Rapport préliminaire sur la faune des bourdons (Hymenoptera, Bombinae) des Pyrénées-Orientales; réserves de la Massane et du Vallon d'Eyne

par Pierre **Rasmont**
Université de Mons-Hainaut, B-7000 Mons
tel.: 32 65 37 34 37
FAX: 32 65 37 34 38
email: pierre.rasmont@umh.ac.be

1. Introduction

Les Pyrénées-Orientales n'ont fait l'objet que de très peu de travaux concernant la faune de bourdons. En pratique, seuls Kruseman (1958), Delmas (1976) et l'équipe de Rasmont (cf. bibliographie), ont publié des études sur cette faune.

La faune des bourdons des Pyrénées-Orientales est pourtant d'un très haut intérêt. Selon Rasmont (1989), la Cerdagne est la région d'Europe ayant la plus grande richesse en espèces. Pekkarinen (1984) donne comme précédent record mondial, la région de Moscou avec 30 espèces, tandis que le seul carré UTM de 10km de côtés qui inclus Mont-Louis comporte 34 espèces.

Seules trois zones protégées ont fait l'objet, jusqu'ici, d'une étude de leur faune de bourdons. Il s'agit de la Réserve de Nohèdes, de la Réserve du Vallon d'Eyne et celle de la Massane (commune d'Argelès-sur-Mer).

La réserve de Nohèdes a fait l'objet principal d'une étude (thèse) de Rousseau (1994). Celui-ci a recherché les pollinisateurs des Aconits pyrénéens.

L'objet de ce rapport est de présenter les espèces actuellement connues dans les réserves du vallon d'Eyne et de la Massane. Ces deux réserves ont fait l'objet d'observations préliminaires de l'auteur durant l'été 1998.

On replacera la faune des deux réserves dans le contexte des Pyrénées Orientales.

Enfin, on proposera certaines mesures de gestion prudentes afin de conserver autant que possible cette faune.

2. Zones étudiées

2.1. Les bourdons des Pyrénées-Orientales

Cette faune n'a été l'objet que des publications citées plus haut.

Grâce à ces travaux et du fait d'une collaboration intense entre l'auteur et le Prof. Delmas, on a pu réunir une grande quantité de données dans la Banque de Données fauniques de Gembloux et Mons.

Pour les P.O., Les contributeurs principaux de ce fichier sont donnés dans le tableau I. Les collecteurs principaux sont données dans le tableau II.

Tous les insectes collectés par le défunt Prof. R. Delmas sont conservés à l'Ecole Nationale Agronomique de Montpellier dans le service du Prof. F. Leclant. C'est donc cette institution qui doit être considérée comme référence pour la faune des Apoïdes des P.O.

Le matériel collecté par P. Rasmont est conservé à la Faculté Universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux (Tableau III).

Il est important de donner quelques indications sur les différences méthodologiques entre les principaux récolteurs, le Prof. R. Delmas et l'auteur.

Tableau I. Contributeurs de la Banque de Données fauniques de Gembloux et Mons pour les bourdons (Apidae, Bombinae) des Pyrénées-Orientales.

Contributeur	Nombre de spécimens
Prof. R. Delmas	5081
Prof. P. Rasmont	3084
Dr. I.H.H. Yarrow	579
Dr. W.F. Reinig	1

Tableau II. Récolteurs principaux pour les bourdons (Apidae, Bombinae) des Pyrénées-Orientales.

Contributeur	Nombre de spécimens	Contributeur	Nombre de spécimens
non connu	771		
R. Delmas	4958	C. Ferton	6
P. Rasmont	1324	A. Foucart	5
F. Leclant	602	Khochbaf	4
I.H.H. Yarrow	579	R. De Jonghe	3
J. Hamon	100	Isbecque	3
T. Moreau	86	R. Aspock	2
Picard	62	Bourgeois	2
A. Scholl	60	Lesne	2
Verhoeff	34	J. Perez	2
A. Aichhorn	32	Weiss	2
P.F.F. Roeseler	30	Bothy	1
R. Benoist	16	Y.Braet	1
J. Banaszak	14	E. Cavro	1
L. Vuyck	13	G. Delvare	1
Gross	8	Heiss	1
G. De Lattin	7	F. Schremmer	1
Glatz	7	Tixador	1
H. Marion	7	J. Vachal	1

