

Révision des synusies orthoptériques subalpines des Pyrénées occidentales et centrales

Bernard DEFAUT

Quartier Babi, F-09400 Bédeilhac-et-Aynat

Résumé. La composition faunistique des trois synusies orthoptériques subalpines caractérisées dès 1994 dans les Pyrénées occidentale et centrales est précisée ici (*Stenobothretum nigromaculati*, *Metriopteretum buyssonii* et *Gomphocerippetum vicdessossi* [= *Chorthippetum moralesi*]), de même que celle d'une synusie proposée en 2016 dans les Pyrénées centre-occidentales (*Callicranio ramburii* – *Metriopteretum buyssonii*). Deux new subalpine synusia nouvelles sont proposées, l'une dans les Pyrénées centre-orientales (*Stenobothro stigmatici* – *Cophopodismetum pyrenaeae*), l'autre dans la zone tampon entre les Pyrénées centre-orientales et les Pyrénées catalanes (*Pseudochorthippo erythropi* – *Omocestetum viriduli*). Les relevés les plus anciens de toutes ces synusies seront utiles à des études sur l'impact du changement climatique global, entreprises d'ores-et-déjà par plusieurs laboratoires.

Un tableau synthétique permet de comparer la composition faunistique de ces six synusies subalpines avec celle de douze synusies subalpines déjà décrites dans les Pyrénées catalanes.

Mots-clés. Changement climatique ; entomocénotique.

Abstract. The faunal composition of the three subalpine orthopteric synusia characterized in 1994 in the western and central Pyrenees is specified here (*Stenobothretum nigromaculati*, *Metriopteretum buyssonii* and *Gomphocerippetum vicdessossi* [= *Chorthippetum moralesi*]), as well as that of a synusia proposed in 2016 in the central-western Pyrenees (*Callicranio ramburii* – *Metriopteretum buyssonii*). Two new subalpine synusia are characterized, one in the central-eastern Pyrenees (*Stenobothro stigmatici* – *Cophopodismetum pyrenaeae*), the other in the buffer zone between the central-eastern Pyrenees and the Catalan Pyrenees (*Pseudochorthippo erythropi* – *Omocestetum viriduli*). The oldest records of these synusia will be useful for studies on the impact of global climate change, which are already being undertaken by various laboratories. A table allows, in a condensed form, to compare the faunal composition of these six subalpine synusia with that of the twelve subalpine synusia already described in the Catalan Pyrenees.

Keywords. Climate change; entomocenotic.

–oo–

INTRODUCTION

Le réchauffement climatique global tend à faire remonter les peuplements animaux et végétaux en altitude et en latitude. C'est ainsi qu'une prospection rapide du marais de Loumet en 2018 (Saurat, Ariège, 1 150 m) a montré la présence de quatre espèces nouvelles par rapport aux années 1970 / 1980 : *Phaneroptera falcata*, *Conocephalus fuscus*, *Mecostethus parapleurus* et *Gomphocerippus rufus*. En aucune manière ces quatre espèces n'ont pu être « manquées » au cours de mes investigations anciennes, dans la mesure où j'y avais consacré plusieurs dizaines d'heures au total, de l'année 1976 à l'année 1980.

Bien entendu de telles modifications faunistiques ne sont pas toujours imputables au réchauffement climatique, un changement de la physionomie des milieux pouvant être également en cause. Cependant dans le cas précis évoqué ci-dessus, il semble bien que l'apparition de *Gomphocerippus rufus* et de *Mecostethus parapleurus* indique que les anciennes synusies subalpines du marais de Loumet, *Metriopteretum buyssonii* et *Callicranio ramburii* - *Metriopteretum buyssonii* sont au minimum infiltrées aujourd'hui d'éléments plus thermophiles. Une nouvelle étude entomocénotique est d'ailleurs programmée pour tirer cela au clair.

En relation avec la prise de conscience des modifications climatiques globales, des étudiants en licence professionnelle-SIG de l'université de Caen, un salarié de l'association *Nature en Occitanie* (Toulouse, Haute-Garonne) et un étudiant en thèse au CNRS de Moulis (Ariège) ont programmé d'utiliser mes relevés anciens, sur l'ensemble de l'Occitanie pour les uns, dans les Pyrénées centrales pour les autres.

Cet intérêt nouveau que suscitent ainsi mes vieux relevés me conduit d'une part à compléter au mieux mes fiches de terrain, notamment pour ce qui concerne leur localisation précise (c'est en cours)¹, et d'autre part à réviser soigneusement les synusies déjà décrites dans l'étage subalpin des Pyrénées.

C'est cette révision que je présente ici.

Dans ma thèse (DEFAUT, 1987) j'avais décrit trois synusies subalpines des Pyrénées centrales et occidentales en m'appuyant sur cinquante-huit relevés (dont quarante-sept « utiles »).

Pour la présente révision j'ai complété avec des relevés postérieurs, mais néanmoins antérieurs à 2003 afin d'éviter une « pollution » par des espèces nouvelles liées au réchauffement climatique. Cependant j'ai utilisé quelques relevés très récents pour décrire des synusies nouvelles.

¹ À terme elles seront toutes téléchargeables sur le site de l'Ascète, y compris celles réalisées en Espagne, au Maroc et en Algérie.

Au total j'ai utilisé ici quatre-vingt-treize relevés, dont cinquante-huit « utiles » :

- Vingt relevés *utiles* pour la synusie des Pyrénées occidentales : le *Stenobothretum nigromaculati* (avec individualisation nouvelle de deux sous-synusies),
- Quatorze relevés *utiles* pour deux synusies des Pyrénées centre-occidentales : le *Metriopteretum buyssonii* (huit relevés) et le *Callicranio ramburii – Metriopteretum buyssonii* (six relevés)
- Dix-sept relevés *utiles* pour deux synusies des Pyrénées centre-orientales : le *Gomphocerippetum vicdes-sossii* (onze relevés, avec confirmation des deux sous-synusies déjà décrites), et la nouvelle synusie *Stenobothro stigmatici – Copopodismetum pyrenaeae* (six relevés)
- Sept relevés pour une synusie nouvelle dans le secteur géographique intermédiaire entre Pyrénées centre-orientale et Pyrénées orientales : le *Pseudochorthippo erythropi – Omocestetum viriduli*.
- Les trente-cinq autres relevés sont pour une part des relevés incomplets (ou un peu atypiques) des synusies précédentes, et pour une autre part ils appartiennent manifestement à des synusies nouvelles, lesquelles ne pourront être nommées et décrites qu'avec l'apport de relevés supplémentaires

Les synusies subalpines des Pyrénées orientales ne sont pas concernées par cette révision, car de nouvelles études de terrain sont programmées ; cependant la composition faunistique détaillée de douze synusies, toutes décrites postérieurement à ma thèse (à partir de cent-seize relevés), est présentée ici dans le tableau synthétique (tableau I).

J'indiquerai pour finir que la synusie arctico-alpine *Gomphoceridietum brevipennis* a été révisée il y a quelques années dans cette même revue (DEFAUT, 2018). Quant aux synusies de l'étage montagnard, des Pyrénées elles pourront faire l'objet de révisions elles-aussi, si le besoin s'en fait sentir.

MÉTHODE

Entomocénotique

L'entomocénotique résulte de la transposition aux insectes (ici : les orthoptères) de la pratique des phytosociologues ; et, comme en phytosociologie, elle aboutit à un synsystème hiérarchisé des peuplements.

La méthode *entomocénotique* a été exposée en détail par DEFAUT (2010, 2016 et 2019). L'étape « relevé de terrain » peut être résumée en ces termes :

- Les stations choisies pour effectuer un relevé orthoptérique sont aussi homogènes que possible en ce qui concerne les conditions stationnelles : altitude (l'amplitude doit être inférieure à 50 m), nature du substrat (meuble ou compact, perméable ou non), orientation et pente, recouvrement des différentes strates végétales, humidité édaphique.
- Les relevés orthoptériques sont effectués essentiellement par identification à vue des espèces, au cours de déplacement libres dans la station. Cependant des cap-

tures sont presque toujours nécessaires, pour confirmation sous la loupe binoculaire.

- Pour être complet, le recensement dans chaque station doit généralement s'étendre sur au moins 30 minutes, du moins en août (la moitié de cette durée en juin). Mais on le prolonge de 5' en 5' si une espèce nouvelle est apparue au cours des cinq dernières minutes ; à l'inverse le recensement peut se limiter à une durée totale de 20' si au bout de ce temps on n'a pas rencontré plus de dix individus dans la station. Dans les conditions habituelles on peut tabler sur 1 heure environ par relevé en aout, 30 minutes par relevé en juin.

- Indépendamment de cela, les espèces repérées en dehors des stations sont notées systématiquement, de façon à collecter des données d'ordre chorologique.

Remarques

Sur les fiches de terrain (non présentées ici) et sur les tableaux entomocénotiques, l'abondance relative des espèces est notée avec le système conventionnel des « croix », exposé notamment *in* DEFAUT & MORICHON (2015 : 37) :

- + : seulement un individu noté après une demi-heure de prospection ;
- +(: : deux ou trois individus au bout d'une demi-heure ;
- ++ : plus de trois individus en une demi-heure ;
- ++(+) : espèce dominante quoique peu abondante, ou espèce codominante ;
- +++ : espèce dominante ;
- ++++ : espèce dominante et abondante.

L'abondance *globale* (toutes espèces confondues) en août est reportée sur les tableaux selon le système conventionnel des indices exposé *in* DEFAUT & MORICHON (2015 : 39), très légèrement modifié ci-dessous :

- 1 : « Faune extrêmement peu abondante » → ≤ 7 individus rencontrés en 20 minutes. (≤ 5 individus / 100 m² ; ≤ 20 individus / heure).
- 2 : « Faune très peu abondante » (ou « très pauvre ») → on est déçu de ne pas trouver plus d'individus. (5 à 20 individus / 100 m² ; 20 à 70 individus / heure).
- 3 : « faune peu abondante » (ou « pauvre ») → on doit chercher un peu les individus. (20 à 100 individus par 100 m², 70 à 180 individus par heure) ;
- 4 : « faune assez (4b) ou « pas très » (4a) abondante » → on ne cherche pas les individus, on les trouve facilement. (100 à 200 individus par 100 m², 180 à 265 individus par heure).
- 5 : « Faune abondante » → on a un peu de peine à identifier tous les individus dérangés. (≈ 200 à 350 individus / 100 m² ; 265 à 320 individus / heure)
- 6 : « faune très abondante » → il est impossible de voir tous les individus. (350 à 600 individus / 100 m², 320 à 360 individus / heure).

Bioclimatologie

La bioclimatologie est une composante importante de l'entomocénotique, du fait que les unités supérieures du synsystème (divisions et classes) sont corrélées avec les bioclimats. Ma conception des phytoclimats du Paléarctique est exposée en détail *in* DEFAUT (1996) et *in* BOTTI (2018), celle des orthoptéroclimats *in* DEFAUT (2016 et 2019).

- Voici la signification des sigles utilisés ici : **AX5** = axérique froid (*subalpin* pour GausSEN) ; **AX_I5** = axérique froid inférieur ; **AX_{II}5** = axérique froid supérieur.

Écologie stationnelle

L'écologie stationnelle est une autre composante importante de l'entomocénotique, étant corrélée avec les unités inférieures du synsystème : alliances et synusies.

Signification des sigles utilisés. HH : hyperhumide, H : humide, MH : mésohumide, MX : mésoxérique, X : xérique, HX : hyperxérique. Pour plus de détails, se reporter à DEFAUT (2010) ou à DEFAUT & MORICHON (2015).

LES ENSEIGNEMENTS DU TABLEAU I

Le tableau I récapitule les fréquences des espèces dans les synusies et sous-synusies identifiées. Il est diagonalisé, ce qui permet une vision synthétique.

Conventions graphiques

Les vingt-trois colonnes correspondent chacune soit à une sous-synusie d'une synusie (colonnes 1, 2, 6, 7, 18 et 19), soit à une synusie complète (colonnes 3, 4, 5, 8 à 17 et 20 à 23). Les nombres inscrits dans les cellules sont les fréquences des espèces dans les synusies ou les sous-synusies

Le double trait gras entre les colonnes 10 et 11 sépare les Pyrénées orientales (Pyrénées-Orientales), à droite, de l'ensemble Pyrénées occidentales (Pyrénées-Atlantiques, Hautes-Pyrénées), Pyrénées centre-occidentales (Haute-Garonne, Ariège occidentale) et Pyrénées centre-orientales (Ariège orientale, Aude), à gauche. Les synusies de ce dernier ensemble constituent l'objet principal de cette révision.

Les noms et les fréquences des sept taxons endémiques catalans sont inscrits en marron. Ceux des cinq taxons très alticoles sont inscrits en fuchsia ; ces derniers tacons sont surtout caractéristiques de l'étage orthoptérique alpin (AX6), mais ils peuvent descendre dans le subalpin supérieur (AX_{II}5), où ils déterminent des sous-synusies particulières, comme ici.

