie des végétations de dalles et de pelouses calcaires sèches en région Centre*. DREAL Centre, CBNBP Centre / MNHN, 113 p.
- BISSARDON M., GUIBAL L. & RAMEAU J.-C., 1997. – CORINE Biotopes, Types d'habitats français. Nancy, E.N.G.R.E.F., 217 p.
- BOITIER E. & BRUGEL E., 2006. – Les Cigales en Auvergne : un essai de synthèse des connaissances (Hemiptera : Cicadidae). *Arvernensis*, 37-38 : 7-12.
- BRUA C. & HUGEL S., 2008. – Présence des cigales *Cicadetta montana* (Scopoli, 1772) et *Cicadetta cantilatrix* Sueur & Puissant, 2007 en Alsace (Hemiptera, Cicadidae). *Bulletin de la Société entomologique de Mulhouse*, 64 (3) : 49-52.

- BOULARD M., 1976. – *Cicadetta fangoana*, une cigale nouvelle pour la faune de France et la science. *L'Entomologiste*, 32 (4-5) : 153-158.
- CHOISNEL E. & PAYEN D., 1988. – « Les climats de France ». Supplément *La Recherche*, 201 : 32-41.
- COPPA G., 1998. – Note sur la petite Cigale montagnarde *Cicadetta montana* (Scopoli, 1772) (Homoptera, Cicadoidea) en Champagne-Ardenne et régions proches. *Bulletin de la Société de Sciences naturelles et d'Archéologie de la Haute-Marne*, 25 (6) : 146-149.
- FOUCART A. & LAMBERT C., 1986. – Nouvelle station de la Marne pour *Cicadetta montana* (Scopoli 1772) « Homoptera Cicadidae ». *Bulletin d'entomologie Champenoise*, 4 (2) : 41-42.
- GOGALA M. & TRILAR T., 2004. – Bioacoustic investigations and taxonomic considerations on the *Cicadetta montana* species complex (Homoptera, Cicadoidea, Tibicinidae). *Anal. da Academia Brasileira de Ciências*, 76 (2) : 316-324.
- GURCEL K., à paraître. – Contribution à la connaissance des Cigales de France (Hemiptera Cicadidae). Première synthèse des observations et répartition des espèces pour le département de la Haute-Savoie.
- HERTACH T., 2007. – Three species instead of only one: Distribution and ecology of the *Cicadetta montana* species complex (Hemiptera, Cicadoidea) in Switzerland. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 80 : 37-61.
- HUGEL S., MATT F., CALLOT H., FELDTRAUER J.J. & BRUA C., 2008. – Présence de *Cicadetta brevipennis* Fieber, 1876 en Alsace (Hemiptera, Cicadidae). *Bulletin de la Société entomologique de Mulhouse*, 64 (1) : 5-10.
- MÜLLER S., DUTOIT T., ALARD D. & GREVILLIOT F., 1998. – Restoration and Rehabilitation of Species-Rich Grassland Ecosystems in France: a Review. *Restoration Ecology*, 6 (1) : 94-101.
- MÜLLER F., 2002. – *Recueil d'expériences de gestion et de suivi scientifique sur pelouses sèches. Espaces naturels de France*. Fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels, programme Life-Nature « Protection des pelouses sèches relictuelles de France », 132 p.
- ONEM., en ligne. – Enquête nationale Cigales. Site de l'ONEM (Observatoire naturaliste des écosystèmes méditerranéens). Disponible sur internet : <<http://cigales.onem-france.org>>.
- POMEROL C., 1964. – Influence du climat périglaciaire sur le modelé des versants crayeux de la vallée de la Seine à l'aval de Mantes. *Annales de Géographie*, 73 (400) : 704-707.
- PUISSANT S., 2006. – *Contribution à la connaissance des cigales de France : Géonémie et écologie des populations (Hemiptera, Cicadidae)*. Bedeilhac-et-Aynay, Association pour la caractérisation et l'étude des entomocènes, 193 p.
- PUISSANT S. & BOULARD M., 2000. – *Cicadetta cerdaniensis*, espèce jumelle de *Cicadetta montana* décryptée par l'acoustique (Auchenorrhyncha, Cicadidae, Tibicininae). *École pratique des hautes Études, Biologie et Évolution des Insectes*, 13 : III-III7.
- PUISSANT S. & SUEUR J., 2001 – Contribution à l'étude des cigales de Corse (Hemiptera, cicadidae). *Bulletin de la société entomologique de France*, 106 (5) : 429-436.
- ROYER J.-M., 1984. – À propos de la présence de la Petite Cigale (*Cicadetta montana*) en Haute-Marne. *Bulletin de la Société de Sciences naturelles et d'Archéologie de la Haute-Marne*, 22 (7) : 119-120.
- ROYER J.-M., 1985. – Notules zoologiques. Cigales et Méduses. *Bulletin de la Société de Sciences naturelles et d'Archéologie de la Haute-Marne*, 22 (12) : 226.
- ROYER J.-M., 1991. – Notules zoologiques. *Bulletin de la Société de Sciences naturelles et d'Archéologie de la Haute-Marne*, 23 (13) : 285-386.
- ROYER J.-M., 2003. – Aperçu des pelouses calcaires de la Haute-Marne (Évolution, répartition géographique, flore et phytosociologie). *Bulletin de la Société de Sciences naturelles et d'Archéologie de la Haute-Marne*, n. s., 2 : 12-62.
- SUEUR J. & PUISSANT S., 2007a. – Biodiversity eavesdropping: bioacoustics confirms the presence of *Cicadetta montana* (Insecta : Hemiptera : Cicadidae) in France. *Annales de la Société Entomologique de France*, 43 (1) : 126-128.
- SUEUR J. & PUISSANT S., 2007b. – Similar look but different song: a new *Cicadetta* species in the *montana* complex (Insecta, Hemiptera, Cicadidae). *Zootaxa*, 1442 : 55-68.
- VINCENT T., 2006. – La petite Cigale des montagnes, *Cicadetta* cf *montana* (Scopoli, 1772) (Insecta, Hemiptera, Cicadidae, Tibicininae), en Haute-Normandie (France). Données anciennes et récentes (1850-2004) et répartition géographique. *Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie*, 119 : 63-73.

Manuscrit reçu le 19 septembre 2014,
accepté le 4 janvier 2015.