Le professeur R. Delmas a surtout exploré la Cerdagne durant les années 1960 à 1979, tandis que le présent auteur s'est surtout consacré à la région à partir de 1978. Il y a aussi une différence de méthodologie du fait de l'évolution des techniques et des objectifs de la biogéographie. Tandis que le Prof. Delmas s'est seulement préoccupé des localités de récoltes des spécimens, le présent auteur a noté les coordonnées à haute résolution, l'altitude et les fleurs butinées.

2.2. La réserve de la Massane

La réserve de la Massane a fait l'objet de très peu de collectes anciennes (moins d'une dizaine de spécimens de bourdons).

L'essentiel de notre connaissance actuelle est le fait des collectes et observations de Thomas Moreau et de l'auteur en 1998 (Tableau IV). La somme des données est figurée dans la carte 3.

Tableau III. Collections principales comportant des bourdons des Pyrénées-Orientales.

Collection	Nombre de spécimens
Delmas (ENAM)	5029
Rasmont (FSAGX)	1197
Natural History Museum London	579
Ecole Nationale d'Agronomie de Montpellier (nec Delmas)	539
Université de Mons-Hainaut	231
Scholl (ZIUB)	213
Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris	109
Hamon (Gaillard)	87
OPIE Languedoc-Roussillon	86
Reinig (ZSM)	72
Zoologisches Instituut des üniverstät Bern	68
De Jonghe (Westerlo)	42
Aichhorn (Sazlburg)	33
Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux	15
Banaszak (Bydgoczsz)	14
Foucart (Montpellier)	5
Pauly (FSAGX)	5
Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique	4
Marion (MNHNP)	4
Delvare (GERDAT)	1
Nouvel (Toulouse)	1
Zoologisches Exkursionen Saarebrück	1

Tableau IV. Ventilation des observations de bourdons par observateur dans la Réserve de la Massane.

Observateur	Nombre de spécimens
R. DELMAS	2
A. FOUCART	4
J. HAMON	4
T. MOREAU	171
P. RASMONT	132

2.3. La réserve du Vallon d'Eyne

Au contraire de la Massane dont les bourdons ne sont étudiés que depuis peu, le vallon d'Eyne fait l'objet d'observations depuis longtemps. Le Prof. Delmas, en particulier, y a fait de nombreuses observations durant les décennies '60 et '70 (Tableau V). Toutefois, la localisation géographique des données de ce dernier est fort imprécise ("Eyne" ou "vallon d'Eyne"), de telle sorte qu'il n'est pas possible de les exploiter pour une étude quelconque de la zonation zoogéographique de la faune. La même remarque est valable aussi, dans une moindre mesure, pour les autres récolteurs. Seul l'auteur a fait des observations précises à plusieurs reprises (avec coordonnées kilométriques et fleurs butinées) (somme des données carte 4). Malheureusement, ces observations circonstanciées sont encore nettement insuffisantes pour avoir une image précise du "rôle écologique" de chacune des espèces dans les biotopes de la réserve.

A l'heure actuelle et étant donné cette particularité de l'échantillonnage, il n'est possible que de donner une évaluation globale de la richesse de la commune. Cette évaluation est probablement assez correcte du fait de la quantité totale d'observations.

Tableau V. Ventilation des observations de bourdons par observateur dans la commune d'Eyne.

Observateur	Nombre de spécimens
non connu	70
R. DELMAS	1182
F. LECLANT	316
P. RASMONT	297
PICARD	5
R. BENOIST	2
J. HAMON	1
H. MARION	1

2.4. La réserve de Nohèdes

La réserve de Nohèdes ne fait pas l'objet de ce présent rapport. Les seules données disponibles sont celles recueillies par l'auteur et son équipe, notamment M. S. Rousseau.