Les particularités faunistiques sont soulignées par une trame bleu clair pour l'étage subalpin des Pyrénées occidentales, une trame bleu moyen pour celui des Pyrénées centre-occidentales, une trame vert pâle pour celui des Pyrénées centre-orientales et une trame beige pour celui des Pyrénées orientales. On observe alors que la synusie de la colonne 10 est ambiguë : la présence de l'espèce 16 désigne une synusie des Pyrénées orientales, tandis que celle de l'espèce 14 désigne une synusie des Pyrénées centre-orientales.

Par ailleurs, les fréquences des taxons sont inscrites en gras lorsqu'elles sont supérieures à 80% (elles appartiennent à la classe V) ; en l'absence de classe V, elles sont inscrites en gras si elles sont au moins supérieures à 40% (classes III et IV). Elles le sont aussi pour des fréquences encore plus faibles mais alors dans des cas très particuliers : *Metrioptera brachyptera* et *Zeuneriana abbreviata* dans les Pyrénées occidentales.

Enfin, les trames grises soulignent les absences faunistiques qui paraissent significatives ; par exemple l'espèce 15, *Metrioptera saussuriana*, semble réellement absente de l'étage subalpin des Pyrénées occidentales et centre-occidentales.

Ces conventions graphiques facilitent au premier coup d'œil la caractérisation faunistique des synusies.

Commentaires

1. Richesse faunistique des synusies subalpines

Seulement un tiers (environ) des soixante-six taxons recensés dans l'étage subalpin des Pyrénées (tableau I) ont été notés dans les Pyrénées occidentales (taxons 1 à 8, 10, 12 et 24 à 36)², dans les Pyrénées centre-occidentales (taxons 8 à 14, 25, 28 et 30 à 42) et dans les Pyrénées centre-orientales (taxons 1 à 3, 5, 8, 10, 12 à 15, 25, 29 à 36, 39 et 42 à 45). Finalement, les Pyrénées de l'ouest et du centre totalisent à peine 60% de la faune subalpine pyrénéenne, contre 80% pour les seules Pyrénées orientales.

Cette différence ne s'explique pas seulement par le nombre d'endémiques moins important à l'ouest : quatre (taxons 7, 9, 11 et 14), contre sept à l'est (16 à 18 et 20 à 23). En réalité le déséquilibre en faveur des Pyrénées orientales doit s'expliquer principalement par le fait qu'elles ont été bien plus explorées au plan cénotique : douze synusies décrites, contre seulement cinq à l'ouest.

2. Répartition particulière de certains taxons dans l'étage subalpin

Dans les Pyrénées *Metrioptera brachyptera* et *Zeuneriana abbreviata* ne sont connues que dans les Pyrénées occidentales.

Ephippiger diurnus, *Pseudochorthippus parallelus* et *Gomphocerippus s. vicdessossii* sont confinés aux Pyrénées occidentale et centrales, étant remplacés dans les Pyrénées orientales par leur vicariant endémique respectif, *E. cunii*, *P. erythropus* et *G. s. saulcyi*.

Metrioptera buyssoni, endémique des Pyrénées centre-occidentales, est remplacé ailleurs dans la chaîne (mais surtout à l'est) par son vicariant *M. saussuriana*.

Omocestus viridulus semble manquer dans l'étage subalpin des Pyrénées occidentales (ou y être peu présent).

Curieusement, *Stenobothrus nigromaculatus* n'a pas été rencontré dans l'étage subalpin des Pyrénées centrales, et *Arcyptera fusca* y semble peu présent : carence en habitats suffisamment xériques ?

3. Indication donnée par le nombre spécifique moyen.

On notera principalement que les synusies très hydrophiles (colonnes 5, 20 et 21) ont un nombre spécifique moyen généralement bien plus bas que les autres synusies. Cela est certainement une conséquence des difficultés de vie dans ces milieux extrêmes.

² Mais le taxon 10, *Callicrania ramburi*, y est probablement présent, en réalité.

Tableau I. Fréquence des taxons dans les synusies orthoptériques subalpines identifiées dans la chaîne des Pyrénées

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
	Pyrénées occidentales			Pyrénées centre-occident.			Pyrénées centre-orientales			trans-	Pyrénées orientales											Jujols, No- hèdes	Jujols Conat			
Synusie	<i>Stenobothretum nigromaculati</i>			Mb	Cr-Mb	<i>Gomphocerippetum vic-dessossii</i>			Ss-Cp	Pe-Ov	R N d'Eyne				R N de Mantet		R N de Nohèdes				Gm	Ah				
Sous-synusie	alti-cole	typique	complet			alti-cole	typique	complet			Pe-Rr	Pe-Cd	Gv-Af	Sn-Oa	Ec	Cd-Gb	Pe-Ed	Pseudochorthippopo-Antaxietum	Pe-Cd	Pe-Ov						
Nombre de relevés	12	7	19	8	6	4	7	11	6	8	11	7	6	5	9	11	10	13	5	6	16	9	8			
Altitude	1800 2100	1550 1750	1550 2100	1150 1600	1150 1450	1900 2200	1200 1550	1200 1900	1850 2100	1900 2300	1600 1750	1600 1750	1700 1750	2000 2100	1650 1900	1650 1900	1550 1850	1800 1900	1900 2050	1300 1750	1850 2050	1400 1800	1700 2150			
Humidité stationnelle	MX, MH	MX, MH	MX, MH	MX, MH	H HH	MX X	MX MH	MX, MH	MX, MH	MX, MH	MH	MX	X	MX	MX	MX	MX	MX	H HH	H HH	MX, X	MX X				
Orthoptéroclimat	AX5	AX5	AX5	AX5	AX5	AX5	AX5	AX5	AX5	AX5	AX5	AX5	AX5	AX5	AX5	AX5	AX5	AX5	AX5	AX5	AX5	SX5	SX5			
1 <i>Gomphocerus sibiricus</i>	75		47				25		9									15	40							
2 <i>Cophopodisma pyrenaea</i>	8		5				100		36	67	86							40		46	40		19			
3 <i>Gomphoceridius brevipennis</i>	8		5				100		36	33	43							20		15	80					
4 <i>Podisma sp.</i>	8		5															60	11	20	77	80	31	50		
5 <i>Antaxius hispanicus</i>	8		5				50		18	17	14															
6 <i>Metrioptera brachyptera</i>	8		10																							
7 <i>Zeuneriana abbreviata</i>		25	10																							
8 <i>Ephippiger diurnus</i>		25	10	63				29	18																	
9 <i>Callicrania ramburii</i>				63	50																					
10 <i>Pseudochorthippus parallelus</i>	58	100	75		100	83	100	100	100	83																
11 <i>Metrioptera buyssoni</i>				75	100																					
12 <i>Omomestus viridulus</i>		13	5	88	83	50	71	64	33	71								40		31		63				
13 <i>Miramella a. subalpina</i>						13	33	75	14	36	17															
14 <i>Gomphocerippus s. vicdessossii</i>						13		100	100	100								86								
15 <i>Metrioptera saussuriana</i>							50	71	64	100	71															
16 <i>Pseudochorthippus erythropus</i>																		86								
17 <i>Gomphocerippus s. saulcyi</i>																		100	71	33	20	60	92	60	83	
18 <i>Ephippiger cunii</i>																				40	31	80		78		
19 <i>Chorthippus dorsatus</i>																		36	43	83	20	89	27	60	40	
20 <i>Omomestus antigai</i>																		100	100	50	22	64	10		100	
21 <i>Paracaloptenus bolivari</i>																								22		
22 <i>Sorapagus catalanicus</i>																								22		
23 <i>Celes variabilis</i>																								11		
24 <i>Stenobothrus nigromaculatus</i>	92	80	90															29		57	100	27	30	92	80	
25 <i>Stenobothrus stigmaticus</i>	67	50	60	100				43	27	83	71									40	38		6	25		
26 <i>Myrmecotettix maculatus</i>	8		5																							
27 <i>Psophus stridulus</i>	25	25	25																							
28 <i>Arcyptera fusca</i>	45	63	50	25														58		64	20	23			22	
29 <i>Gomphocerippus biguttulus</i>	92	75	85				50		18	17									9	67		45	38	17	11	
30 <i>Stauroderus scalaris</i>	42	63	50	75			50	29	36	67									73	71	100	11	55	10	54	
31 <i>Stenobothrus lineatus</i>	83	63	75	13			25	43	36	67	71									83		82	60	38	60	6
32 <i>Omomestus haemorrhoidalis</i>	25	75	45	25				14	9	33	43								36	86	83	100	80	85	80	
33 <i>Euthystira brachyptera</i>	17	25	20	88	83	75	43	54	17										91	86	83			46	60	
34 <i>Decticus verrucivorus</i>	92	88	90	100	33	25	43	36	67	43									18	29	33	40	20	15		
35 <i>Gomphocerippus apricarius</i>	58	38	50	100	33	25	86	64	67	71									100	100	100	80	11	9	60	
36 <i>Platycleis a. albopunctata</i>		38	15	13														17	14	18	29	67	40	11	82	

Tableau I. Fréquence des taxons dans les synusies orthoptériques subalpines identifiées dans la chaîne des Pyrénées (suite)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	Pyrénées occidentales			Pyrénées centre-occident.		Pyrénées centre-orientales				transition	Pyrénées orientales													
Synusie	<i>Stenobothretum nigromaculati</i>			Mb	Cr-Mb	<i>Gomphocerippetum vicdessossii</i>			Ss-Cp	Pe-Ov	RN d'Eyne				RN de Mantet		RN de Nohèdes				Jujols, No-hèdes	Jujols Conat		
											Pe-Rr	Pe-Cd	Gv-Af	Sn-Oa	Ec	Cd-Gb	Pe-Ed	Pseudochorthippo-Antaxietum	Pe-Cd	Pe-Ov	Gm	Ah		
37	<i>Tettigonia cantans</i>					63	17								44									
38	<i>Roeseliana roeselii</i>					13	17														20	17	6	
39	<i>Chrysocraon dispar</i>					50	67		14	9											67			
40	<i>Pholidoptera griseoaptera</i>						25														50			
41	<i>Tetrix undulata</i>					13	17																	
42	<i>Stethophyma grossum</i>					67	25	14	18	17											33	81		
43	<i>Polysarcus denticauda</i>							25		9														
44	<i>Oedipoda caerulescens</i>						50		18		14										67	50		
45	<i>Aiolopus strepens</i>						25	14	18													22		
46	<i>Gomphocerippus brunneus</i>									14														
47	<i>Mantis religiosa</i>																							
48	<i>Tettigonia viridissima</i>																							
49	<i>Tetrix depressa</i>																							
50	<i>Gryllus campestris</i>																							
51	<i>Tessellana tessellata</i>																				11	13		
52	<i>Gomphocerippus mollis</i>																				44	13		
53	<i>Euchorthippus declivus</i>																				33	25		
54	<i>Nemobius sylvestris</i>																							
55	<i>Gomphocerippus vagans</i>																							
56	<i>Leptophyes punctatissima</i>																							
57	<i>Calliptamus barbarus</i>																							
58	<i>Oedipoda germanica</i>																							
59	<i>Locusta sp.</i>																							
60	<i>Oecanthus pellucens</i>																							
61	<i>Bicolorana bicolor</i>																							
62	<i>Sepiana sepium</i>																				50			
63	<i>Isophya pyrenaea</i>																				17			
64	<i>Calliptamus italicus</i>																				33	13		
65	<i>Pezotettix giornae</i>																					11		
66	Nombre d'espèces	19	16	23	21	13	17	16	23	17	18	19	18	17	14	13	19	27	22	15	16	13	26	19
	Nombre spécifique moyen	8,1	8,5	8,3	11,1	6,7	10,0	7,3	8,3	8,0	8,7	9,3	9,3	10,5	7,0	3,9	8,7	9,4	10,0	9,2	7,0	4,6	9,3	7,0

Signification des abréviations

Mb : *Metriopteretum buyssonii* Defaut 1994 (2010, 2018)

Cr-Mb : *Callicranio ramburii* – *Metriopteretum buyssonii* Defaut 2017

Ss-Cp : *Stenobothro stigmatici* – *Cophopodismetum pyrenaeae* nov.

Pe-Ov : *Pseudochorthippo erythropi* – *Omocestetum viriduli* nov.

