

L'ENTOMOCENOTIQUE ET LE DIAGNOSTIC DE L'ETAT DE SANTE DES MILIEUX

Bernard DEFAUT

09400 Bédailhac

Je vais évoquer dans cette note l'impact de pollutions chimiques sur les orthoptéroécénoses en milieu agricole et en milieu péri-urbain, et ensuite celui du surpiétinement touristique dans des milieux fragiles.

IMPACT DES POLLUTIONS CHIMIQUES

1. En milieu agricole.

Je comparerai deux relevés de Basse Ariège distants seulement de 2 km, et qui ont des caractéristiques stationnelles très voisines, y compris un sol franchement acide, meuble, profond, ce qui corrige le phytoclimat régional (SX 3) dans le sens d'une plus grande fraîcheur (C). Ils ont été effectués le même jour et ont fait l'objet d'évaluations densitaires. Leur étude cénétique n'est pas achevée, à cause de l'insuffisance de relevés du même type (je ne suis pas encore en mesure de distinguer les caractéristiques de synusie) ; mais cela ne gênera pas la démonstration.

	1	2
Code des stations	A 474	A 475
Commune	Bonnac	Saverdun
Lieudit	Le Freiche	Pedescout
Altitude	380 m	305 m
Pente topographique	nulle	5° WNW
Nature du sol	argile sableuse	argile sableuse
Recouvrement végétal total (uniquement herbacé)	90 %	100 %
Pourcentage de sol nu	10 %	nul
Physionomie végétale	prairie	« jachère »
Caractéristiques de la synusie ou de l'Ephippigerion vitium		
<i>Pezotettix giornai</i>	70	.
<i>Euchorthippus pulvinatus gallicus</i>	60	60
<i>Calliptamus italicus</i>	15	.
<i>Decticus albifrons</i>	10	.
<i>Tylopsis liliifolia</i>	5	.
<i>Pholidoptera femorata</i>	2	.
Caractéristiques des Roeselianetea / etalia roeseli		
<i>Platycleis tessellata</i>	10	5
<i>Metrioptera roeseli</i>	5	5
Caractéristiques des Chorthippea paralleli		
<i>Chorthippus b. biguttulus</i>	35	10
<i>Chorthippus p. parallelus</i>	20	70
<i>Chorthippus d. dorsatus</i>	15	.
Autres espèces		
<i>Ruspolia n. nitidula</i>	3	.
Nombre d'espèces	12	5
Nombre d'adultes par 100 m ²	250	150

Tableau 1 : Impact d'une pollution agricole sur une orthoptéroécénose, en Basse Ariège.

Ces relevés se ressemblent par leur composition faunistique puisqu'ils se rattachent tous deux à l'*Ephippigerion vitium* ; mais le premier contient 2,5 fois plus d'espèces que le second, respectivement 12 et 5 (tableau 1).

Cela s'explique probablement par le passé culturel différent des deux parcelles : la station 1 est une prairie semi-naturelle, destinée au pacage et à la fauche, et dont la végétation est variée (Graminées et Légumineuses) ; tandis que la station 2 est une "jachère" mise en place dans le cadre de la réforme de la P.A.C., après des années de culture "en chimie" (elle est d'ailleurs entourée de cultures actuellement "en chimie", selon le propriétaire).

On notera que ce sont les espèces de rang supérieur qui sont majoritairement conservées dans le relevé 2. Cela est bien normal puisqu'étant les plus euryèces elles sont à priori les plus résistantes aux perturbations du milieu.

Sur le plan densitaire on observe que la densité globale est presque divisée par 2 dans le milieu perturbé, et aussi que l'élimination des espèces fragiles a profité au banal *Chorthippus p. parallelus* ; mais il faudrait contrôler cela sur un plus grand nombre d'observations.