3. Identification des espèces

A l'heure actuelle, il n'existe aucun ouvrage ni en français ni en anglais qui permette l'identification des espèces de bourdons de France en général et des Pyrénées en particulier. Les oeuvres de synthèse les plus adéquates sont les suivantes: - Richards (1968) qui permet l'identification jusqu'au niveau subgénérique; - Löken (1973, 1984) pour la Scandinavie (il y manque malheureusement de nombreuses espèces pyrénéennes); - Pittioni (1939) apporte le seul ouvrage de synthèse vraiment adapté à des régions montagneuses méridionales, il y manque toutefois l'intégration des connaissances récentes pour certains groupes. Le meilleur ouvrage de base est donc celui de Pittioni mais il est indispensable de le compléter pour le sous-genre *Bombus s.s.* par Rasmont (1984, 1986). Enfin, on se reportera à Rasmont (1983), Rasmont *et al*. (1996) et à Williams (1998) pour une nomenclature à jour.

Toutes ces difficultés de documentation seront bientôt résolues grâce à la parution prochaine d'une monographie complète et illustrée des bourdons ouest-paléarctiques (Rasmont et al., *en préparation*).

Delmas (1976) a souligné utilement les extraordinaires phénomènes d'homochromie régionale des bourdons. Ceci est particulièrement accentué dans les Pyrénées. La planche I donne les "patterns" principaux de coloration des espèces pyrénéennes. Cette convergence régionale est le résultat d'un mimétisme à la fois müllérien (pour les femelles) et batésien (pour les mâles). Elle complique très fortement la tâche du déterminateur et interdit pratiquement toute détermination sur le terrain, sauf pour certaines espèces très caractéristiques. Il est impossible d'étudier les bourdons en se basant sur une identification par la coloration.

L'identification se base donc, pour l'essentiel, sur des caractères morphologiques subtils et requiert absolument la collecte.

4. Résultats

4.1. Liste des espèces des P.O. et des 3 réserves étudiées

Tableau VI. Liste indicative et provisoire des Apoïdes des Pyrénées-Orientales enregistrés dans la Banque de Données fauniques de Gembloux et Mons

