

LES ORTHOPTERES DES MARAIS SALES DE LORRAINE ET DE QUELQUES MILIEUX SAUMATRES D'ORIGINE INDUSTRIELLE DANS LE NORD-EST

Gilles JACQUEMIN

Université H. Poincaré, Nancy I,

Biologie des Insectes,

BP 239, 54506 Vandoeuvre-lès-Nancy Cedex

INTRODUCTION

Depuis 1992, des inventaires entomologiques ont été menés dans des biotopes saumâtres continentaux de Lorraine et d'Alsace, au cours de différentes études.

1992 à 1995. Une étude entomologique de sites lorrains naturels a été réalisée grâce à des crédits européens (pour l'essentiel), dans le cadre d'un programme ACNAT (Action de Conservation pour la NATure), intitulé : "Sauvegarde des prés salés continentaux de Lorraine" (1992-1995), et mis en œuvre par le Conservatoire des Sites Lorrains (CSL) et le Parc Naturel Régional de Lorraine (PNRL). Cette étude portait essentiellement sur des insectes aquatiques (Odonates, Hétéroptères aquatiques, Coléoptères, Diptères) ainsi que sur certains groupes terrestres constituant de bons "indicateurs" (Orthoptères, Coléoptères Carabiques et quelques autres familles).

1997. Le Conseil Général du Haut-Rhin (service "Limitation de la Nuisance due aux Moustiques") a financé une étude de biotopes salés d'origine industrielle générés par "les Potasses d'Alsace". Ce travail, surtout axé sur l'entomofaune aquatique, a permis également un inventaire des Orthoptères présents

1998-1999. Le CSL a encore financé une étude complémentaire en Lorraine, avec comme objectifs :

1/ une investigation complémentaire des sites précédemment étudiés, axée sur de nouveaux groupes d'Arthropodes (Hétéroptères terrestres, Araignées), mais dont les méthodes de récolte ont fourni quelques données complémentaires sur les Orthoptères

2/ l'étude de quelques autres sites naturellement salés de Lorraine, négligés précédemment

3/ une étude parallèle de sites artificiels, issus de l'exploitation industrielle du sel gemme dans la vallée de la Meurthe

D'une manière générale, les inventaires ont été relativement approfondis dans les sites naturels (3 saisons), bien que de façon très variable d'un site à l'autre. Pour les milieux d'origine industrielle en revanche (1 seule saison), il ne s'agit que d'observations incomplètes, menées au cours d'études dont l'objet principal n'était pas d'inventorier les Orthoptères. Ces derniers milieux ne sont donc évoqués qu'à titre indicatif, et les comparaisons devront pour l'instant être faites avec beaucoup de prudence.

Les résultats de ces travaux n'ont encore fait l'objet que de rapports d'étude non diffusés. Une communication à un colloque a toutefois été faite (JACQUEMIN, 1999).

METHODE

Les Orthoptères ont été capturés à vue, identifiés et relâchés, sauf pour quelques genres difficiles dont les représentants ont été conservés. D'assez nombreux individus ont été capturés par des pièges Barber destinés aux Araignées ; mais il s'agissait surtout de larves, très difficilement déterminables et appartenant aux espèces les plus communes. Ces données ont cependant été exploitées dans la mesure du possible. Les résultats présentés ici sont donc purement qualitatifs, et constituent un premier inventaire des Orthoptères des milieux saumâtres du Nord-Est de la France, lequel ne peut, bien évidemment, prétendre à l'exhaustivité.

LES MILIEUX ETUDIÉS

La carte 1 permet de situer les sites d'étude.