2. En milieu péri-urbain

Je vais comparer maintenant deux relevés contigus, effectués en périphérie de Montauban (Tarn), l'un sur une vaste plateforme enherbée qui sert au dressage de chiens, l'autre sur les berges d'un fossé qui reçoit les eaux usées de bâtiments collectifs tout proches. Comme précédemment, je ne suis pas en mesure d'interpréter ces relevés jusqu'au niveau de la synusie.

a. La plateforme.

Elle est occupée par une prairie dont le climax végétal est probablement une chênaie mixte (à *Quercus robur* et *Q. pubescens*) de l'*Androsaemo-Carpinion* (*Fagetalia*). Les espèces des *Brometalia erecti* (= pelouse "initiale" oligotrophe) sont très minoritaires devant celles des *Artemisietea* et des *Chenopodietea*, lesquelles témoignent d'un enrichissement important du sol en nitrates, conséquence de la présence humaine.

Le relevé orthoptérique est assez équilibré puisque tous les niveaux de rang supérieur à celui de la synusie sont représentés (relevé 1 du tableau 2). Tout de même, le nombre d'espèces (six) paraît un peu faible par rapport à ce

	1	2
Code des stations	T 605	T 606
Commune	Montauban	Montauban
Altitude	100 m	100 m
Pente topographique	faible	20 à 50°
Nature du sol	limon acide	limon acide
Recouvrement végétal total (uniquement herbacé)	100 %	100 %
Physionomie végétale	prairie	prairie
Caractéristiques du <i>Pezotettigion giornae</i>		
<i>Euchorthippus pulvinatus gallicus</i>	+	.
<i>Platycleis tessellata</i>	+	.
Caractéristiques des <i>Chorthippetalia binotati</i>		
<i>Omocestus rufipes</i>	+	+
Caractéristiques des <i>Chorthippetea binotati</i>		
<i>Chorthippus b. brunneus</i>	+	+
Caractéristiques des <i>Oecanthea pellucentis</i>		
<i>Mantis religiosa</i>	+	+
<i>Phaneroptera n. nana</i>	+	+
Nombre d'espèces	6	4

Tableau 2 : Impact d'une pollution urbaine sur une orthoptérocéenose dans le Tarn.

qu'on aurait pu attendre dans un milieu non perturbé (dix à douze) ; plus précisément on peut être surpris par l'absence d'espèces aussi banales dans la région que *Calliptamus b. barbarus* (caractéristique de division), *Chorthippus b. biguttulus* et *Platycleis a. albopunctata* (classe), *Calliptamus italicus* (ordre), *Pezotettix giornai* et *Tylopsis liliifolia* (alliance). On peut interpréter cela comme la conséquence d'une certaine anthropisation du milieu : déjections animales et piétinement liés au dressage des chiens, et aussi broyage mécanique de la couverture herbacée à intervalles de temps réguliers.

b. Les berges du fossé.

Le fossé est à sec en été et en automne, sauf immédiatement après les pluies ; il draine alors l'eau ayant ruisselé sur les cultures en amont. A cette première source de pollution, intermittente et d'origine agricole, s'en ajoute une autre, permanente et d'origine domestique, puisque, comme déjà dit, le fossé reçoit les effluents des bâtiments collectifs voisins ; enfin l'une des rives (celle contiguë à l'enceinte des bâtiments collectifs) est désherbée chimiquement.

C'est donc là un milieu bien plus perturbé que la plateforme.

La végétation est dominée par des plantes nitrophiles, ce qui ne surprend pas. Quant à la faune orthoptérique elle est appauvrie par rapport à celle de la plateforme puisqu'il ne reste que quatre des six espèces (relevé 2 du tableau 2). Comme dans l'exemple ariégeois précédent, et très logiquement, ce sont les espèces caractéristiques de rang supérieur qui résistent le mieux.