Pe-Rr : *Pseudochorthippo erythropi* – *Roeselianetum roeselii* Defaut 2023b

Pe-Cd : *Pseudochorthippo erythropi* – *Chorthippetum dorsati* Defaut 2023b

Gv-Af : *Gomphocerippo vagantis* – *Arctypteretum fuscae* Defaut 2023b

Sn-Oa : *Stenobothretum nigromaculati* – *Omocestetum antigaii* Defaut 2023b

Ec : *Ephippigeretum cunii* Defaut & Parera 2020

Cd-Gb : *Chorthippo dorsatii*–*Gomphocerippetum biguttuli* Defaut & Parera 2020

Pe-Ed : *Pseudochorthippo erythropi* – *Euchorthippetum declivi* Defaut & Morichon 2016

Pe-Ov : *Pseudochorthippo erythropi* – *Omocestetum viriduli* Defaut & Morichon 2016

Gm : *Gomphocerippetum mollis* Defaut 2004 (Defaut & Morichon 2016)

Ah : *Antaxietum hispanicici* Defaut 2004.

DESCRIPTION DES SYNUSIES

Avant-propos : vocabulaire spécifique à cette révision

« *Relevés incomplets* » : par convention l'écologie stationnelle et la composition faunistique des *relevés incomplets* indiquent nettement qu'ils appartiennent à la synusie (ou à la sous-synusie) en cause, mais le nombre d'espèces paraît anormalement bas. Par exemple, pour le *Stenobothretum nigromaculati*, les relevés qui ont moins de sept espèces sont considérés ici comme incomplets.

Nota. En réalité, les relevés qui ne résultent pas d'un (ou deux) passage(s) dans au moins deux années consécutives sont presque toujours incomplets : à ce sujet se reporter à DEFAUT (2023a)

« *Relevés un peu atypiques* » : la présence dans un relevé d'une espèce insolite par rapport aux autres relevés de la synusie conduit à se demander si ce relevé ne se rapporte pas à une autre synusie. C'est le cas ici pour les relevés du *Stenobothretum nigromaculati* qui contiennent *Roeseliana roeselii*, ou *Gomphocerippus brunneus*, ou *Chorthippus dorsatus*, ou *Omocestus rufipes*, voire *Omocestus viridulus*

« *Relevés d'une synusie affine* » : ces relevés contiennent une ou plusieurs espèces insolites, en relation manifeste avec une écologie stationnelle différente. Concernant le *Stenobothretum nigromaculati*, par exemple, les deux relevés franchement xériques qui contiennent *Myrmeleotettix maculatus* et *Oedipoda germanica* appartiennent assurément à une synusie distincte.

I. Le *Stenobothretum nigromaculati* Defaut 1994, emend. 2010 et nov. (Tableaux II à IV)

Pseudochorthippus parallelus Gomphocerippus apricarii Stauroderetalia scalaris

Évolution du tableau de référence de la synusie

- En 1994 (texte pages 95-100, tableau page 94)

Cette synusie subalpine des Pyrénées occidentales a été décrite initialement en 1994 (pages 95-100), sur la base principale de dix-sept relevés, tous effectués entre la vallée d'Ossau et la vallée d'Aure (communes : surtout Laruns, aussi Aspin-Aure et Gavarnie). Avec cette composition, l'humidité stationnelle du *Stenobothretum* couvrait l'intervalle xérique à hyperhumide.

Pour les quatre relevés très alpins qui contenaient *Gomphocerus sibiricus*, *Podisma* sp. ou *Antaxius hispanicus*, j'avais proposé la sous-synusie *gomphocerippetosum sibirici* : SO 53, SO 51, SO 06 et SO 93. Par ailleurs deux relevés contenant seulement 5 ou 6 espèces (contre 7 et davantage), et à qui il manquait *Ste-*

nobothrus nigromaculatus, avaient été considérés comme incomplets (SO 94 : Laruns, GA 03 : Gavarnie).

Il n'est pas nécessaire de s'attarder ici sur deux relevés « affins », dont l'un provient d'Ille-et-Vilaine (mais il contient cependant *Stenobothrus stigmaticus*), tandis que l'autre est un relevé des Pyrénées-Orientales (Thuès-entre-Valls), mais passablement artificiel, en fait, car basé sur des récoltes de J. Hamon dans les années 1950, déterminées par un certain M. Broquet. J'ai abandonné ces deux relevés.

- En 2010 (texte page 42, tableau page 44)

Dans ma révision de 2010 j'ai retiré de la synusie les deux relevés les plus humides de 1994 (SO 99 et SO 46 : ils contenaient *Omocestus viridulus*) et ajouté deux relevés mésoxériques, effectués à Borce, en vallée d'Aspe, postérieurement à ma thèse : PA 0885 et PA 0886. En même temps j'ai ignoré les deux relevés incomplets de 1994 (SO 94 et GA 03), ainsi que les deux relevés « affins » évoqués ci-dessus.

Avec cette nouvelle composition le *Stenobothretum* devenait une synusie « *essentiellement liée aux milieux mésoxériques, rencontrée parfois aussi dans une ambiance xérique ou mésohumide* ».

(En 2010 je n'avais pas évoqué la sous-synusie alpine *gomphocerippetosum sibirici*.)

- La présente révision (tableaux II à IV)

J'ajoute ici sept relevés à la sous-synusie *gomphocerippetosum* définie en 1994 : un relevé ancien de Ph. Dreux (1963 : HP 0094), ignoré à tort en 1994, et six relevés effectués par moi après la thèse, sur les communes de La Mongie (HP 1756) et Gavarnie (HP 1437, 1431, 1432, 1438 et 1431bis)

J'ajoute à la sous-synusie *typique* un relevé ancien de Ph. Dreux (1961 : HP 0131), ignoré à tort en 1994. En même temps je l'ampute de cinq relevés : le relevé CA 96 est considéré désormais comme *un peu atypique* car il est mésohumide et contient *Chorthippus dorsatus* ; trois relevés sont affectés désormais à une synusie affine, humide, qui contient *Omocestus viridulus* : SO 99, SO 46 et SO 52 (les deux premiers avaient déjà été écartés en 2010) ; et le relevé SO 08 est affecté à la sous-synusie alpine à cause de son altitude (2 000 m) et bien qu'il ne contienne aucune des espèces différentes, ce qui surprend (relevé incomplet ?).

J'ajoute cinq relevés aux « relevés incomplets » de 1994 ((PA 0295, PA 0355, HP 1429, HP 1422 et HP 1428), et je retire le relevé GA 03 pour l'affecter aux « relevés un peu atypiques ».

Les relevés « un peu atypiques » sont enrichis de cinq relevés par rapport à 1994 (en plus de GA 03) : HP 1436, HP 1451, HP 1344, PA 0885, PA 0886.

Une synusie xérique, affine du *Stenobothretum*, est nouvelle par rapport à 1994 et à 2010 (relevés HP 1327 et HP 1442).

La synusie humide *affine* de 1994 est quelque peu individualisée ici (relevés PA 0299, PA 0346 et PA 0352).

Tableau II. Nouveau tableau de référence du *Stenobothretum nigromaculati* Defaut 1994, *gomphocerippetosum sibirici* Defaut 1994 (2010, 2024)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Code général	HP 0094	HP 1756	PA 0108	PA 0353	PA 0106	HP 1437	HP 1431	HP 1432	HP 1438	PA 0293	HP 1431 ^{bis}	PA 0351			
Code thèse	CA 94	.	SO 08	SO 53	SO 06	.	.	.	.	SO 93	.	SO 51
Commune	La Mon-gie	La Mon-gie	Laruns	Laruns	Laruns	Gavarnie	Gavarnie	Gavarnie	Gavarnie	Laruns	Gavarnie	Laruns			
Année(s) d'observation	1963	2007	1963	1983	1963	2002	2002	2002	2002	1983	2002	1983			
Déterminateur	Dreux	BD	Dreux	.	Dreux	BD	BD	BD	BD	(BD)	BD	.			
Latitude (Greenwich)		42,91772	42,89953	42,8499	42,84001	42,74113	42,75534	42,73321	42,73334	42,8428	42,7518	42,8499			
Longitude (Greenwich)		0,13290	-0,39793	-0,4973	-0,41400	-0,07015	-0,096637	-0,09869	-0,07044	-0,3578	-0,09214	-0,4873			
Altitude	2 100 m	2 120 m	2 000 m	1 955 m	1 900 m	1 900 m	1 850 m	2 040 m	1 985 m	1 870 m	1 850 m	1 800 m			
Pente et exposition	20° S	30° S	30° SE	15° S	20° S	20° ESE	25° E à S	25° NE	10° N	faible	30° ENE	20 SE			
Substrat	schistes	.	calcaire	silice	schiste	limon	limon	limon	limon	silice	.	silice			
Humidité stationnelle (en été)	MH	MX	MX ?	MX ?	MX ?	MX (X)	X	MX	MX	MX ?	MX ?	MX ?			
Pourcentage de sol nu	0	0	-	-	-	0	20	0	10	15	-	-			
Recouvrement bryo-lichénique											-	-			
Recouvrement végétal total	100	100	-	-	-	100	80	100	90	85	-	-			
Recouvrement ligneux très haut (> 120 cm)			-	-	-				.	-	-	-			
Recouvrement arbustif haut (60 à 120 cm)			-	-	-				.	-	-	-			
Recouvrement arbustif moyen (20 à 60 cm)			-	-	-		30		.	-	-	-			
Recouvrement arbustif bas 2 (10 à 20 cm)			-	-	-				.	-	-	-			
Recouvrement arbustif bas 1 (< 10 cm)			-	-	-	30			.	-	-	-			
<i>Recouvrement arbustif : hauteur non notée</i>									50						
Recouvrement herbacé très haut (> 120 cm)			-	-	-				.	-	-	-			
Recouvrement herbacé haut (60 à 120 cm)			-	-	-				.	-	-	-			
Recouvrement herbacé moyen (40 à 60 cm)			-	-	-				.	-	-	-			
Recouvrement herbacé moyen 1 (20 à 40 cm)	100	-	-	-						-	-	-			
Recouvrement herbacé bas 2 (10 à 20 cm)		-	-	-	30	30	100		.	-	-	-			
Recouvrement herbacé bas 1 (03 à 10 cm)		-	-	-	40	20		.	-	-	-	-			
Recouvrement herbacé ras (< 03 cm)		-	-	-		10		.	-	-	-	-			
<i>Recouvrement herbacé : hauteur non notée</i>		-	-	-				85	-	-	-	-			
Physionomie végétale	landine	pelouse	-	landine	-	landine			pelouse	landine	landine	landine			
Étage de végétation	AX5	AX5	AX5	AX5	?	?	?	AX5	AX5	?	?	AX5			
												relevés 1 à 12	relevés 1 à 20		
Marqueurs très alticoles										%	%				
<i>Gomphocerus sibiricus</i>				+	A+++	A+	A+	A++	A+	A	A	75	IV	47	IV
<i>Cophopodisma pyrenaica</i>	A++(++)									8	I	5	I		
<i>Gomphoceridius brevipennis</i>	A++									8	I	5	I		
<i>Podisma sp.</i>									A	8	I	5	I		
<i>Antaxius hispanicus</i>								A+(+)		8	I	5	I		
Stauroderetalia scalaris															
<i>Arcyptera fusca</i>	A++	A++	A+(+)	+						A	42	III	50	III	
<i>Stauroderus scalaris</i>	A+(+)	A++				A+(+)			A	A	42	III	50	III	
Gomphocerippetea apricarii															
<i>Stenobothrus nigromaculatus</i>	A++	A++	+	A++	A+++	A++	A++	A++	A	A	92	V	90	V	
<i>Decticus verrucivorus</i>	A++	A+(+)	A+(+)	+	A+	A++	A+(+)	A++	A+	A	92	V	90	V	
<i>Stenobothrus stigmaticus</i>	A++	A++	A++	+	A++	A++	A++	A++	A++	A	67	IV	60	IV	
<i>Gomphocerippus apricarius</i>	A++	A++	A+++		A++	A++	A++		A++	A	58	III	50	III	
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	A++					A++		A+			25	II	45	III	
<i>Psophus stridulus</i>			A+							A	A	25	II	25	II
<i>Euthystira brachyptera</i>					A++				A+		17	I	20	I	
<i>Metrioptera brachyptera</i>						A+					8	I	10	I	
<i>Omocestus viridulus</i>										.	.	5	I		

Tableau II. Nouveau tableau de référence du *Stenobothretum nigromaculati* Defaut 1994, *gomphocerippetosum sibirici* Defaut 1994 (2010, 2024) (suite)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	relevés 1 à 12	relevés 1 à 20
Pseudochorthippea paralleli														
<i>Gomphocerippus biguttulus</i>	A++(+) A++	A++	A++	+	A++	A++	A++	A++	A+++		A	A	92	V
<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	A++(+) A++				A+(+) A++	A++	A++		A+		A	A	58	III
<i>Stenobothrus lineatus</i>	A++ A++(+) A++	A++	+	A++	A++			A+++ A++	L+, A++ A				83	V
<i>Platycleis a. albopunctata</i>													15	I
<i>Ephippiger diurnus</i>													10	I
Autres espèces													.	.
<i>Zeuneriana abbreviata</i>													10	I
<i>Myrmeleotettix maculatus</i>			A++										8	I
<i>Callicrania ramburii</i>													5	I
Nombre d'espèces	8	9	10	7	9	9	9	5	8	6	9	8	19	23
Abondance globale	.	5	.	.	.	5	5	4b	4b	5	5	.	.	.
Surface		.				.	1 000 m ²	.	> 1 ha	.	.	.	.	.
Durée de la (les) prospection(s)	.	.	.	.	.	20'	30'	35'	40'	60'	.	.	.	.
Nombre spécifique moyen													8,1	8,3