1. SITES NATURELS DE LORRAINE

Tous les sites salés naturels sont dûs à l'affleurement d'eau ayant percolé à travers les couches géologiques du Keuper (les "marnes irisées" du Trias supérieur, contenant des intercalations de sels variés). Ils sont situés dans la vallée de la Seille et de ses affluents pour l'essentiel, et, plus accessoirement, dans celle de la Nied, deux cours d'eau du bassin de la Moselle. L'eau apparaît à la surface sous l'effet de phénomènes artésiens, soit de façon relativement diffuse, soit en des sources bien localisées, et donne naissance à de petits marais, le plus souvent drainés par des réseaux de fossés, creusés de longue date. Dans quelques cas, les affleurements sont suffisamment importants pour former de vastes surfaces de vases nues, fortement salées, qui se dessèchent en été, et sont partiellement colonisées par des Salicornes ; ces dernières donnent à ces milieux un faciès de sansouire très étonnant, si loin de la mer, particulièrement à l'automne lorsqu'elles se teintent de rouge. Ces milieux hébergent bon nombre de végétaux halophiles dont voici les plus caractéristiques :

Plantes annuelles

<i>Salicornia brachystachya</i> (Chenopodiaceae)	Salicorne
<i>Salicornia vicensis</i> [= <i>S. emerici</i> (var. <i>vicensis</i>)] (Chenopodiaceae)	Salicorne de Vic (forme endémique)
<i>Spergularia salina</i> (Caryophyllaceae)	Spergulaire
<i>Aster tripolium</i> (Asteraceae)	Aster maritime
<i>Atriplex hastata</i> (var. <i>salina</i>) (Chenopodiaceae)	Arroche
<i>Cerastium dubium</i> (Caryophyllaceae)	Céraiste

Plantes vivaces (salinité généralement moindre)

<i>Triglochin maritima</i> (Juncaginaceae)	Troscart maritime
<i>Puccinellia distans</i> [= <i>Atropis distans</i>] (Poaceae)	
<i>Juncus gerardii</i> (Juncaceae)	Jonc de Gérard
<i>Ranunculus baudotii</i> (Ranunculaceae)	
<i>Ruppia maritima</i> (Ruppiaceae)	
<i>Agrostis stolonifera</i> (var. <i>marina</i>) (Poaceae)	
<i>Alopecurus bulbosus</i> (Poaceae)	

L'écologie et la phytosociologie des formations végétales de ces milieux saumâtres naturels de Lorraine ont été bien étudiées (DUVIGNEAUD, 1967 ; HAYON, 1968). D'un point de vue pratique, l'orthoptériste peut retenir les formations suivantes :

- les vases dénudées à salicornes
- les zones marginales des mares et marais, à spergulaires, troscart...
- les fossés et chenaux à végétation haute (Phragmites, Scirpes)
- les prés salés à Jonc de Gérard et Atropis (fauchés ou pâturés)
- les friches à Guimauve
- les zones marginales non salées

Ces différentes formations peuvent être distribuées en ceintures concentriques (autour des sources et mares), ou, très souvent, disposées en une mosaïque liée à la micro-topographie.

La littérature concernant l'entomofaune de ces formations salées est des plus réduite ; pour les Orthoptères, il s'agit essentiellement de LIENHART (1935)

Voici la liste des sites concernés :

GF = marais de la Grange-Fouquet (57-Vic-sur-Seille) :

trois superbes sources artésiennes, entourées de vases salées à salicornes, et d'un réseau de rigoles et fossés de drainage ; friches à Guimauve, roselière avec mares vaseuses

PL = le Pré Léo (57-Vic-sur-Seille) :

deux sources salées voisines, l'une soumise au piétinement du bétail, l'autre préservée, au sein d'une petite roselière ; un ensemble de fossés drainant des eaux salées et douces vers la Seille ; prés et friches plus ou moins salés

HA = lieu-dit "l'étang Hamant" (57-Blanche-Eglise) :

vaste mare d'argile salée en grande partie nue, bordée de beaux peuplements de salicornes, et s'asséchant très rapidement ; fossés de drainage à salinité variée, prés salés fauchés et friche humide au contact d'une lisière forestière