3. Discussion.

Il ne faudrait pas conclure de ce qui précède que, si on établit une fois pour toutes une « liste des espèces euryèces » et celle des « espèces sténoèces » de France on pourra dès lors se dispenser de toute analyse cénétique. Car, en réalité, une espèce ne se révélera euryèce que dans un contexte bioclimatique délimité ; elle y sera d'ailleurs caractéristique de rang supérieur (division, classe ou ordre). Mais en limite de ce contexte elle deviendra davantage sténoèce, et caractéristique de rang inférieur (alliance, synusie, sous-synusie). C'est ainsi que *Chorthippus p. parallelus* est eurytope dans l'ensemble du domaine bioclimatique eurosibérien (il y est caractéristique de division), alors qu'il ne sort guère des milieux humides ou méso-humides dans le bioclimat subméditerranéen (il y devient caractéristique d'alliance ou de synusie, comme par exemple dans la synusie poitevine subméditerranéenne *Euchorthippo-Stenobothretum stigmatici* VENEAU et DEFAUT, 1997).

C'est seulement l'analyse cénétique qui permettra de savoir si le contexte faunistique traduit un bioclimat largement favorable, ou non, à telle ou telle espèce.

IMPACT DU PIETINEMENT DE MILIEUX FRAGILES

1. En bord de mer.

1-1. Saintonge.

Le littoral saintongeais a été profondément modifié par le développement incontrôlé du tourisme de masse depuis une trentaine d'années, entre l'embouchure de la Seudre et la région de Royan. Les milieux les plus fragiles sont évidemment les plus menacés, et des précautions s'imposent.

	Fréquence	
Caractéristiques de la synusie et du Chorthippion vagantis		
<i>Chorthippus v. vagans</i>	100 %	V
<i>Nemobius sylvestris</i>	60	III
<i>Yersinella raymondi</i>	40	II
<i>Pholidoptera giseoaptera</i>	40	II
<i>Tettigonia viridissima</i>	40	II
Caractéristiques des Chorthippetea binotati		
<i>Chorthippus b. binotatus</i>	80	IV
<i>Ephippiger e. vitium</i>	80	IV
Caractéristiques des Oecanthea pellicentis		
<i>Calliptamus b. barbarus</i>	80	IV
<i>Pezotettix giornai</i>	60	III
<i>Oedipoda c. caerulescens</i>	60	III
<i>Oecanthus pellucens</i>	60	III
<i>Calephorus compressicornis</i>	20	I
<i>Euchorthippus pulvinatus gallicus</i>	20	I
<i>Clonopsis gallica</i>	20	I
Indicatrices de tendances régressives		
<i>Oedaleus decorus</i>	20	I
<i>Acrotylus i. insubricus</i>	20	I
<i>Sphingonotus c. caerulans</i>	20	I
Autres espèces		
<i>Ruspolia n. nitidula</i>	20	I
<i>Tetrix ceperoi</i>	20	I
Chiffre spécifique moyen		9

Tableau 3 : composition cénétique globale du *Chorthippeteum binotati* (5 relevés forestiers).