Tableau III. Nouveau tableau de référence du *Stenobothretum nigromaculati* Defaut 1994, *typicum* Defaut 1994 (2010, 2024)

	13	14	15	16	17	18	19	20	20	21	22	23	24	25
Code général	PA 0296	PA 0297	PA 0298	PA 0105	PA 0423	PA 0292	PA 0349	HP 0131	PA 0294	PA 0295	PA 0355	HP 1429	HP 1422	HP 1428
Code thèse	SO 96	SO 97	SO 98	SO 05	SO 23	SO 92	SO 49	VA 31	SO 94	SO 95	SO 55	.	.	.
Interprétation cénotique						relevé type					relevés incomplets			
Commune	Laruns	Laruns	Laruns	Laruns	Laruns	Laruns	Cadeilhan		Laruns	Laruns	Laruns	Cauterets	Estang	Cauterets
Année(s) d'observation	1983	1983	1983	1963	1983	1983	1983	1961	1983	1983	1983	2002	2002	2002
Déterminateur	(BD)	(BD)	(BD)	Dreux	(BD)	(BD)	(BD)	Dreux	(BD)	(BD)	.	BD	BD	BD
Latitude (Greenwich)	42.8148	42.8155	42.8156	42.8404	42.8396	42.8392	42.8543	42.81157	42.8449	42.8422	42.9328	42.86201	42.88259	42.87236
Longitude (Greenwich)	-0.4196	-0.4192	-0.4189	-0.4020	-0.3709	-0.3742	-0.4588	0,29402	-0,3534	-0,3560	-0,4994°	-0,17671	-0,19494	-0,16724
Altitude	1 730 m	1 730 m	1 720 m	1 700 m	1 650 m	1 600 m	1 550 m	1 700 m	2 020 m	1 960 m	1 920 m	1 980 m	1 870 m	1 840 m
Pente et exposition	5° SE	0	40° SE	45 SE	20 S	25 S	30 S	< 10°	40° SSW	20° N	0	≤ 15°	20° NW	30° SE
Substrat	silice	silice	silice	.	silice	silice	.	schistes	silice	silice	silice	cristallin	schistes	schistes
Humidité stationnelle (en été)	MX ou MH	MH ?	MX ?	MX ?	MX	MX	MX ?	?	MX ?	MH	MH (ou H)	X ou MX	MX	X (ou MX)
Pourcentage de sol nu	0	.0	20	-	10	.0	-	-	10	20	-	20	10	5
Recouvrement bryo-lichénique				-		-	-	-			-			
Recouvrement végétal total	100	100	80	-	90	100	-	-	80	80	-	80	90	95
Recouvrement ligneux très haut (> 120 cm)	.	.	.	-	.	.	-	-			-			
Recouvrement arbustif haut (60 à 120 cm)	.	.	.	-	.	.	-	-			-			
Recouvrement arbustif moyen (20 à 60 cm)	.	.	.	-			-	-			-	70		
Recouvrement arbustif bas 2 (10 à 20 cm)	.	.	.	-	.	.	-	-			-			10
Recouvrement arbustif bas 1 (< 10 cm)	.	.	.	-	.	.	-	-			-			
Recouvrement arbustif : hauteur non notée				-	50	10	-	-	40	75	-			
Recouvrement herbacé très haut (> 120 cm)	.	.	.	-	.	.	-	-			-			
Recouvrement herbacé haut (60 à 120 cm)	.	.	.	-	.	.	-	-			-			
Recouvrement herbacé moyen (40 à 60 cm)				-			-	-			-			
Recouvrement herbacé moyen 1 (20 à 40 cm)				-			-	-			-			
Recouvrement herbacé bas 2 (10 à 20 cm)	.	.	.	-	.	.	-	-			-	10		80
Recouvrement herbacé bas 1 (03 à 10 cm)	.	.	.	-	.	.	-	-			-			10
Recouvrement herbacé ras (< 03 cm)				-			-	-			-			80
Recouvrement herbacé : hauteur non notée	100	100	-	80	100	-	-	-	40	5	-			
Physionomie végétale	gispet.	nardaie	festucaie	-	landine	prairie	landine	-	landine	myrtill.	-	lande	pelouse	gispet.
Étage de végétation	?	?	?	?	AX4	AX4	AX4	AX4	AX5	AX5	AX5	AX5	AX5	?

Tableau III. Nouveau tableau de référence du *Stenobothretum nigromaculati* Defaut 1994, *typicum* Defaut 1994 (2010, 2024) (suite)

Code général	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	relevés 13 à 20		relevés 1 à 20	
	PA 0296	PA 0297	PA 0298	PA 0105	PA 0423	PA 0292	PA 0349	HP 0131	PA 0294	PA 0295	PA 0355	HP 1429	HP 1422	HP 1428	%	%		
relevé type																		
Marqueurs très alticoles																		
<i>Gomphocerus sibiricus</i>									A+++	A++	A	A++	A+		.	.	47	IV
<i>Cophopodisma pyrenaica</i>									L+	A					.	.	5	I
<i>Gomphoceridius brevipennis</i>															.	.	5	I
<i>Podisma</i> sp.											A++(+)				.	.	5	I
<i>Antaxius hispanicus</i>													A+		.	.	5	I
Stauroderetalia scalaris																		
<i>Arcyptera fusca</i>					A+	A++()	A+	A	A++()	A+					63	IV	50	III
<i>Stauroderus scalaris</i>	A+(+)				A+	A++	A+		A++						63	IV	50	III
Gomphocerippetea apricarii																		
<i>Stenobothrus nigromaculatus</i>	A+++	A+++	A+	A++	A++	A+++	A								88	V	90	V
<i>Decticus verrucivorus</i>	A++	A++	A+		A++	A++	A	A+	L+, A+						88	V	90	V
<i>Stenobothrus stigmaticus</i>	A++	A++	A+				A								50	III	60	IV
<i>Gomphocerippus apricarius</i>				A++		A++		A++							38	II	50	III
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	A+	L+, A+	L+, A+	A++		A+		A++							75	IV	45	III
<i>Psophus stridulus</i>					L+			A++()							25	II	25	II
<i>Euthystira brachyptera</i>					A++	A++								A+	25	II	20	I
<i>Metrioptera brachyptera</i>															.	.	10	I
<i>Omocestus viridulus</i>								A++()				A++()			13	I	5	I
Pseudochorthippaea parallelii																		
<i>Gomphocerippus biguttulus</i>	A++	A+	A+	A++			A	A++						A++	75	IV	85	V
<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	A++	A++	A+	A++	A++	L+++	A	A+++	L++	A	A++	A++(+)	A++		100	V	75	IV
<i>Stenobothrus lineatus</i>	L+ A+++	L+ A++	A+	A++(+)			A++								63	IV	75	IV
<i>Platycleis a. albopunctata</i>					L+, A+		A	A+							38	II	15	I
<i>Ephippiger diurnus</i>					L+, A++		A+	L+			A+				25	II	10	I
Autres espèces															.	.	.	.
<i>Zeuneriana abbreviata</i>					A+	A++			A++	A++(+)	A				25	II	10	I
<i>Myrmecotettix maculatus</i>															.	.	5	I
<i>Callicrania ramburii</i>										A					.	.	.	.
Nombre d'espèces	8	7	7	8	10	9	7	12	5	4	5	4	3	6	16		23	
Abondance globale	6	6	5	.	.	.	.	.	4b	4a	.	3	2	4b				
Surface	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3 000 m ²				
Durée de la (les) prospection(s)	.	.	.	.	45°	60°	.	.	45°	40°	.	20°	30°	30°				
Nombre spécifique moyen															8,5		8,3	

Tableau IV. Tableau des relevés atypiques ou affins du *Stenobothretum nigromaculati* Defaut 1994

	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
Code général	HP 1436	HP 1451	HP 1344	HP 0096	HP 0103	PA 0885	PA 0886	HP 1327	HP 1442	PA 0299	PA 0346	PA 0352
Code thèse	.	.	.					.	.	SO 99.	SO 46	SO 52.
Interprétation cénotique												
Relevés un peu atypiques												
Commune	Gavarnie	Gavarnie	Gèdre	Aspin	Gavarnie	Borce	Borce	Cauterets	Cauterets	Laruns	Laruns	Laruns
Année(s) d'observation	2002	2002	2001, 2002	1961	1963	1999, 2000	1999, 2000	2001	2002	1983	1983	1983
Déterminateur	BD	BD	BD	Dreux	Dreux	BD	BD	BD	BD	(BD)	.	.
Latitude (Greenwich)	42,74451	42,72086	42,75366	42,94229	42,7261	42,87620	42,87637	42,82039	42,82595	42,81945	42,8654°	42,8493
Longitude (Greenwich)	-0,06351	0,00332	0,0498	0,32603	-0,0148	-0,060383	-0,60440	-0,18896	-0,20111	-0,42339	-0,4507	-0,4784
Altitude	1 800 m	1 750 m	1 670 m	1 500	1 700 m	1 510 m	1 540 m	1 850 m	2 050 m	1 770 m	1 420 m	1 850 m
Pente et exposition	15° SSE	30° SW	25° SW	< 10	35° E	25° SE	25° SE	20° SE	25° SSW	0	10° W	10° S
Substrat	.	limon	granite	cristallin	calcaire	limon sb	limon sb	granite	cristallin	silice	.	.
Humidité stationnelle (en été)	MX	MX	X	MH	MX ou X	MX	MX	X	X	H	H ou HH	MX ?
Pourcentage de sol nu	5	5	60	-	nul	0	0	20	20	0	-	-
Recouvrement bryo-lichénique				-	-					-	-	-
Recouvrement végétal total	95	95	40	-	100	100	100	80	80	100	-	-
Recouvrement ligneux très haut (> 120 cm)				-	-					-	-	-
Recouvrement arbustif haut (60 à 120 cm)				-	-					-	-	-
Recouvrement arbustif moyen (20 à 60 cm)	20	5	-	-		< 10	20	5		-	-	-
Recouvrement arbustif bas 2 (10 à 20 cm)			25	-	-	40	20		50	-	-	-
Recouvrement arbustif bas 1 (< 10 cm)				-	-			20		-	-	-
Recouvrement arbustif : hauteur non notée				-	-					-	-	-
Recouvrement herbacé très haut (> 120 cm)				-	-					-	-	-
Recouvrement herbacé haut (60 à 120 cm)				-	-					-	-	-
Recouvrement herbacé moyen (40 à 60 cm)				-	-	20				-	-	-
Recouvrement herbacé moyen 1 (20 à 40 cm)			25	-	-				100	-	-	-
Recouvrement herbacé bas 2 (10 à 20 cm)				-	-		80			-	-	-
Recouvrement herbacé bas 1 (03 à 10 cm)	20	5	-	-	60			30		-	-	-
Recouvrement herbacé ras (< 03 cm)	75	55	-	-			40			-	-	-
Recouvrement herbacé : hauteur non notée				-	-					-	-	-
Physionomie végétale	pelouse	landine	landine	-	-	landine	landine	nardaie	callunaie	prairie	tourbière	landine
Étage de végétation	?	?	AX4	AX4	SX4 ?	AX4	AX4	?	AX5	?	AX4	AX5
Marqueurs très alticoles												
<i>Gomphocerus sibiricus</i>												
<i>Cophopodisma pyrenaea</i>												
<i>Gomphoceridius brevipennis</i>												
<i>Podisma</i> sp.												
<i>Antaxius hispanicus</i>							A+					
<i>Stauroderetalia scalaris</i>												
<i>Arcyptera fusca</i>						A+(+)	A+				A	
<i>Stauroderus scalaris</i>						A+++	A+(+)					
<i>Gomphocerippetae apricarii</i>												
<i>Stenobothrus nigromaculatus</i>								A++	A++	A+	A	A
<i>Decticus verrucivorus</i>		A+(+)		A+(+)		A+(+)	A++		A++		A	A
<i>Stenobothrus stigmaticus</i>	A++	A+(+)	A+	A++		A++	A++	A++			A	A
<i>Gomphocerippus apricarius</i>	A++	A+++			A++	A+++	A+++				A	A
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	A++	A++	A++				A+(+)					A
<i>Psophus stridulus</i>						A+						
<i>Euthystira brachyptera</i>				A++								
<i>Miramella a. subalpina</i>							A+					
<i>Metrioptera brachyptera</i>												
<i>Omocestus viridulus</i>									A+++	A	A	

Tableau IV. Tableau des relevés atypiques ou affins du *Stenobothretum nigromaculati* Defaut 1994 (suite)

	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
Code général	HP 1436	HP 1451	HP 1344	HP 0096	HP 0103	PA 0885	PA 0886	HP 1327	HP 1442	PA 0299	PA 0346	PA 0352
Interprétation cénotique	Relevés un peu atypiques									Synusie affine	Autre synusie affine	
Pseudochorthippus parallelus												
<i>Gomphocerippus biguttulus</i>	A+	A++	A+	A+++	A++	A++	A++	A+++				A
<i>Stenobothrus lineatus</i>	A++			A++		A++	A++			A+		A
<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	[A++(+)]	A++	A++			A+++	A++			A+	A	A
<i>Platycleis a. albopunctata</i>				A+(+)	A+	A+						
<i>Ephippiger diurnus</i>	A+(+)	A++			A++		A+					
<i>Roeseliana roeselii</i>	[A+]											
Autres espèces												
<i>Zeuneriana abbreviata</i>				A+(+)								
<i>Myrmeleotettix maculatus</i>								A+	A++			
<i>Callicrania ramburii</i>												
<i>Omocestus rufipes</i>					A+(+)	A++						A
<i>Gomphocerippus brunneus</i>	A+++	A++										
<i>Oedipoda germanica</i>								A++				
<i>Chorthippus dorsatus</i>				A+	A+							
<i>Tetrix undulata</i>							A+(+)					
Nombre d'espèces	5 [7]	9	7	6	7	9	14	6	3	4	6	9
Abondance globale	5	5	4a	.	.	4b	3	4b	5	4b	.	.
Surface	1 000 m ²	> 1 ha	2 000 m ²	.	.	1 000 m ²	2 000 m ²	1 ha	5 000 m ²	.	.	.
Durée de la (les) prospection(s)	40'	45'	70'	.	.	60'	80'	60'	30'	.	.	.