BR = marais de Basse-Récourt (57-Lezey) :

système de sources salées marécageuses diffuses alimentant un vaste glacis d'argiles et vases salées (ce dernier la plupart du temps à sec en été), bordé de prés salés, le tout piétiné par le bétail ; fossés de drainage et prés salés fauchés (vallée du Nard, affluent de la Seille)

JU = prés salés de Juvelize (57-Juvelize) :

prés de fauche humides bordant un ruisseau (affluent du Nard)

SE = lieu-dit Salées-Eaux (57-Lezey) :

pâturage humide peu salé, avec une mare saumâtre permanente

MA = anciennes douves de Marsal (57-Marsal) :

vastes mares salées permanentes, mais à forte variation de niveau, entourant le village ; l'une est piétinée et eutrophisée par les bovins, l'autre est préservée par le PNR de Lorraine, et bordée d'une marge marécageuse s'asséchant en été

AU = lieu-dit "Béhidelle" (57-Aubécourt) :

seul site de la vallée de la Nied étudié (plus superficiellement) ; mare saumâtre, fossés, prés salés bordés de roselières et de friches humides (pas de salicornes)

2. SITES INDUSTRIELS DE LORRAINE

Il s'agit de prés salés avec mares et fossés entre des terrils industriels sursalés et la rivière Meurthe ; le cas de la vallée latérale de la Roanne est un peu particulier.

DO = lieu-dit "Prés de la Raye" (54-Dombasle) :

friches et pâtures entre un terril avec bassin de décantation et la Meurthe ; le terril est ceinturé par un fossé sursalé quasi abiotique ; à l'extérieur de ce fossé, la friche est envahie de roseaux et végétation herbacée haute entourant un remarquable glacis de vases nues, communiquant, en hautes eaux, avec le fossé de ceinture, et partiellement envahi de salicornes

VA = lieu-dit "Prés-Champs" (54-Varangéville) :

ensemble de prés salés pâturés, comportant des mares (en partie permanentes, mais pour la plupart temporaires) et des fossés salés, entre un terril et la Meurthe. Les mares sont à salinité variable ; certains fossés semblent fortement salés (reliés au fossé de ceinture du terril de décantation) ; cortège de plantes halophiles caractéristique en étroite bordure autour des mares et fossés ; piétinement important par les bovins

RO = (vallée de la Roanne 54-Haracourt) :

pâturages de fond de vallon (rive gauche de la Roanne, affluent de la Meurthe), avec affleurement d'eau salée ; la salure serait due à des travaux miniers dans les terrains environnants (ou du moins elle aurait été accentuée par ceux-ci) ; cortège de plantes halophiles caractéristique ; des mares temporaires d'inondation et un fossé salé, parallèle au cours de la Roanne ; fort piétinement par le bétail ; le site pourrait paraître naturel.

3. SITES INDUSTRIELS D'ALSACE

Il s'agit dans tous les cas de terrils sursalés et des terrains environnants, enrichis en sel par le ruissellement.

AL = site "Alex" (68-Ungersheim) :

terril "Alex" et ensemble de terrains industriels saumâtres à ses pieds : végétation halophile (Spergulaire, Atropis, Jonc de Gérard, ...), prairies et friches jouxtant ; exploré aussi le sommet (\pm plat) du teruil, à végétation rare, avec quelques arbres et buissons

RM = lieu-dit "Rothmoos" (68-Wittelsheim) :

marais endigué, peu salé, avec mares et chenaux restant plus ou moins en eau en été, bordés de roselières et cariçaies, puis prairies et buissons, avant une lisière (pins, aulnes) ; un côté est bordé de secteurs saumâtres (totalement asséchés déjà en juin), et comportant des plages de vase nue auréolées de formations halophiles à Jonc de Gérard et Atropis, passant progressivement à des prairies plus banales ; le tout est au pied d'une voie ferrée désaffectée et du teruil salé "Else" ; les ballasts et talus de la voie ferrée, les chemins et zones de friches plus ou moins dénudées, ainsi que les flancs du teruil "Else" ont été explorés.