	<i>Heteracridetum lieutaghii</i>	<i>Acrotyletum longipedis</i>
Recouvrement ligneux	25 à 70%	0 à 10%
Pourcentage de sol nu au printemps	30 à 70%	40 à 90%
Caractéristiques de l'Anacridion aegypti		
<i>Pezotettix giornai</i>	V	.
<i>Oedipoda caerulescens</i>	V	.
<i>Acanthacris ruficornis</i>	II	(I : égaré ?)
<i>Anacridium aegyptium</i>	.	(I : égaré ?)
Caractéristiques du Sphingonotus azureus		
<i>Sphingonotus azureus</i>	.	IV
<i>Morphacris fasciata</i>	.	I
<i>Calephorus compressicornis</i>	.	I
Caractéristiques des Sciobietalia caliendrae		
<i>Odontura glabricauda</i>	I	.
<i>Rhacocleis claudiae</i>	I	.
<i>Locusta migratoria ssp.</i>	I	I
<i>Acrida turrita</i>	.	I
Caractéristiques des Acrotyletea insubrici		
<i>Doclostaurus jagoi</i>	V	III
<i>Acrotylus i. insubricus</i>	V	III
<i>Platycleis sabulosa</i>	.	II
<i>Truxalis nasutus</i>	.	II
<i>Acrotylus patruelis</i>	.	II
<i>Gryllus bimaculatus</i>	.	I
<i>Oedipoda miniata</i>	.	I
Caractéristiques des Oecanthea pelucentis		
<i>Calliptamus b. barbarus</i>	V	V
<i>Aiolopus strepens</i>	IV	(I : égaré ?)
<i>Empusa pennata</i>	.	I
Espèces arbustiphiles		
<i>Heteracris lieutaghii</i>	IV	.
Espèces sabulicoles		
<i>Leptoternis vosseleri</i>	V	I
<i>Acrotylus longipes</i>	II	V
Autres espèces		
<i>Pyrgomorpha conica</i>	IV	.
<i>Aiolopus t. thalassinus</i>	III	II
<i>Gryllus campestris</i>	III	.
<i>Euryparyphe marocanus</i>	II	.
<i>Pyrgomorpha agarena zaeriana</i>	.	III
Nombre total d'espèces	17	18 (ou 21)
Chiffre spécifique moyen	10	5

Tableau 4 : Comparaison de la composition cénotique globale de deux synusies littorales liées dynamiquement, au Maroc.

a. Les dunes littorales et sublittorales.

La vulnérabilité des dunes est très grande car d'une part le substrat dunaire (ici un sable très fin) est fort sensible au vent, et d'autre part la protection par la couverture végétale est très discontinue ("dune jaune", mobile), ou très précaire ("dune grise", fixée principalement par une fragile végétation de mousses et de lichens).

La synusie qui occupe ce milieu "extrême", le *Sphingonotum caerulantis* DEFAUT (1994, *emend.* 1997), est très originale dans sa composition faunistique. Le chiffre spécifique moyen est bas (cinq), ce qui est d'ailleurs habituel pour les milieux difficiles ; les densités relevées sont presque partout inférieures à 50 individus par 100 m². Le maintien de cette synusie est strictement conditionné par celui de la fragile végétation qui l'héberge ; si celle-ci venait à disparaître, ça serait le désert.

Fort heureusement les nombreuses pistes qui mènent à la plage sont bordées par ... de solides rangées de barbelés (mais sans miradors !). Cela limite effectivement beaucoup le piétinement des dunes.

b. La forêt littorale claire (non climacique).

C'est une forêt à *Pinus pinaster* et secondairement à *Quercus ilex* et *Q. robur*, dont le recouvrement est incomplet (30 à 60 % dans mes relevés). Le sol, un sable très fin, d'origine éolienne, est protégé sur 60 à 80 % de la surface par une végétation muscinale et lichénique ; il est donc très sensible au piétinement.

La synusie orthoptérique correspondante est le *Chothippetum binotati* DEFAUT (1994, *emend.* 1997), qui occupe également les fourrés sublittoraux. Le tableau 3 donne la composition synthétique des cinq relevés effectués en pinède (à l'exclusion, donc, des fourrés, lesquels attirent peu les promeneurs). On constate que trois des dix-neuf espèces appartiennent en réalité à la faune lithophile des dunes: *Oedaleus decorus*, *Acrotylus i. insubricus* et *Sphingonotus c. caerulans* ; elles indiquent ici des tendances évolutives régressives, liées à l'évidence à une surfréquentation touristique.

1-2. Maroc nord-occidental.

La partie du littoral située immédiatement en arrière du cordon dunaire était occupée autrefois par des fourrés spontanés à *Juniperus phoenicea* ssp *lycia*, *Phyllirea media* et *Retama monosperma* (*Juniperion lyciae*). Cette végétation a été détruite presque partout, et il n'en reste plus aujourd'hui que quelques lambeaux, notamment vers Mohammedia, vers Mehdiya et vers Tanger. Cependant des mimosaies à *Acacia cyanophylla* ont été plantées récemment ici et là, pour fixer les sables littoraux.