Tableau V. Nouveau tableau de référence du *Metriopteretum buyssonii* Defaut 1994

Tableau V. Nouveau tableau de référence du *Metriopteretum buyssonii* Defaut 1994 (suite)

	1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	11	12	13	14	15
Code général	A 0052	A 0033	A 0041	A 0332	A 0050	A 0053a	HG 1258	A 0206		A 0043	A 0044	A 0366	A 0030	A 0034	A 0035	HG 0090
Interprétation cénotique	relevé type											relevés incomplets				relevés un peu atypiques
Recouvrement herbacé moyen 1 (20 à 40 cm)		70														.
Recouvrement herbacé bas 2 (10 à 20 cm)	100			100		50						60				.
Recouvrement herbacé bas 1 (03 à 10 cm)						100										.
Recouvrement herbacé ras (< 03 cm)																.
Recouvrement herbacé : hauteur non notée		60		80						70	≈ 80			100 ?	?	.
Physionomie végétale	ptéridaie	callunaie	pelouse	callunaie	pelouse	landine	callunaie	landine		landine	landine	landine	landine	prairie	ptéridaie	fruticée
Étage de végétation	AX4	AX4	AX4	AX4	AX4	AX4	AX4	AX4	relevés 1 à 8	AX4	AX4	AX4	AX4	AX4	AX4	.
Ephippigerion diurnae									%							
<i>Ephippiger diurnus</i>		A++	A++		A+	A+	L+	63	IV						L+	L+ A+(+)
<i>Stenobothrus lineatus</i>						L+, A++		13	I							
<i>Platycleis a. albopunctata</i>							A+(+)	13	I							
Stauroderetalia scalaris																
<i>Stauroderus scalaris</i>	A++		A++	A+	A++	A++		A+++	75	IV					A+	A+(+)
<i>Arcyptera fusca</i>							A++	A+(+)	25	II					L+ A+	
<i>Miramella alpina subalpina</i>	A+++								13	I	A++	A++	L++ A++	L+ A+(+)	A++	L+ A++
<i>Polysarcus denticauda</i>										A+	A++					
Gomphocerippeta apricarii																
<i>Gomphocerippus apricarius</i>	A+++(+)	A++	A+++	A++	A+(+)	A+++(+)	A++	L++ A++	100	V				L++ A++	L+ A+++	L+ A+++ A++
<i>Decticus verrucivorus</i>	A+	L+	A++	A++	A+(+)	A+	A++	A+(+)	100	V	A+	A+				
<i>Stenobothrus stigmaticus</i>	A+++	L+	A+	A+++	L+, A++	L+ A+++	A+(+)	A+	100	V						
<i>Omocestus viridulus</i>	A+++	A+++	A+++	A++	A+++	A++		A++	88	V			L+ A+++	L+ A+++	L++ A++	L++ A++ A+++
<i>Euthystira brachyptera</i>	A+(+)	A++	A+		A+	A+(+)	A++++	A+	88	V	A+	L+ A++	L++ A++	L++ A++	L++ A++ A+(+)	
<i>Tettigonia cantans</i>	A+	L+, A+			A+	A+		L+	63	IV				L+		L+(+) A+
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>			A+	A++					25	II						
Pseudochorthippus parallelus									%							
<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	A+++	A+(+)	A+++	A+++	A+++	L+ A+++	L+ A+++	L+ A+++	100	V	A+++	A+++	L++ A++	L+ A+	L+ A+(+)	A+++
<i>Chrysochraon dispar</i>	A++	A+(+)			A+	A+			50	III			L+ A+	L++ A++	L+ A+(+)	A+(+)
<i>Pholidoptera griseoaptera</i>		L+					L+(+)		25	II			L++ A++	L++ A++		
<i>Roeseliana roeselii</i>		A+							13	I			L++ A+	L++ A+		
Autres espèces																
<i>Metrioptera buyssonii</i>	A++	A+(+)		A++	L+, A+	A++	A++		75	IV	A+++	A+++	L++ A++	L++ A++	L++ A++	?
<i>Callicrania ramburii</i>	A+	L++, A+	A+		A+			A+	63	III	A+		L+ A+	L+(+)	L+	
<i>Gomphocerippus s. vicdessossi</i>			A+						13	I				A+		
<i>Tetrix undulata</i>		A+							13	I						
<i>Ruspolia nitidula</i>													L+			
<i>Leptophyes punctatissima</i>													L+	L+ A+		
<i>Aiolopus strepens</i>														A+		
<i>Myrmecotettix maculatus</i>															A+	
<i>Podisma sp.</i>															A+(+)	
Nombre d'espèces	11	14	11	9	11	11	9	13	21	7	5	11	11	12	15	10
Abondance globale	.	.	.	.	5	.	6	6		.	.	6	5	5	.	.
Surface	.	.	.	.	.	.	.	.	> 1 ha	.	.	.	.	.	.	.
Durée de la (les) prospection(s)	≈ 40*	12 h	≈ 30*	30*	≈ 30*	≈ 30*	40*	≈ 60*		≈ 30*	≈ 30*	9h 25*	30*	8h 20*	12h 35	.
Nombre spécifique moyen										11,1						

Avec cette composition, le caractère essentiellement mésoxérique de la synusie est bien confirmé. Cela pourrait inciter à rechercher de nouveaux relevés pour les deux synusies « affines », qui sont l'une franchement xérique, l'autre franchement humide.

Le test d'homogénéité construit sur les deux sous-synusies conjointes (vingt relevés au total) est assez satisfaisant : il tend vers la forme descendant régulièrement vers la droite, mais avec un déséquilibre entre les classes I (trop haute) et II (trop basse).

Comme on sait désormais (DEFAUT 2023) que pour obtenir des relevés vraiment représentatifs d'un peuplement il est nécessaire de les renouveler au moins l'année qui suit le premier passage, on peut se demander si, malgré leur test d'homogénéité défavorable, les deux sous-synusies du *Stenobothretum* ne pourraient pas être traitées comme des synusies à part entière. Cela pourrait être justifié au moins pour les études de l'impact du changement climatique global.

Caractérisation faunistique

On peut observer sur le tableau I que le *Stenobothretum nigromaculati* se sépare des synusies des Pyrénées centrales (centre-occidentales et centre-orientales) par la présence, même faible, de *Metrioptera brachyptera* et de *Zeuneriana abbreviata*, par la fréquence bien plus élevée de *Stenobothrus nigromaculatus*, *Arcyptera fusca*, *Gomphocerippus biguttulus* et *Decticus verrucivorus*, et par la quasi-absence d'*Omocestus viridulus*.

De plus, cette synusie se sépare de celles des Pyrénées centre-occidentales par l'absence de *Chrysocraon dispar*, et de celles des Pyrénées centre-orientales par l'absence de *Gomphocerippus s. vicdessossi* et de *Metrioptera saussuriana*.

II. Le *Metriopteretum buyssonii* Defaut 1994, emend. 2016, 2018 et nov. (Tableau V)

Pseudochorthippea paralleli
Gomphocerippetea apricarii
Stauroderetalia scalaris

Évolution du tableau de référence de la synusie

- En 1994 (texte pages 87-92, tableau page 90)

La description originale, qui s'appuie sur dix-huit relevés, en fait une synusie subalpine des Pyrénées centre-occidentales (Haute-Garonne et surtout Ariège), les milieux concernés pouvant être xériques à hyperhumides. Un relevé est alors considéré comme incomplet (AR 53) et deux comme atypiques (BA 90 et BA 88).

- En 2016 (texte page 51) et 2018 (texte pages 120-121, tableau page 131)

Le *Metriopteretum buyssonii* a été démembré à l'occasion de ma révision de la division *Pseudochorthippea paralleli* : les six relevés les plus humides du *Metriopteretum* originel en ont été retirés pour contribuer à la nouvelle synusie *Callicranio ramburii* -

Metriopteretum buyssonii, qui dépendait de la nouvelle division *Stethophyme grossi* (cf. DEFAUT 2016)

Un peu plus tard, en 2018, le *Metriopteretum buyssonii* proprement-dit a été redéfini dans un article spécifique, après extraction des trois relevés franchement xériques AR 06, LO 34, LO 35 (ils étaient seuls à contenir *Pholidoptera griseoaptera*, *Arcyptera fusca* et *Platycleis albopunctata*). Il restait donc six relevés constitutifs, complétés par quatre relevés incomplets (AR 43, AR 44, AR 66, AR 53) et quatre relevés atypiques (BA 90, AR 06, LO 34, LO 35).

- La présente révision (tableau V)

J'ai écarté du tableau constitutif (peut-être à tort) le relevé LO 30 car il est mésohumide et il contient l'espèce très insolite *Ruspolia nitidula* ; il contient aussi *Miramella a. subalpina*, qui esquisse une transition avec le *Callicranio-Metriopteretum* franchement hygrophile. Mais j'ai réintégré le relevé xérique AR 06 (même s'il est seul à contenir *P. albopunctata*) et le relevé « incomplet » AR 53 (il est passé de 4 à 11 espèces, car le passage du 28/07/1984 avait été oublié !). Enfin j'ai ajouté le relevé HG 1258, effectué en Haute-Garonne postérieurement à la thèse.

Trois relevés « incomplets » et quatre relevés « un peu atypiques » sont empruntés aux publications antérieures.

L'histogramme du test d'homogénéité a nettement une forme en U, mais les classes II et III sont de même hauteur.

Caractérisation faunistique

Conjointement avec le *Callicranio-Metriopteretum buyssonii*, le *Metriopteretum buyssonii* se distingue des autres synusies des Pyrénées centrales et occidentales par la fréquence plus élevée de *Callicrania ramburii* ; *Metrioptera buyssonii*, *Euthystira brachyptera* et *Chrysocraon dispar*.

Il se sépare du *Callicranio-Metriopteretum* par la fréquence plus élevée de *Ephippiger diurnus*, *Gomphocerippus apricarius* et *Tettigonia cantans*, et par l'absence de *Stethophyma grossum*.

Particularité faunistique

Callicrania ramburii (Bolívar 1878) est indiqué en France dans le département des Landes et surtout dans la partie occidentale des Pyrénées, vers l'est jusque dans le département de l'Ariège. Mais selon BARAT (2007) les populations du col d'Aspin (Hautes-Pyrénées) et de Saurat (Ariège) sont morphologiquement différentes de celles de la corniche cantabrique, où se trouve la localité type (Bilbao). Il devrait donc s'agir en France au moins d'une sous-espèce particulière.

III. Le *Callicranio ramburii* – *Metriopteretum buyssonii* Defaut 2016, emend. nov.

Stethophyme grossi
Omocestetea viriduli
Miramelletalicia subalpinae

Évolution du tableau de référence de la synusie

Par rapport à la description initiale de 2016 je retire ici, mais peut-être à tort, le relevé BA 88 car il est seul à contenir *Chorthippus dorsatus*. D'autre part j'ajoute le relevé incomplet HG 1071, oublié en 2016.

Caractérisation faunistique

Cette synusie hygrophile est très proche faunistiquement du *Metriopteretum buyssonii* ; elle s'en sépare par la fréquence bien moindre de *Ephippiger diurnus*, *Gomphocerippus apricarius* et *Tettigonia cantans* et par la présence de *Stethophyma grossum*.