Amegilla albigena	18
Amegilla fasciata	1
Amegilla garrula	2
Amegilla ochroleuca	3
Amegilla quadrifasciata	27
Andrena sp.	23
Andrena agilissima	26
Andrena carbonaria	7
Andrena cineraria	1
Andrena combinata	1
Andrena dorsata	1
Andrena flavipes	49
Andrena fulva	3
Andrena nigroaenea	6
Andrena semilaevis	2
Anthidium manicatum	8
Anthophora aestivalis	14
Anthophora affinis	7
Anthophora agama	2
Anthophora balneorum	69
Anthophora bimaculata	36
Anthophora crassipes	8
Anthophora femorata	8
Anthophora fulvodimidiata	6
Anthophora furcata	5
Anthophora mucida	8
Anthophora plagiata	36
Anthophora plumipes	4
Anthophora pubescens	3
Anthophora quadricolor	3
Anthophora quadrimaculata (=vulpina)	51
Anthophora retusa	5
Anthophora senescens	1
Anthophora subterranea	8
Apis mellifera (domestique)	1
Biastes brevicornis	1
Bombus (allopsithyrus) sp.	24
Bombus barbutellus	1
Bombus bohemicus	262
Bombus campestris	62
Bombus confusus	68
Bombus cullumanus	5
Bombus flavidus	143
Bombus gerstaeckeri	151
Bombus hortorum	586
Bombus humilis	273
Bombus hypnorum	37
Bombus jonellus	1
Bombus laesus	1
Bombus lapidarius	477
Bombus lucorum	548
Bombus magnus	49
Bombus mendax	87
Bombus mesomelas	379
Bombus monticola	163
Bombus mucidus	162
Bombus muscorum	19
Bombus norvegicus	16
Bombus pascuorum	514
Bombus pratorum	407
Bombus pyrenaeus	256
Bombus quadricolor	87
Bombus ruderarius	1191
Bombus ruderatus	56
Bombus rupestris	168
Bombus sicheli	413
Bombus soroeensis	534
Bombus subterraneus	158
Bombus sylvarum	176
Bombus sylvestris	313
Bombus terrestris	515
Bombus wurfleini	464
Ceratina chalybea	3
Ceratina cucurbitina	15
Ceratina dentiventris	1
Epeolus sp.	1
Eucera sp.	2
Eucera ephippia	1
Eucera longicornis	1
Eucera nigrescens	7
Evylaeus brevicornis	2
Evylaeus glabriusculus	7
Evylaeus interruptus	3
Evylaeus limbellus	2
Evylaeus malachurus	17
Evylaeus minutissimus	2
Evylaeus morio	1
Evylaeus nitidulus	2
Evylaeus pauxillus	8
Halictus sp.	1
Halictus pollinosus	2
Halictus seladonius	1
Halictus smaragdulus	2
Halictus subauratus	4
Heriades sp.	1
Hylaeus sp.	9
Hylaeus gibbus	1
Hylaeus pictipes	9
Lasioglossum sp.	6
Lasioglossum lativentre	1
Lasioglossum lucidulum	1
Lasioglossum zonulum	1
Megachile sp.	5
Megachile albisecta	1
Megachile alpicola	2
Megachile analis	18
Megachile apicalis	26
Megachile atratula	10
Megachile baetica	3
Megachile centuncularis	10
Megachile circumcincta	2
Megachile deceptoria	7
Megachile ericetorum	28
Megachile flabellipes	1
Megachile lagopoda	5
Megachile leachella	31
Megachile maritima	14
Megachile melanogaster	1
Megachile melanopyga	16
Megachile nigriventris	14
Megachile octosignata	6
Megachile opacifrons	1
Megachile parietina	1
Megachile pilicrus	6
Megachile pilidens	32
Megachile pyrenaea	1
Megachile pyrenaica	17
Megachile rotundata	6
Megachile sicula	1
Megachile versicolor	3
Megachile willughbiella	5
Melecta albifrons	2
Melecta festiva	1
Melecta luctuosa	6
Nomada sp.	4
Nomada sheppardana	1
Nomioides variegata	2
Osmia sp.	9
Osmia caerulescens	6
Osmia latreillei	16
Osmia papaveris	1
Osmia praestans	1
Osmia scutellaris	1
Osmia versicolor	6
Rhodanthidium sticticum	5
Sphecodes gibbus	1
Sphecodes longulus	1
Sphecodes puncticeps	2
Tetralonia sp.	13
Thyreus sp.	1
Thyreus hirtus	7
Thyreus histrionicus	14
Thyreus orbatus	7
Thyreus ramosus	15
Thyreus truncatus	1
Triepeolus tristis	6
Xylocopa cantabrita	1
Xylocopa iris	23
Xylocopa valga	1
Xylocopa violacea	69
Nombre total de spécimens :	9830
Nombre total de taxons :	160

Tableau VII. Liste des bourdons des Pyrénées-Orientales et des réserves d'Eyne, de la Massane et de Nohèdes