ML = site "Marie-Louise" (68-Feldkirch) :

ensemble de marais et étangs salés, en bonne partie asséchés l'été, au pied de terrils (ils en sont séparés par une voie ferrée) ; talus de bordure avec gravillons, pourvus d'une végétation assez spécialisée, en frange ; les abords d'une grande mare saumâtre permanente, et les flancs de terrils salés, à végétation très rare, ont été explorés, ainsi que les secteurs alentours : voies ferrées, friches sèches, chemins, etc.

OBSERVATIONS

1. LISTE DES ORTHOPTERES OBSERVES

ENSIFERA

Tettigoniidae

Leptophyes punctatissima (Bosc, 1792)

Phaneroptera falcata (Poda, 1761)

Conocephalus discolor Thunberg, 1815

Conocephalus dorsalis (Latreille, 1804)

Tettigonia viridissima L., 1758

Decticinae

Metrioptera roeselii (Hagenbach, 1822)

Pholidoptera griseoptera (De Geer, 1773)

Platypleis albopunctata (Goeze, 1778)

Gryllidae

Gryllus campestris L., 1758

Oecanthus pellucens (Scopoli, 1763)

Gryllotalpidae

Gryllotalpa gryllotalpa (L., 1758)

CAELIFERA

Tetrigidae

Tetrix ceperoi (Bolivar, 1887)

Tetrix subulata (L., 1758)

Catantopidae

Calliptamus italicus (L., 1758)

Acrididae

Aiolopus thalassinus (Fabr., 1781)

Oedipoda caerulescens (L., 1758)

Sphingonotus caeruleus (L., 1767)
Stethophyma grossum (L., 1758)
Chorthippus albomarginatus (De Geer, 1773)
Chorthippus biguttulus (L., 1758)
Chorthippus brunneus (Thunberg, 1815)
Chorthippus dorsatus (Zetterstedt, 1821)
Chorthippus montanus (Charpentier, 1825)
Chorthippus parallelus (Zetterstedt, 1821)
Chrysochraon dispar (Germar, 1835)
Gomphocerippus rufus (L., 1758)

Le tableau 1 donne la distribution de ces 26 espèces site par site.

2. COMMENTAIRES

On peut répartir les espèces observées en plusieurs ensembles :

2-1. Une espèce très remarquable

Aiolopus thalassinus n'a jamais, à ma connaissance, été signalé en Lorraine. DECLEER & al. (2000) ne le citent pas de Belgique, ni HOFFMANN (1962) du Luxembourg, ni DORDA & al. de Sarre (1996). KRUSEMAN (1978, 1982) en revanche, le signale d'Alsace (Barr, Strasbourg) et de l'Aube (Fleury). Dans les Länder limitrophes d'Allemagne, l'espèce n'est signalée que de la vallée du Rhin, à peu près jusqu'à son confluent avec le Main, soit la région de contact entre Bade-Wurtemberg et Rhénanie-Palatinat, et l'extrême sud du Hesse (SIMON & al. 1991 ; DETZEL, 1998). Ainsi donc, malgré cette extension de l'aire de distribution le long de la chaude vallée du Rhin, sommes-nous bien, en Lorraine, en bordure de l'aire de distribution. Il est remarquable de constater que les 3 seules localités où *A. thalassinus* ait pu être observé en Lorraine (pour l'instant) sont des marais saumâtres naturels à salicornes. Je n'irai pas jusqu'à prétendre que c'est un insecte "halophile", mais il est certain qu'il est très tolérant vis-à-vis des milieux salés (j'ai pu moi-même constater son abondance, par exemple, dans d'anciens marais salants de l'île d'Oléron) ; ceux-ci constituent même pour lui des habitats de choix, puisqu'il y maintient de belles populations en limite de son aire de distribution. En Alsace j'ai eu le plaisir de l'observer dans 2 des 3 sites prospectés, lesquels sont, cette fois, des habitats très anthropisés : des friches dénudées au pied des terrils salés. SIMON & al. (1991) rapportent un grand nombre de sites analogues le long du Rhin ("meist Sekundärlebensräumen"). DETZEL (1998) décrit minutieusement les biotopes connus en Bade-Wurtemberg le long du Rhin : des sites inondables ou humides, bien que parfois très drainant (ce qui fait qu'on peut observer les adultes sur des sols apparemment très secs), tantôt argileux, tantôt sableux ou sablo-graveleux, mais chauds (un minimum de 18°C de moyenne en juillet est avancé pour le Hesse), et toujours avec une végétation rase et éparse. L'auteur insiste également sur la facilité de déplacement de l'espèce et sur son caractère pionnier, notamment vis-à-vis de milieux anthropiques plus ou moins temporaires. *A. thalassinus* est considéré comme fortement menacé ("stark gefährdet") dans le Land de Bade-Wurtemberg, et comme menacé de disparition ("vom Aussterben bedroht") dans le Land de Rhénanie-Palatinat et en Allemagne.