IV. Le *Gomphocerippetum vicdessossii* Defaut 1994, emend. 2010 (et nov.) (Tableau V)

Pseudochorthippea paralleli
Gomphocerippetea apricarii
Stauroderetalia scalaris

Évolution nomenclaturale

Cette synusie s'est d'abord appelée « *Chorthippetum moralesi* Defaut 1994 ». Mais postérieurement à sa description il est apparu que l'espèce éponyme avait été mal identifiée : il s'agissait en réalité, non de « *Chorthippus* » *saulcyi moralesi* Uvarov 1954, mais d'un taxon nouveau, propre au versant français des Pyrénées : « *Chorthippus* » *saulcyi vicdessossi* Defaut 2011.

D'autre part plusieurs études génétiques ont montré (même si ce n'est pas admis par tous !) que le sous-genre *Glyptobothrus* Chopard 1952 est franchement distinct du genre *Chorthippus* Fieber 1852, et que le genre *Gomphocerippus* Roberts 1941 en est un synonyme plus ancien (cf. DEFAUT, 2012). C'est ce qui explique le remplacement du vocable *Chorthippetum moralesi* par *Gomphocerippetum vicdessossii*.

Évolution du tableau de référence de la synusie

- En 1994 (texte pages 92-95, tableau page 94)

À l'origine, la synusie s'appuyait sur onze relevés provenant de l'Ariège orientale, de l'Aude et de l'extrême occidentale des Pyrénées-Orientales.

Trois autres relevés étaient considérés comme incomplets et eux comme des relevés atypiques.

- La présente révision (tableaux VII et VIII)

Huit des onze relevés constitutifs initiaux sont encore intégrés à cette synusie. Un autre est considéré comme un relevé incomplet (VI 71 : il ne possède que quatre espèces) et les deux derniers, qui contiennent *Pseudochorthippus erythropus* (PU 65 et PU 66), sont transférés à la synusie nouvelle *Pseudochorthippo erythropo – Omocestetum viriduli*.

Des trois relevés considérés à l'origine comme relevés incomplets, l'un conserve ce statut (AU 83), un autre est considéré désormais comme atypique (VI 55 : il contient l'espèce insolite *Gomphocerippus rufus*) et le troisième comme atypique pour la synusie *Pseudochorthippo erythropo – Omocestetum viriduli* (PU 64 : autre

Pseudochorthippus erythropus, il contient les espèces insolites *Chorthippus dorsatus* et *Omocestus petraeus*).

Un des deux relevés considérés initialement comme atypiques conserve ce statut (VI 56 : il contient notamment *Calliptamus barbarus*), tandis que l'autre (SA 39), effectué sur la commune d'Eyne (66), est écarté complètement car il contient les endémiques catalans *Ephippiger cunii* et *Omocestus antigai*.

L'histogramme du test d'homogénéité a une forme en J inversé, avec seulement un léger déséquilibre entre les classes IV et V.

Caractérisation faunistique

Cette synusie se sépare nettement des synusies des Pyrénées occidentales et centre-occidentales par la dominance absolue de *Gomphocerippus vicdessossi*, par la fréquence nettement plus élevée de *Metrioptera saussuriana* et par l'absence de *Zeuneriana abbreviata*, *Metrioptera brachyptera*, *Metrioptera buyssonii* et *Callicrania ramburi*.

Les quatre relevés les plus alpins, au-dessus de 1 800 ou 1 900 m, peuvent être considérés comme relevant d'une sous-synusie particulière. Mais comme ces relevés sont en nombre insuffisant, je ne lui donne pas encore de nom.

V. Le *Stenobothro stigmatici – Cophopodismetum pyrenaeae*, nov. (Tableau IX).

Pseudochorthippea paralleli
Gomphocerippetea apricarii
Stauroderetalia scalaris

Les stations

1. A 0448. Rabat-les-Trois-Seigneurs (Ariège). Rhodoraie mésohumide, près de l'Étang Bleu. 1 780 m.
2. A 1701. Aston (Ariège), plateau de Beille. Callunaie écorchée, xérique, sur la crête des Génibres. 2 075 m.
3. A 1700. Aston (Ariège), plateau de Beille. Callunaie écorchée, xérique ou mésoxérique, sur le GR 10. 1 985 m.
4. A 1698. Aston (Ariège), plateau de Beille. Callunaie-nardaie mésoxérique. 1 985 m.
5. A 1697. Aston (Ariège), plateau de Beille. Callunaie-nardaie mésoxérique. 1 870 m.
6. An 0449. Encamp (Andorre). Prairie mésohumide, très proche du refuge moderne *Mener Orri Vell*.
7. A 1699. Aston (Ariège), plateau de Beille. Callunaie-rhodoraie, plutôt mésoxérique que xérique. 2 000 m.

Répartition, écologie

Cette synusie succède au *Gomphocerippetum vicdessossii* en direction de l'est, notamment sur le plateau de Beille (Ariège) et en Andorre. Il s'agit de prairies (dont des nardaies), de landines et de fruticées subalpines, essentiellement mésophiles (mésohumides ou mésoxériques)

Tableau VI. Tableau de référence du *Callicranio ramburii* – *Metriopteretum buyssonii* Defaut 2016

	1	2	3	4	5	6		7	8
Code général	A0028	A0029	A 0333	A 0042	A 0051	A 0039		HG 1071	HG 0088
Code thèse	LO 28	LO 29	AR 33	AR 42	AR 51	AR 39		.	BA 88
Interprétation cénotique		relevé type						incomplet	atypique
Commune	Saurat	Saurat	Ganac	Saurat	Saurat	Saurat		Herran	Montauban-de-L
Année(s) d'observation	1976	1976 à 2002	1983	1979	1981, 1984	1977		2000	1961
Déterminateur	BD	BD	BD	BD	BD	BD		BD	Dreux
Latitude (Greenwich)	42,87568	42,87587	42,90685	42,87001	42,89861	42,86401			42,79294
Longitude (Greenwich)	1,46852	1,46852	1,556841	1,45887	1,45364	1,45908			0,631019
Altitude	1 150 m	1 150 m	1 415 m	1 300 m	1 240 m	1 420 m		1 200 m	1 370 m
Pente et exposition	0	0	5° W	0	10° NE	0		0	15° SW
Substrat	tourbe	argile	silice	silice	vase	silice		limon	.
Humidité stationnelle (en été)	HH	H	H	H	HH	H		HH	.
Pourcentage de sol nu	20	0	0	0	50	0		0	0
Recouvrement bryo-lichénique	60								
Recouvrement végétal total	20	100	100	100	50	100		100	100
Recouvrement ligneux très haut (> 120 cm)									
Recouvrement arbustif haut (60 à 120 cm)									
Recouvrement arbustif moyen (20 à 60 cm)									
Recouvrement arbustif bas (< 20 cm)									
Recouvrement arbustif : hauteur non notée			5						
Recouvrement <i>Pteridium aquilinum</i>									
Recouvrement herbacé très haut (> 120 cm)									
Recouvrement herbacé haut (60 à 120 cm)	20							40	
Recouvrement herbacé moyen (40 à 60 cm)		100							
Recouvrement herbacé moyen 1 (20 à 40 cm)					50			20	100
Recouvrement herbacé bas 2 (10 à 20 cm)								40	
Recouvrement herbacé bas 1 (03 à 10 cm)									
Recouvrement herbacé ras (< 03 cm)									
Recouvrement herbacé : hauteur non notée			95	100		100			
Physionomie végétale	tourbière	marécage	jonchaye	prairie	marécage	prairie		marécage	.
Étage de végétation	AX4	AX4	AX4	AX4	AX4	AX4	rélevés 1 à 8	AX4	AX4
Miramelleta subalpinae									
<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	L++ A+	L+ A+	A++	L+ A++	A	83	V		
<i>Miramella alpina subalpina</i>	L+ A++				A	33	II	A+(+)	
Omocestetea viridulli									
<i>Omocestus viridulus</i>	A++	L++ A++	A+++	A++	A	83	V		
<i>Euthystira brachyptera</i>	A++	L+ A+++	A+		A+	83	V		
<i>Gomphocerippus apricarius</i>	L+ A+(+)	A+(+)				33	II		
Stethophymea grossi							%		
<i>Stethophyma grossum</i>	A++	L++ A++	A++		L+ A+(+)	67	IV		A+
<i>Chrysocraea dispar</i>	A+	L+ A++	A+		A+	67	IV		A+
<i>Pholidoptera griseoaptera</i>								A++	
Autres espèces									
<i>Metrioptera buyssonii</i>	A++	L++ A++	A++	A++	L+ A++	L	100	V	A++
<i>Callicrania ramburii</i>		L+ A+		A+		A	50	III	A+
<i>Decitius verrucivorus</i>		L+		A+			33	II	
<i>Roeseliana roeselii</i>		L++ A++					17	I	A++
<i>Tettigonia cantans</i>		L+ A+(+)					17	I	
<i>Tetrix undulata</i>		A+					17	I	
<i>Chorthippus dorsatus</i>									A+++
Nombre d'espèces	5	12	7	5	5	6		3	5
Abondance globale	.	.	.	.	4b	.		2	.
Surface	.	.	.	.	.	.		500 m ²	.
Durée de la (les) prospection(s)	25'	10h 30'	20'	≈ 30'	10'	≈ 30'		30'	.
Nombre spécifique moyen							6,7		

Tableau VII. Nouveau tableau de référence du *Gomphocerippetum vicdessossii* Defaut 1994 (nom nouveau, remplaçant *Chorthippetum moralesi*)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Code général	A 0101	A 0157	Au 0185	Au 0186	A 0122	A 0123	A 0125	A 0126	A 0531	A 0370	A 0202
Code thème	AN 01	PU 57	AX 85	AX 86	VI 22	VI 23	VI 25	VI 26	.	AU 70	VI 02
Interprétation cénotique											
	facies très alitcole										
Commune	l'Hospitalet	l'Hospitalet	Mérial	Mérial	Goulier	Goulier	Goulier	Goulier	Montferrier	Le Port	Auzat
Année(s) d'observation	1948 à 1959	1948 à 1959	1980	1980	1980	1980	1980	1980	1994	1984	1974, 1984
Déterminateur	Kühnelt	Kühnelt	BD	BD	BD	BD	BD	BD	BD	BD	
Latitude (Greenwich)	42,59865	42,59206	42,73669	42,73830	42,74433	42,74466	42,74105	42,74103	42,84258	42,80659	42,69164
Longitude (Greenwich)	1,74539*	1,82056	2,00093	2,00079	1,51399	1,51524	1,51602	1,51602	1,74167	1,41141	1,45001
Altitude	2 200 m	2 200 m	1 925 m	1 905 m	1 490 m	1 550 m	1 500 m	1 500 m	1 550 m	1 220 m	
Pente et exposition	.	.	30° NE	15° ESE	30° WSW	35° W	15° NW	15° NW	20° SSW	10° N	
Substrat	.	.	limon	limon	silice	silice	silice	argile sb	argile sb	sable ag	sable ag
Humidité stationnelle (en été)	(MH ?)	(MX ?)	MX	MX	MX	MX	MH ou MX	H	MH	MX	MH ou MX
Pourcentage de sol nu	.	.	27	28	0	0	10	10	5	10	20
Recouvrement bryo-lichénique	.	.									
Recouvrement végétal total	.	.	75	75	100	100	90	90	95	90	80
Recouvrement ligneux très haut (> 120 cm)	.	.									
Recouvrement arbustif haut (60 à 120 cm)	.	.		75							
Recouvrement arbustif moyen (20 à 60 cm)	.	.								10	
Recouvrement arbustif bas 2 (10 à 20 cm)	.	.								40	20
Recouvrement arbustif bas 1 (< 10 cm)	.	.									
Recouvrement arbustif : hauteur non notée	.	.	60		50	10	10	10	20		
Recouvrement <i>Pteridium aquilinum</i>						20					
Recouvrement herbacé très haut (> 120 cm)	.	.									
Recouvrement herbacé haut (60 à 120 cm)	.	.									
Recouvrement herbacé moyen (40 à 60 cm)	.	.									
Recouvrement herbacé moyen 1 (20 à 40 cm)	.	.									
Recouvrement herbacé bas 2 (10 à 20 cm)	.	.								60	
Recouvrement herbacé bas 1 (03 à 10 cm)	.	.								40	
Recouvrement herbacé ras (< 03 cm)	.	.									
Recouvrement herbacé : hauteur non notée	.	.	40	40	50	70	80	80	75		
Physionomie végétale	.	.	rhodoraie	cytisiaie p	callunaie	landine	pelouse	jonchiae	landine	callunaie	callunaie
Étage de végétation	AX5	AX5	AX5	AX5	AX4	AX4	AX4	AX4	AX4	AX4	AX4
Marqueurs très alitcols									%	%	%
<i>Cophopodisma pyrenaea</i>	A+++	A++	A+	A+					100	.	.
<i>Gomphoceridius brevipennis</i>	A+++	A++	A+	A+					100	.	.
<i>Antaxius hispanicus</i>	A+	A++							50	.	.
<i>Gomphocerus sibiricus</i>	A++								25	.	.
Stauroderetalia scalaris											
<i>Miramella alpina subalpina</i>		A+	A++	A++				A++		75	.
<i>Stauroderes scalaris</i>	A++	A+						A+	A++	50	.
<i>Polysarcus denticauda</i>			A+							25	.
Gomphocerippetea apricarii											
<i>Gomphocerippus apricarius</i>				A++	A++	A+++	A++		A++	25	.
<i>Metrioptera saussuriana</i>				A+	A++	A+	A+	A++		50	.
<i>Omocestus viridulus</i>				A++	A+		A++	A++(+)	A++	50	.
<i>Decticus verrucivorus</i>					A+			A+	A+(+)	A+	25
<i>Euthystira brachyptera</i>					A+	A++	A+		A+	75	43
<i>Stenobothrus stigmaticus</i>								A+	A+++	L+A+++	.
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>									A+++	.	43