Cette végétation ligneuse (fourrés spontanés et mimosaies plantées) est occupée actuellement par une synusie orthoptérique originale, l'*Heteracridetum lieutaghii* DEFAUT (1994), relativement affine cependant de celles des subéraies de l'intérieur puisqu'elle appartient comme elles à l'alliance arboriphile *Anacridion aegypti* DEFAUT (1994).

Lorsque les fourrés et mimosaies viennent à être détruits l'*Heteracridetum* est remplacé par l'*Acrotyletum longipedis* DEFAUT (1994), qui est la synusie pionnière des sables littoraux. Corrélativement les espèces caractéristiques de l'*Anacridion* sont remplacées par celles de l'alliance des sables littoraux, le *Sphingonotum azurescentis* DEFAUT (1994) (se reporter au tableau 4). L'appauvrissement biologique est surtout marqué par l'abaissement important du chiffre spécifique moyen (il est divisé par deux), ce qui est d'autant plus remarquable que le nombre total d'espèces, lui, reste quasiment inchangé. On constate par ailleurs la disparition d'*Heteracris lieutaghii* ; cette espèce endémique n'est connue actuellement que des fourrés littoraux nord-marocains et de la steppe salée de Maaziz, et il est bien difficile de savoir quelle était son extension originelle

2. En montagne.

Les pierriers mobiles qui nappent certaines pentes hébergent d'abord une végétation très éparpillée ; ils restent longtemps à peu près dans cet état précaire, car le moindre passage d'animal un peu lourd a des effets très déstabilisateurs. Cependant la couverture végétale arrive à s'étendre petit à petit et finit par fixer le substrat.

Par exemple, dans le Sabarthès (Ariège) et à basse altitude, les pierriers calcaires connaissent une phase pionnière à *Centranthus angustifolius*, *Rumex scutatus* et *Sedum album*. Ensuite une pelouse écorchée s'implante progressivement, avec *Festuca scoparia*, *Ruscus aculeatus*, *Rubia peregrina*, etc... ; à ce stade le pierrier est encore mobile. Puis, lorsque les produits d'altération commencent à s'accumuler, le substrat se stabilise et la pelouse écorchée montre une végétation plus diversifiée et plus évoluée, avec *Koeleria vallesiana*, *Linum strictum*, *Echium pustulatum*, *Globularia wilkommi*, *Euphorbia exigua*, *Ononis natrix*, *Coronilla minima*, ... A partir de là l'évolution vers la chèneaie pubescente est possible ; mais à l'inverse, un piétinement excessif (par du bétail, ou par des promeneurs) provoquera un retour vers le stade initial.

Le tableau 5 montre la faune orthoptérique de chacun des quatre stades évoqués ci-dessus, sur le Soudour (Haute Ariège ; les relevés 1, 3 et 4 sont contigus):

Le relevé 1, sur pierrier au stade initial, correspond à l'*Oedipodetum germanicae* (DEFAUT, 1997 : relevé 9). Des prospections récentes m'ont montré que, seules, trois espèces atteignent une fréquence notable dans l'ensemble des pierriers du Sabarthès, des Monts d'Olmes et du Plantaurel ; ce sont *Oedipoda germanica*, *Aiolopus strepens* et *Calliptamus b. barbarus*.

Le relevé 2, effectué dans une pelouse écorchée sur substrat instable, est un relevé atypique du *Calliptamo-Oedipodetum* (DEFAUT, 1994, *emend.* 1997 ; relevé 24 *in* DEFAUT, 1997).

Le relevé 3, réalisé dans une pelouse écorchée sur substrat fixé, dépend de la même synusie, mais il est plus complet, plus évolué (10 espèces contre 4). (Relevé 8 *in* DEFAUT, 1997).