	P.O.	*Massane*	*Eyne*	*Nohèdes*
Bombus rupestris vasco	166	-	50	-
Bombus bohemicus bohemicus	262	-	85	15
Bombus campestris campestris	62	-	4	2
Bombus (Allopsithyrus) sp.	24	-	3	-
Bombus barbutellus	1	-	-	-
Bombus quadricolor quadricolor	87	-	42	14
Bombus flavidus lutescens	143	-	30	-
Bombus sylvestris	313	1	120	11
Bombus norvegicus norvegicus	16	-	-	4
Bombus confusus confusus	68	-	6	-
Bombus mendax latofasciatus = pyrenes	87	-	23	-
Bombus sensu stricto sp.	2	2	-	-
Bombus terrestris	104	2	5	-
Bombus terrestris terrestris	78	28	1	-
Bombus terrestris lusitanicus	333	97	-	1
Bombus lucorum congruens	548	9	108	4
Bombus magnus	49	-	-	-
Bombus lucorum sensu lato	2	-	-	-
Bombus wurfleini pyrenaicus	464	-	76	117
Bombus hypnorum hypnorum	37	-	7	3
Bombus pratorum	403	7	70	10
Bombus pratorum santonae	4	4	-	-
Bombus jonellus cf. yarrowianus	1	-	-	1
Bombus pyrenaeus pyrenaeus	256	-	126	-
Bombus monticola rondoui	163	-	13	-
Bombus lapidarius	315	-	42	-
Bombus lapidarius lapidarius	115	-	8	-
Bombus lapidarius decipiens	47	-	3	-
Bombus sicheli flavissimus	413	-	132	-
Bombus cullumanus	5	-	3	-
Bombus soroeensis lectitatus	534	1	119	-
Bombus ruderatus	4	-	-	-
Bombus ruderatus ruderatus	14	-	1	-
Bombus ruderatus autumnalis	38	-	1	-
Bombus hortorum	27	-	-	1
Bombus hortorum hortorum	555	-	128	118
Bombus hortorum asturiensis	4	-	2	-
Bombus gerstaeckeri	151	-	46	28
Bombus subterraneus subterraneus	3	-	-	-
Bombus subterraneus latreillellus	152	-	33	-
Bombus mesomelas mesomelas	378	-	119	-
Bombus sylvarum sylvarum	138	-	28	3
Bombus sylvarum nigrescens	38	-	4	-
Bombus ruderarius	174	-	21	-
Bombus ruderarius ruderarius	513	-	157	12
Bombus ruderarius montanus	504	-	159	11
Bombus muscorum muscorum	19	-	-	-
Bombus humilis quasimuscorum	273	-	26	29
Bombus pascuorum rufocitrinus	505	5	42	35
Bombus pascuorum maculatus	8	-	-	4
Bombus mucidus mollis	162	-	16	1
Bombus laesus mocsaryi	1	-	-	-
Nombre total de spécimens :	8763	156	1876	454
Nombre total de **taxons** :	45	8	35	22
Nombre total d'espèces :	36	6	30	20

- En gras: les taxons comptabilisés
- En souligné, les espèces comptabilisées)

4.2. Etalement en altitude des Bombinae dans les P.O.

Tableau VIII. Altitudes fréquentées par les bourdons dans les Pyrénées-Orientales

Altitude (m)	0001-0500	0500-1000	1000-1500	1500-2000	2000-2500	2500-3000
rupestris	0	0	6	37	25	4
bohemicus	0	0	3	116	11	2
campestris	1	1	15	16	1	0
(Allopsithy.	0	0	1	6	2	0
barbutellus	0	0	0	1	0	0
quadricolor	0	0	4	26	3	0
flavidus	0	0	0	47	17	2
sylvestris	0	4	3	99	7	0
norvegicus	0	0	0	16	0	0
confusus	0	0	1	30	11	0
mendax	0	0	0	2	50	10
terrestris	225	126	42	22	6	0
lucorum	3	11	29	146	60	16
magnus	1	0	6	6	4	2
wurfleini	0	0	2	357	31	0
hypnorum	1	0	3	19	3	0
pratorum	1	19	8	146	42	3
jonellus	0	0	0	1	0	0
pyrenaeus	0	0	0	49	57	34
monticola	0	0	1	33	48	7
lapidarius	2	5	15	168	36	4
sicheli	0	0	0	119	103	1
cullumanus	0	0	1	3	0	0
soroeensis	0	1	26	170	97	4
ruderatus	11	2	7	8	0	0
hortorum	4	5	15	347	46	1
gerstaeckeri	0	0	0	95	19	0
subterraneus	0	0	2	47	7	1
mesomelas	0	0	2	171	49	2
sylvarum	5	3	3	95	6	0
ruderarius	0	0	11	418	185	5
muscorum	13	0	0	0	0	0
humilis	2	10	15	134	1	0
pascuorum	62	42	25	226	17	0
mucidus	0	0	1	80	26	0
laesus	0	0	0	1	0	0
Total	331	229	247	3257	970	98

5. Discussion et conseils de gestion

5.1. Part des P.O. dans la diversité nationale

On compte 36 espèces de bourdons dans les P.O. pour 46 espèces pour la France continentale. Il s'agit du département comptant le plus d'espèces. En comparaison d'autres régions d'Europe, il s'agit aussi d'un record (record mondial de 30 espèces dans la région de Moscou, selon Pekkarinen, 1984).