Tableau VII. Nouveau tableau de référence du *Gomphocerippetum vicdessossii* Defaut 1994 (suite)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11						
Code général	A 0101	A 0157	Au 0185	Au 0186	A 0122	A 0123	A 0125	A 0126	A 0531	A 0370	A 0202						
Interprétation cénotique												relevé type					
Pseudochorthippus parallelus																	
<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	A++	A++	A+++	A+++	A++	A++	A+++	A++	A++	L+ A++	L+ A+(+)	100	.	100	V	100	V
<i>Stenobothrus lineatus</i>	A+				A++	A+	A++					25	.	43	III	36	II
<i>Ephippiger diurnus</i>					A+						L+ A+(+)	.	.	29	II	18	I
<i>Gomphocerippus biguttulus</i>	A+	A++										50	.	.	.	18	I
<i>Chrysocraon dispar</i>									A++			.	.	14	I	9	I
Autres espèces																	
<i>Gomphocerippus s. vicdessossi</i>	(A+)	(A++)	A+	A++	A+++	A++	A++	A+	A++	A++	A++	100	.	100	V	100	V
<i>Oedipoda caerulescens</i>		A+		(A+)								50	.	.	.	18	I
<i>Sethophyma grossum</i>	A+								A++			25	.	14	I	18	I
<i>Aiolopus strepens</i>				A+					A+(+)			25	.	14	I	18	I
Nombre d'espèces	9	11	9	11	7	6	7	5	11	8	7	19		16		23	
Abondance globale	.	.	.	.	.	.	5	4a	4b	5	.						
Surface	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Durée de la (les) prospection(s)	.	.	≈ 30'	≈ 50'	45°	≈ 30'	≈ 30'	≈ 30'	45°	40°	45°						
Nombre spécifique moyen												10,0		7,3		8,3	

Tableau VIII. Relevés apparentés au *Gomphocerippetum vicdessossii* Defaut 1994

	12	13	14	15
Code général	A 0371	A 0083	A 0055	A 0056
Code thèse	VI 71	AU 83	VI 55	VI 56
Interprétation cénotique	relevés incomplets		synusie affine	
Commune	Auzat	Seix	Ornolac	Ornolac
Année(s) d'observation	1984	1980	1980	1980
Déterminateur	BD	BD	BD	BD
Latitude (Greenwich)	42,69021	42,7899	42,826260	42,826170
Longitude (Greenwich)	1,45301	1,1418	1,662680	1,661190
Altitude	1 350 m	1 340 m	1 380 m	1 340 m
Pente et exposition	35° NW	30° S	0	
Substrat	sable ag	silice	calcaire	
Humidité stationnelle (en été)	MH ou MX	MX	MX	
Pourcentage de sol nu	10	10	10	60
Recouvrement bryo-lichénique				
Recouvrement végétal total	90	90	90	40
Recouvrement arboré (2 à 6 m)				5
Recouvrement ligneux très haut (> 120 cm)				
Recouvrement arbustif haut (60 à 120 cm)				
Recouvrement arbustif moyen (20 à 60 cm)	40			
Recouvrement arbustif bas 2 (10 à 20 cm)				
Recouvrement arbustif bas 1 (< 10 cm)				
Recouvrement arbustif : hauteur non notée		75		40
Recouvrement <i>Pteridium aquilinum</i>				
Recouvrement herbacé très haut (> 120 cm)				
Recouvrement herbacé haut (60 à 120 cm)				
Recouvrement herbacé moyen (40 à 60 cm)				
Recouvrement herbacé moyen 1 (20 à 40 cm)				
Recouvrement herbacé bas 2 (10 à 20 cm)	50			
Recouvrement herbacé bas 1 (03 à 10 cm)				
Recouvrement herbacé ras (< 03 cm)				
Recouvrement herbacé : hauteur non notée		15		20
Physionomie végétale	rhodoraie	callunaie	landine	buxaie
Étage de végétation	AX4	AX4	SX4	SX4

Tableau VIII. Relevés apparentés au *Gomphocerippetum vicdessossii* Defaut 1994 (suite)

	12	13	14	15			
Code général	A 0371	A 0083	A 0055	A 0056			
Interprétation cénotique	relevés incomplets		synusie affine		1 à 4	5 à 11	1 à 11
Marqueurs très alticoles					%	%	%
<i>Cophopodisma pyrenaea</i>					100	.	.
<i>Gomphoceridius brevipennis</i>					100	.	.
<i>Antaxias hispanicus</i>	L+				50	.	.
<i>Gomphocerus sibiricus</i>					25	.	.
Stauroderetalia scalaris							
<i>Miramella alpina subalpina</i>					75	.	14
<i>Stauroderus scalaris</i>					50	.	29
<i>Polysarcus denticauda</i>					25	.	.
Gomphocerippetea apricarii							
<i>Gomphocerippus apricarius</i>					25	.	86
<i>Metrioptera saussuriana</i>				A+	50	.	71
<i>Omocestus viridulus</i>	L+ A++				50	.	71
<i>Decticus verrucivorus</i>					25	.	43
<i>Euthysira brachyptera</i>	A++		A+		75	.	43
<i>Stenobothrus stigmaticus</i>					.	.	43
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>					.	.	14
Pseudochorthippaea parallelus							
<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	L++ A++(+)		A+		100	.	100
<i>Stenobothrus lineatus</i>					25	.	43
<i>Ephippiger diurnus</i>				A++	.	.	29
<i>Gomphocerippus biguttulus</i>					50	.	.
<i>Chrysochraon dispar</i>					.	.	14
Autres espèces							
<i>Gomphocerippus s. vicdessossi</i>	A+	A++	A+	A+++	100	.	100
<i>Oedipoda caerulescens</i>					50	.	.
<i>Sethophyma grossum</i>					25	.	14
<i>Aiolopus strepens</i>					25	.	14
<i>Gomphocerippus rufus</i>			A+	A++			
<i>Calliptamus barbarus</i>				A+			
<i>Euchorthippus declivus</i>				A+			
<i>Platycleis albopunctata</i>				A+			
Nombre d'espèces	4	2	4	7	19	16	23
Abondance globale	3	.	3	.			
Surface	.	.	.	.
Durée de la (les) prospection(s)	30'	≈ 30'	≈ 30'	≈ 30'			
Nombre spécifique moyen					10,0	7,3	8,3

Composition faunistique, affinités

Le *Stenobothro-Cophopodismetum* est très proche faunistiquement du *Gomphocerippetum vicdessossii* ; il s'en sépare par l'absence de *Gomphocerippus vicdessossi*, et par la fréquence plus élevée de *Stenobothrus stigmaticus*, voire de *Metrioptera saussuriana*.

Le relevé de la station 6 (An 0449) possède le plus grand nombre d'espèces (onze) ; mais l'espèce *Stethophyma grossum* est insolite ici, car habituellement très hygrophile. Je désigne donc comme relevé type celui de la station 5 (A 1697).

L'histogramme du test d'homogénéité a une forme en U creusé au niveau de la classe III, mais avec un léger déséquilibre entre les classes IV et V.

VI. Le *Pseudochorthippo erythropi – Omocestetum viridulus* nov.

Pseudochorthippea paralleli *Gomphocerippetea apricarii* *Stauroderetalia scalaris*

Les stations

1. PO 0165. Porté-Puymorens (Pyrénées-Orientales), col de Puymorens. Prairie d'estive mésohumide (ou mésoxérique). 1 920 m.

2. PO 0166. Porté-Puymorens (Pyrénées-Orientales), col de Puymorens. Lande à genêt purgatif et genévrier, mésoxérique. 1 930 m.

3. PO 1768. Porté-Puymorens (Pyrénées-Orientales), en montant au Pic de Kerforc. Pelouse rase, mésoxérique. 2 030 m.

4. PO 1767. Porté-Puymorens (Pyrénées-Orientales), en montant au Pic de Kerforc. Lande à genêt purgatif, xérique (ou mésoxérique). 2 050 m.

5. A 1769. L'Hospitalet-près-l'Andorre (Ariège), en montant au Pic de Kerforc. Pelouse en gradins, mésoxérique ou xérique. 2 150 m.

6. A 2618. L'Hospitalet-près-l'Andorre (Ariège), au-dessus du Pas-de-la-Case. Nardaie mésoxérique. Relevé effectué avec J.-M. Catil et G. Riou. 2 290 m.

7. A 2622. L'Hospitalet-près-l'Andorre (Ariège), au-dessus du Pas-de-la-Case. Nardaie en gradins, mésoxérique ou xérique. Relevé effectué avec D. Fumarosas Planas.

8. A 1770. L'Hospitalet-près-l'Andorre (Ariège), en montant au Pic de Kerforc. Pelouse xérique. 2 280 m.

9. A 2623. L'Hospitalet-près-l'Andorre (Ariège), au-dessus du Pas-de-la-Case. Pelouse écorchée, xérique. Relevé effectué avec D. Fumarosas Planas.

10. PO 0164. Porté-Puymorens (Pyrénées-Orientales), col de Puymorens. Rhodoraie-myrtillaie mésohumide. 1 900 m. Relevé inédit de Philippe Dreux le 30/08/1963 (redéterminé par moi sur sa collection, rue d'Ulm).

Répartition, écologie

Cette synusie subalpine est en limite des départements de l'Ariège et des Pyrénées-Orientales. Les milieux sont des pelouses et des landes, le plus souvent mésoxériques, parfois mésohumides ou au contraire xériques.

Composition faunistique, affinités

De par sa position géographique, le *Pseudochorthippo-Omocestetum* est infiltré par l'espèce catalane *Pseudochorthippus erythropus*.

Cette dernière espèce caractérise donc la synusie relativement à toutes les autres synusies subalpines situées plus à l'ouest. Par ailleurs la fréquence d'*Arcyptera fusca* y est sensiblement plus élevée que dans les synusies des Pyrénées centrales. Enfin, la fréquence de *Stenobothrus stigmaticus* et d'*Omocestus viridulus* est nettement plus élevée que dans la plupart des synusies catalanes.

Le relevé 3 (PO 1768) content les quatre espèces caractéristiques de la synusie, c'est donc lui qui est choisi comme relevé type.

L'histogramme du test d'homogénéité a une forme en J inversé, mais creusée au niveau de la classe IV, non de la classe III comme il conviendrait.

Nota 1. Spontanément le taxon de la station A 2618 a été identifié comme *P. parallelus*, mais cela demande à être confirmé sur échantillons, car à seulement 5 à 6 km de là, c'est bien *P. erythropus* qui est présent : stations PO 1767 et A 1769. D'un autre côté il n'est pas exclu que *P. parallelus* soit parfois présent avec *P. erythropus*, par exemple dans la station PO 1767 (détails sur la fiche de terrain de cette station). En tous cas, j'ai choisi arbitrairement de rapporter le *Pseudochorthippus* de A 2618 à l'espèce *erythropus*.

Nota 2. Les orthoptéristes hésitent souvent à identifier la sous-espèce de *G. saulcyi* présente aux environs du Puymorens, car ce secteur est une zone de transition et les faciès ne sont pas toujours nets. Pour ma part j'ai plus souvent penché pour *G. s. vicdessossi*.

Nota 3. *Stenobothrus* sp., cf. *lineatus* : le même *Stenobothrus* très alticole déjà rencontré à Sansa (Pyrénées-Orientales), à 2 300 m (DEFAUT & MORICHON, 2016), a été retrouvé en 2023 au-dessus du Pas-de-la-Case, sur la commune de l'Hospitalet dans une nardaie à 2 300 m : station A 2623. Les particularités morphologiques de ce taxon par rapport à *S. lineatus* ce sont la couleur jaune des tibias postérieurs (figure 1) et la couleur blanche des antennes. Mais la stridulation entendue à Sansa était très proche de celle de *S. lineatus*, sinon identique. Il faudrait tirer cela au clair.