2-2. Un ensemble d'espèces caractéristiques

Conocephalus discolor
Conocephalus dorsalis
Gryllotalpa gryllotalpa
Tetrix ceperoi
Tetrix subulata
Stethophyma grossum
Chorthippus albomarginatus
Chorthippus dorsatus

Ces espèces, bien représentées dans la majorité des sites saumâtres naturels de Lorraine, semblent constituer une communauté caractéristique de ces milieux.

Dans les parties humides à végétation assez haute ou haute, il n'est pas surprenant de trouver en abondance *S. grossum* et les 2 espèces de *Conocephalus*.

Dans les formations herbacées basses (prés salés fauchés ou pâturés), c'est *Ch. albomarginatus* qui semble dominer partout les peuplements, accompagné assez souvent de *Ch. dorsatus*, abondant lui aussi, rarement de *Ch. montanus* (comme à JU).

En dehors d'*A. thalassinus*, ce sont les *Tetrix* qui occupent les secteurs dénudés fortement salés à salicornes et spergulaires, et leur périphérie. Si *T. subulata* est relativement abondant dans les sites lorrains, en Alsace c'est *T. ceperoi* qui a été observé dans 2 des 3 ensembles prospectés. Des investigations complémentaires sont impératives pour y voir plus clair. Nous noterons cependant le grand intérêt que revêt l'observation de *T. ceperoi*. A ma connaissance, il n'existe pas encore de donnée alsacienne publiée. La seule observation répertoriée en Lorraine est signalée par KRUSEMAN (1988) des Vosges (région de Mirecourt). *T. ceperoi* n'est pas connu du Luxembourg ni de Sarre (HOFFMANN, 1962 ; DORDA & al., 1996), et le travail de DETZEL (1998) ne cite que 2 localités dans le pays de Bade, symétrique de l'Alsace sur la rive droite du Rhin. En revanche, encore une fois, un nombre assez important de localités existe plus au nord dans la vallée du Rhin (DETZEL ; 1998 ; SIMON & al., 1991). Vers l'ouest, COPPA (2000) vient de récolter ce criquet en Champagne-Ardenne, sur les bords de la Marne. Rappelons qu'il est commun sur le littoral dans l'Ouest de la France et en Belgique (pour ce dernier pays, voir par exemple la carte de distribution de DECLEER & al.).

G. gryllotalpa enfin a été récolté par pièges "Barber" à GF, entendu à HA, ses galeries observées sur les flancs des fossés à HA et BR. Rappelons aussi que LIENHART (1935) signale l'espèce "très commune à Marsal, dans les fossés, cultivés en jardins, où la terre est encore salée !". Nous retrouvons ici la fréquente association de cet insecte avec les activités humaines, mais il est probable que les marais salés constituent en eux-mêmes un habitat convenable.