Enfin, le relevé 4, effectué dans une chênaie pubescente à peu près climacique, a une composition complètement différente, qui désigne les *Nemobiea sylvestris* (DEFAUT, 1994 : relevé 2 p. 160).

Ce sont les stades 1 et 2 qui sont très fragiles, car très sensibles au piétinement ; le stade 3 l'est déjà moins. Le degré de fragilité est inversement proportionnel au nombre d'espèces.

	1	2	3	4
Code des stations	SE 09	SE 21	SE 06	SE 04
Commune	Surba	Arignac	Surba	Surba
Lieudit	Soudour	Soudour	Soudour	Soudour
Altitude	650 m	850 m	650 m	600 m
Pente topographique	30° SSW	40° E	30° SW	30° SW
Nature du sol	pierrier	mobile	complexe argilo -	caillouteux
Recouvrement ligneux	< 5 %	nul	5 %	100 %
Recouvrement herbacé	10 %	50 %	50 %	90 %
Pourcentage de sol nu	90 %	50 %	50 %	nul
Physionomie végétale	erme	pelouse écorchée	pelouse écorchée	chênaie pubesc.
Espèce lithophile				
<i>Oedipoda germanica</i>	+	.	+	+
Caractéristique du Calliptamo-Oedipodetum				
<i>Mantis religiosa</i>	.	+	+	.
Caractéristiques de l' Omocestion raymondi				
<i>Chorthippus v. vagans</i>	.	+	+	.
<i>Omocestus r. raymondi</i>	.	.	+	.
Caractéristique des Chorthippetalia binotati				
<i>Tetrix depressa</i>	.	.	+	.
Caractéristiques des Chorthippetea binotati				
<i>Ephippiger e. vitium</i>	.	+	.	.
<i>Platycleis a. albopunctata</i>	.	.	+	.
<i>Chorthippus b. biguttulus</i>	.	.	+	.
Caractéristiques des Oecanthea pellucens				
<i>Aiolopus strepens</i>	+	+	+	.
<i>Calliptamus b. barbarus</i>	.	.	+	.
<i>Oecanthus pellucens</i>	.	.	+	.
Caractéristiques des Nemobiea sylvestris				
<i>Nemobius sylvestris</i>	.	.	.	+
<i>Pholidoptera griseoptera</i>	.	.	.	+
<i>Tettigonia viridissima</i>	.	.	.	+
<i>Pnaneroptera falcata</i>	.	.	.	+
Nombre d'espèces	2	4	10	4

Tableau 5 : Contenu orthoptérocénotique de 4 stades dans la série dynamique conduisant du pierrier mobile à la chênaie pubescente, sur le Soudour (Haute Ariège).

CONCLUSION

Les paramètres purement entomocénocotiques que sont le nombre et la liste d'espèces des synusies, le chiffre spécifique moyen, la densité cénotique et le synsystème hiérarchisé, sont des outils efficaces pour l'évaluation de l'état de santé des milieux.

REFERENCES

- DEFAUT B., 1987- Recherches biocénétiques et bioclimatiques sur les Orthoptères en région ouest-paléarctique. Thèse de Doctorat d'État, Université Paul Sabatier, Toulouse, 522 pages.
- DEFAUT B., 1994- Les synusies orthoptériques en région paléarctique occidentale. Publication de l'Association des Naturalistes de l'Ariège, La Bastide-de-Sérou (09240, France), 275 p.
- DEFAUT B., 1996- L'Entomocénétique en tant qu'outil de gestion conservatoire. Actes du 2e séminaire « Inventaire et Cartographie des Invertébrés comme contribution à la gestion des milieux naturels ». Publication du Secrétariat de la Faune et de la Flore, collection « *Patrimoines naturels* », 25, 97-105.
- DEFAUT B., 1997- Révision des **Chorthippetalia binotati** DEFAUT (1994). *Matériaux Entomocénétiques*, 2, 5-55.