Figure 1. *Stenobothrus* sp. (aff. *lineatus*) à l'Hospitalet (station A 2623), le 10/10/2023.
(Les doigts sont ceux de David Fumarosas Planas)

Tableau IX. Tableau de référence du *Stenobothro stigmatici* – *Cophopodismetum pyrenaeae* nov.

	1	2	3	4	5	6	7
Code général	A 0448	A 1701	A 1700	A 1698	A 1697	An 0449	A 1699
Interprétation cénotique				relevé type			incomplet
Commune	Rabat	Aston	Aston	Aston	Aston	Encamp	Aston
Année(s) d'observation	1988	2006	2006	2006	2006	1989	2006
Déterminateur	BD	BD	BD	BD	BD	BD	BD
Latitude (Greenwich)	42,82224	42,68301	42,68559	42,70090	42,71440	42,5368	42,68562
Longitude (Greenwich)	1,46157	1,73052	1,73207	1,71480	1,69618	1,6288	1,73163
Altitude	1 780 m	2 080 m	2 000 m	1 985 m	1 875 m	2 000	2 000 m
Pente et exposition	10° E et W	35° SE	15° NE	15° NW	10° SW	≤ 10°	15° NE
Substrat	argile sb	cristallin	cristallin	cristallin	cristallin	sable ag	cristallin
Humidité stationnelle (en été)	MH	MX ou X	MX ou X	MX	MX	MH	MX ou X
Pourcentage de sol nu	0	30	30	0	10	0	0
Recouvrement bryo-lichénique							
Recouvrement végétal total	100	70	70	100	90	100	100
Recouvrement ligneux très haut (> 120 cm)							
Recouvrement arbustif haut (60 à 120 cm)						20	
Recouvrement arbustif moyen (20 à 60 cm)		20			10		20
Recouvrement arbustif bas 2 (10 à 20 cm)		30		60	50		60
Recouvrement arbustif bas 1 (< 10 cm)							
Recouvrement arbustif : hauteur non notée	50						
Recouvrement herbacé très haut (> 60 cm)							
Recouvrement herbacé moyen (20 à 60 cm)							
Recouvrement herbacé bas 2 (10 à 20 cm)	50	20	30	40			20
Recouvrement herbacé bas (< 10 cm)							
Recouvrement herbacé : hauteur non notée						100	
Physionomie végétale	rhodoraie	callunaie	callunaie	callunaie	callunaie	prairie	callunaie
Étage de végétation	AX5	AX5	AX5	AX5	AX5	AX5	AX5
Marqueurs très alticoles						%	
<i>Cophopodisma pyrenaea</i>	L+(+) A++	A++	A++	A++		67	IV
<i>Gomphoceridius brevipennis</i>	A+++		A++			33	II
<i>Antaxias hispanicus</i>		A++				17	I
Stauroderatalia scalaris							
<i>Stauroderus scalaris</i>		A++		A+	A+(+)	67	IV
<i>Miramella alpina subalpina</i>			A++			17	I
Gomphocerippeta apicarii							A++
<i>Metrioptera saussuriana</i>	L+ A+(+)	A++	A++	A++	A++	100	V
<i>Stenobothrus stigmaticus</i>		A+	A++	A+	A++	83	V
<i>Gomphocerippus apicarius</i>		A+++		A+	A++	67	IV
<i>Decticus verrucivorus</i>			A++	A++	A++	67	IV
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>					A+++	33	II
<i>Omocestus viridulus</i>	A+(+)					33	II
<i>Euthystira brachyptera</i>	A+					17	I
Pseudochorthippus parallelus							
<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	L++ A++		A++	A+++	A++	83	V
<i>Stenobothrus lineatus</i>		A+		A++	A+(+)	67	IV
<i>Platycleis a. albopunctata</i>					A+	17	I
<i>Gomphocerippus biguttulus</i>					A+(+)	17	I
Autres espèces							
<i>Stethophyma grossum</i>					A++	17	I
Nombre d'espèces	6	7	7	8	9	11	17
Abondance globale	5	4a	3	4a	5	.	3
Surface	*	*	> 1ha	> 1ha	> 1ha	*	> 1ha
Durée de la (les) prospection(s)	≈ 30'	50'	30'	45'	45'	≈ 75'	30'
Nombre spécifique moyen							8,0

Tableau X. Tableau de référence du *Pseudochorthippo erythropi* – *Omocestetum viriduli* nov.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Code général	PO 0165	PO 0166	PO 1768	PO 1767	A 1769	A 2618	A 2622	A 1770	A 2623	PO 0164
Code thèse	PU 65	PU 66	.	.						PU 64
Interprétation cénotique			relevé type					relevés incomplets	r. atypique	
Commune	Porté	Porté	Porté	Porté	l'Hospitalet	l'Hospitalet	l'Hospitalet	l'Hospitalet	l'Hospitalet	Porté
Année(s) d'observation	1980	1980	2007	2007	2007	2023	2023	2007	2023	1963
Déterminateur	BD	BD	BD	BD	BD	BD	BD	BD	BD	Dreux
Latitude (Greenwich)	42,56049	42,561222	42,570472	42,57038	42,57642	42,54300	42,53234	42,57900	42,53263	42,5592
Longitude (Greenwich)	1,810942	1,812551	1,807806	1,80829	1,80701	1,74556	1,74277	1,81056	1,74440	1,8112
Altitude	1 920 m	1 930 m	2 030 m	2 050 m	2 140 m	2 290 m	2 275 m	2 280 m	2 320 m	1 900 m
Pente et exposition	10° SW	20° SW	15° W	30° W	25° W	30° NW	25° SW	20° W	20° SSW	< 10°
Substrat	sable caill.	.	schistes	schistes	schistes	argile sb	argile sb	schistes	argile sb	cristallin
Humidité stationnelle (en été)	MH ?	MH ?	MX	MX ou X	MX ou X	MX	MX ou X	MX ou X	MX	MH
Pourcentage de sol nu	0	0	0	20	30	10	35	20	25	0
Recouvrement bryo-lichénique										
Recouvrement végétal total	100	100	100	80	70	90	65	80	75	100
Recouvrement ligneux très haut (> 60 cm)										
Recouvrement arbustif moyen (20 à 60 cm)				30	10					
Recouvrement arbustif bas 2 (10 à 20 cm)						10				
Recouvrement arbustif bas 1 (< 10 cm)										
Recouvrement arbustif : hauteur non notée		40								
Recouvrement herbacé haut (> 60 cm)										
Recouvrement herbacé moyen (40 à 60 cm)										
Recouvrement herbacé moyen 1 (20 à 40 cm)			20	50	60	50		70		
Recouvrement herbacé bas 2 (10 à 20 cm)										
Recouvrement herbacé bas 1 (03 à 10 cm)						30			75	
Recouvrement herbacé ras (< 03 cm)			80					10		
Recouvrement herbacé : hauteur non notée	100	60								
Physionomie végétale	pelouse	cytisiae p.	pelouse	cytisiae p.	pelouse	nardaie	nardaie			
Étage de végétation	AX5	AX5	AX5	AX5	AX5	AX5	AX5	AX5	AX5	AX5
Marqueurs très atlantiques										
<i>Cophopodisma pyrenaea</i>	A+	A+	A+		A+	A+++	A+(+)	86	V	A+(+)
<i>Gomphoceridius brevipennis</i>					A+	A++	A+(+)	43	III	A++
<i>Antaxius hispanicus</i>						A+	14	I		
Stauroderetalia scalaris										
<i>Arcyptera fusca</i>			A+	A+	A++	A+		58	III	
Gomphocerippetae apricarii										
<i>Stenobothrus stigmaticus</i>	A++	A+	A++			A+++	A+	71	IV	
<i>Gomphocerippus apricarius</i>	A+	A++	A+(+)	A++	A+++			71	IV	A++
<i>Merioptera saussuriana</i>	A+	A+	A+		A+	A+(+)		71	IV	A+
<i>Omocestus viridulus</i>	A+	A+	A+	A+				71	IV	A+
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	A+			A+++	A++			43	III	
<i>Decticus verrucivorus</i>	A+	A+		A+				43	III	A+
<i>Stenobothrus nigromaculatus</i>	A+		A+					29	II	A+(+)
Pseudochorthippus parallelus										
<i>Stenobothrus lineatus</i> (et division)			A+	A+	A++	A++	A+(+)	71	IV	A+
<i>Platycleis a. albopunctata</i> (et division)						A+	14	I		
Autres espèces										
<i>Gomphocerippus s. vicdessossi</i>	A++	A++		A++	A++	A+	A+	86	V	A++
<i>Pseudochorthippus erythropus</i>	A+	A+	A++	A++	A++	(A++ ?)		86	IV	
<i>Gomphocerippus brunneus</i>						A+(+)	14	I		A++
<i>Oedipoda caerulescens</i>						A+	14	I		
<i>Locusta</i> sp.									A+	
<i>Chorthippus dorsatus</i>										A+
Nombre d'espèces	10	8	10	8	8	8	9	18	5	8
Abondance globale	.	.	5	4b	4b	4a	3		4b	3
Surface	> 1 ha	.	500 m²	> 1 ha	.	.	.	.	.	.
Durée de la (les) prospection(s)	≈ 30'	≈ 30'	40'	40'	60'	20'	50'		40'	50'
Nombre spécifique moyen								8,7		

REFÉRENCES

- BARAT Joan, 2007 – Revisión taxonómica de los Eiphigigerinae (Orthoptera: Tettigonoidea: Bradyopidae) de la Península Ibérica e Islas Baleares. I. Géneros : *Callicrania* Bolívar, 1898; *Neocallicrania* Pfau, 1996; *Platystolus* Bolívar, 1878 y *Synephippius* Návás, 1905. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, **40**: 55-118.
- BOTTI Dario, 2018 – A phytoclimatic map of Europe. *Cybergeo: European Journal of Geography* [Online]: 1-23.
- DEFAUT Bernard, 1987 – *Recherches cénotiques et bioclimatiques sur les Orthoptères en région ouest-paléarctique*. Thèse de Doctorat d’État, Université Paul Sabatier, Toulouse, 509 pages. Téléchargeable sur « [Defaut 1987 these allegé.pdf \(ascete.org\)](#) »
- DEFAUT Bernard, 1994 – *Les synusies orthoptériques en région paléarctique occidentale*. La Bastide de Sérou (F 09230), A.N.A., 275 p
- DEFAUT Bernard, 1996 – Un système d’étages phytoclimatiques pour le domaine paléarctique. Corrélations entre végétation et paramètres climatiques. *Matériaux Entomocénotiques*, **1** : 5-46.
- DEFAUT Bernard, 2004 – Étude des synusies orthoptériques dans les milieux ouverts et semi-ouverts de la réserve naturelle de Jujols. *Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques*, **9** : 79-124.
- DEFAUT Bernard, 2010a – La pratique de l’entomocénétique. 1. Élaboration du système syntaxonomique. *Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques*, **14** : 77-81.
- DEFAUT Bernard, 2010b – Présentation synthétique des synusies orthoptériques de France. 5. Les synusies eurosibériennes boréo-montagnardes, boréo-subalpines et arctico-alpines (*Chorthippeta apricarii* et *Podismetea pedestris*). *Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques*, **15** : 39-45.
- DEFAUT, 2016 – Révision de la division syntaxinomique *Pseudochorthippaea parallelii* Defaut 1994, avec la description de quatre synusies nouvelles. *Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques*, **21** : 45-55.
- DEFAUT Bernard, 2018 – Redéfinition de synusies orthoptériques modifiées après leur description. *Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques*, **23** : 117-133
- DEFAUT Bernard, 2019 – Un nouveau système syntaxinomique pour les Orthoptères du Maghreb. *Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques*, **24**: 51-69
- DEFAUT Bernard, 2023a – Une réévaluation de la pratique entomocénotique de terrain. *Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques*, **28**: 121-131.
- DEFAUT Bernard, 2023b – État initial des peuplements orthoptériques autour du corridor écologique de la réserve naturelle de la vallée d’Eyne (66). *Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques*, **28**: 211-225.
- DEFAUT Bernard & David MORICHON, 2015 — *Faune de France 97. Criquets de France (Orthoptera, Caelifera)*, volume 1, fascicules a et b. Fédération française des sociétés de sciences naturelles éditeur. Deux fascicules totalisant 695 pages, et comprenant 145 figures, 62 cartes de répartition générale, 21 planches hors-texte de photos.
- DEFAUT Bernard & David MORICHON, 2016 — Étude des synusies orthoptériques dans les milieux ouverts et semi-ouverts de la réserve naturelle de Nohèdes (F-66500). *Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques*, **21** : 57-143.
- DEFAUT Bernard & Josep PARERA, 2020 — Deux nouvelles synusies orthoptériques dans les Pyrénées-Orientales. *Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques*, **25** : 123-133.