Les choses diffèrent quelque peu dans les sites industriels, où les formations herbacées denses des prés salés (et leurs espèces caractéristiques) font souvent défaut, sur des sols de type pionnier, notamment en Alsace. Dans les roselières et scirpales, *C. dorsalis* semble manquer. *G. gryllotalpa* n'a pas été observé.

2-3. Des espèces ubiquistes

Cet ensemble regroupe des Orthoptères des prairies (*C. parallelus*, *M. roeselii*, *G. campestris*), des espèces des friches herbacées (*Ch. biguttulus*, *Ch. dispar*) ou des friches buissonnantes et des lisères (*L. punctatissima*, *P. falcata*, *P. griseoptera*, *T. viridissima*, *G. rufus*) et des espèces pionnières telles que *Ch. brunneus*.

2-4. Des espèces pionnières et thermophiles

Dans les sites industriels, où la présence des terrils à fortes pentes et de sols dénudés est une constante, on constate la présence de certaines espèces certainement pionnières, thermophiles, et liées aux sols peu couverts par la végétation : il s'agit de *P. albopunctata*, *C. italicus*, *O. caerulescens*, *S. caerulans*. Nous rangerons également dans cette catégorie des insectes liés à des friches herbeuses chaudes, telles qu'*O. pellucens* et *Mantis religiosa* (observée à RM).

CONCLUSION

Le programme "ACNAT Sauvegarde des prés salés continentaux de Lorraine" a permis, au cours des années 90, la maîtrise foncière par le Conservatoire des Sites Lorrains d'une dizaine de marais saumâtres, pour une superficie totale de 110 ha environ, sur les 230 ha occupés par les sites salés dits "prioritaires", répartis pour l'essentiel dans la vallée de la Seille. Il est à noter que, d'après des sources bibliographiques, on sait que la superficie des secteurs salés a diminué d'environ la moitié depuis le début du siècle, d'où l'urgence de mesures énergiques de sauvegarde. La maîtrise foncière a été accompagnée de mesures agro-environnementales sur un peu plus de 500 des 2750 ha du complexe alluvial de la Seille supérieure. Les outils d'accueil du Parc Naturel Régional de Lorraine, où se situent ces sites, ont été améliorés et valorisés à l'occasion de ce programme, afin de favoriser la prise de conscience du public pour cette richesse unique.

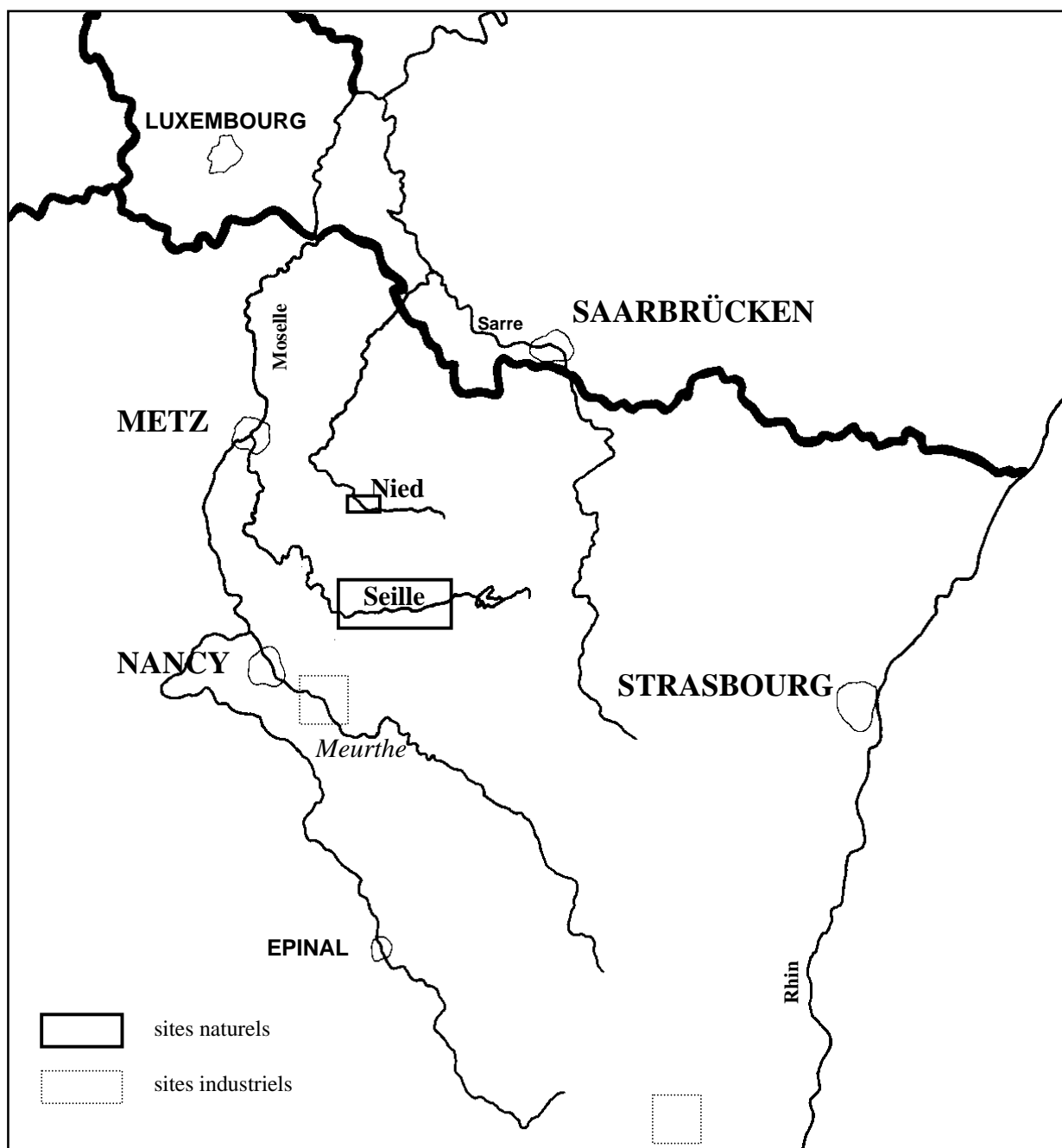
A côté de ces acquis concernant la préservation effective par maîtrise foncière de milieux naturels uniques en France, cette ACNAT a également permis un intéressant travail scientifique d'inventaire des insectes qui les occupent. Il était grand temps qu'un tel travail fût entrepris sur ces sites dont la faune d'invertébrés, contrairement à

la flore, était quasi inconnue. Un premier ensemble d'études a ainsi permis, en relativement peu de temps, l'acquisition d'une somme de connaissances importantes et la découverte d'une riche faune spécialisée. Si les Orthoptères observés ne comportent pas, contrairement à d'autres ordres, d'espèces "halophiles", ils constituent cependant une communauté originale, comportant certaines espèces remarquables. Des études parallèles axées sur des sites saumâtres d'origine industrielle en Lorraine et en Alsace complètent de façon très instructive les connaissances acquises. De toute évidence, beaucoup reste à faire dans le domaine du simple inventaire. Il serait par ailleurs judicieux de prendre en compte la totalité des sites saumâtres de la région dans une perspective de gestion conservatoire, qu'ils soient d'origine humaine ou non, tant ils présentent d'analogies et semblent héberger des peuplements comparables. Malheureusement, certains sites majeurs de la vallée de la Seille échappent encore à toute maîtrise foncière, de même que tous les sites industriels, qui peuvent être bouleversés à tout instant. Un important travail de sensibilisation reste à faire.

REFERENCES

- CHOPARD, L., 1951. Faune de France - 56 - Orthoptéroïdes. P. Lechevalier, Paris, 359 pp.
- COPPA, G., 2000. Observations d'Orthoptères (Orthoptera) peu connus dans la moitié Nord de la France (région Champagne-Ardenne). *Bull. Soc. Sc. nat. Archéol. Haute-Marne*, 25 (14) : 337-343.
- DECLER, K., H. DEVRIESE, K. HOFMANS, K. LOCK, B. BARENBRUG & D. MAES. 2000. Atlas et "liste rouge" provisoire des sauterelles, grillons et criquets de Belgique (Ins., Orth.). Instituut voor Natuurbehoud – Saltabel, 74 pp.
- DETZEL, P., 1998. Die Heuschrecken Baden-Württembergs. Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart : 580 pp.
- DORDA, D., S. MAAS & A. STAUDT. 1996. Atlas der Heuschrecken des Saarlandes. Aus Natur und Landschaft im Saarland (Schriftenreihe), 6: 58 pp.
- DUVIGNAUD, J., 1967. Flore et végétation halophile de la Lorraine orientale (départ. Moselle, France). *Mém. Soc. r. Belgique*, 3 : 121 pp.
- HAYON, J.-Cl., 1968. Recherches phytoécologiques sur les marais salés de la Lorraine. Thèse, Nancy, Faculté des Sciences, 212 pp + ill. + 6pl.
- HOFFMANN, J., 1962. Les Orthoptères du Luxembourg (*Arthropoda, Hexapoda, Orthopteroidea, Orthoptera*). Deuxième Fascicule : Les Caelifères. *Arch. Sect. Sc. Inst. grand-ducal* (N S), 28 : 239-284.
- JACQUEMIN, G., 1999. Les marais salés de Lorraine. Premier bilan entomologique. 3e Séminaire "Inventaire et cartographie des invertébrés comme contribution à la gestion des milieux naturels français " Besançon, 8, 9 et 10 juillet 1999. *Annales*, sous presse.
- KRUSEMAN, G., 1978. Matériaux pour la faunistique des Orthoptères de France. Les Orthoptères d'Alsace. *Verlagen en technische Gegevens*, Inst. voor taxonomische Zoölogie, Univ. Amsterdam, n° 18 : 19 pp.
- KRUSEMAN, G., 1982. Matériaux pour la faunistique des Orthoptères de France. Fascicule 2. Les Acridiens des Musées de Paris et d'Amsterdam. *Verlagen en technische Gegevens*, Inst. voor taxonomische Zoölogie, Univ. Amsterdam, n° 36 : 134 pp.
- KRUSEMAN, G., 1988. Matériaux pour la faunistique des Orthoptères de France. Fascicule 3. Les Ensifères et des Caelifères : les Trydactyloïdes et les Tétrigoides des Musées de Paris et d'Amsterdam. *Verlagen en technische Gegevens*, Inst. voor taxonomische Zoölogie, Univ. Amsterdam, n° 51 : 164 pp.
- LIENHART, R., 1935. Les Orthoptères du département de la Moselle. *Bull. Soc. Hist. nat. Moselle* 34 : 295-300.
- SIMON, L., C. FROELICH, W. LANG, M. NIEHUIS & M. WEITZEL. 1991. Rote Liste der bestandsgefährdeten Geradflügler (Orthoptera) in Rheinland-Pfalz (2. Fassung). Minist. Umwelt Rheinland-Pfalz, Mainz : 24 pp.

Carte 1 : localisation des sites d'étude



SOMMAIRE

INTRODUCTION	5
METHODE	6
LES MILIEUX ETUDIES	
1. SITES NATURELS DE LORRAINE	6
2. SITES INDUSTRIELS DE LORRAINE	7
3. SITES INDUSTRIELS D'ALSACE	8
OBSERVATIONS	
1. LISTE DES ORTHOPTERES OBSERVES	8
2. COMMENTAIRES	9
2-1. Une espèce très remarquable	9
2-2. Un ensemble d'espèces caractéristiques	9
2-3. Des espèces ubiquistes	11
2-4. Des espèces pionnières et thermophiles	11
CONCLUSION	11
REFERENCES	12