A titre de comparaison, la faune de bourdons la plus riche du Nouveau-Monde s'observe en Californie et n'est que de 24 espèces (Thorp *et al*., 1983). Dans le Cachemire, Williams (1991) ne compte que 29 espèces. Au Caucase Occidental, dans la réserve de Dombaï, qui rappelle le vallon d'Eyne par sa structure, Dathe (1900) ne trouve là aussi que 19 espèces.

Les seules zones du monde dans lesquelles on pourrait, peut-être, trouver une faune plus diversifiée sont les provinces de Kars et d'Ardahan au NE de la Turquie, les provinces du Gansu (surtout le Kuku-Nor) et du Sétchouan en Chine Centrale, les massifs de l'Altaï et des Sajan (E-Kazakstan et Sibérie près de Biisk) (Williams, 1994).

5.2. Part des 3 réserves dans la diversité des P.O.

La part des 3 réserves dans la richesse faunique en bourdons des P.O. est fort différente. Eyne compte 30 espèces, Nohèdes, 20 espèces et La Massane, 6 espèces.

On peut en fait s'attendre à trouver encore 2 ou 3 espèces supplémentaires à Eyne, ***ce qui fait une richesse record, non seulement à l'échelle nationale mais même à l'échelle continentale*** et peut-être même, ***mondiale***. On peut expliquer cette extraordinaire diversité d'une part par la richesse intrinsèque de la faune des bourdons des Pyrénées-Orientales mais aussi par le grand étagement en altitude de la commune et par l'effet de versant très marqué de cette réserve. Enfin, de nombreux entomologistes sont venus échantillonner dans le vallon, en particulier le Prof. Delmas. Ceci a permis un bon échantillonnage. Toutefois, la grande majorité de ces données historiques sont anciennes et surtout très imprécises, avec des étiquettes laconiques ("Eyne" ou "Vallon d'Eyne"). La majorité de ces observations historiques ont aussi été faites dans la partie basse du vallon. Il manque donc à Eyne une étude détaillée de la distribution et de l'écologie de sa faune de bourdons.

La faune de Nohèdes est encore insuffisamment connue. En particulier, les zones d'altitude, au delà de la limite de la forêt, n'ont pas encore fait l'objet d'observations. On peut s'attendre à y trouver une demi-douzaine d'espèces supplémentaires. C'est surtout à l'occasion de la thèse de Rousseau (1994), consacrée à la pollinisation des Aconits, qu'on s'est attelé à l'étude de la faune des bourdons de Nohèdes. On s'est de ce fait concentré sur les forêts montagnardes incluses dans le site.

La faune de La Massane est pauvre en comparaison de celle des deux autres réserves. Toutefois, on n'a encore qu'une très faible quantité d'observations. Parmi les choses particulières, on y observe la ssp. *santonae* (Tkalcu) de *B. pratorum*. Il semble que ce soit la seule station en France de cette sous-espèce ibérique. On peut comparer la faune de bourdons de La Massane à celle de massifs méditerranéens comparables, tels que la Sainte-Baume et les Maures (Bouches-du-Rhône, Var). La richesse est à peu près identique. Etant donné le milieu, l'amélioration de l'échantillonnage devrait permettre de trouver à la Massane plusieurs espèces supplémentaires (*B. barbutellus, B. hortorum, B. magnus, B. lapidarius*). Dans ce cas, la richesse du massif devrait dépasser celle des massifs varois.

5.3. Le cas de *Bombus gerstaeckeri* Morawitz

Bombus gerstaeckeri Morawitz est une espèce très particulière. Il s'agit du bourdon d'Europe dont les pièces buccales sont les plus longues. Cette adaptation correspond à une spécialisation alimentaire poussée: il ne se nourrit que sur les Aconits (*Aconitum* spp.) et plus particulièrement sur *Aconitum lycoctonum* L.

En France, il se trouve dans 2 zones: les Hautes-Pyrénées, les Pyrénées-Orientales et dans les Alpes méridionales (carte 5). Un total de 240 spécimens a été observé dans ces sites. Hors de France, l'espèce est très rare et concentrée dans certaines montagnes, telles que les Grisons (en Suisse), les Carpathes, le Caucase. Il est considéré comme disparu d'Allemagne (P. Westrich, com. pers.).

Les réserves d'Eyne et de Nohèdes comprennent à elles seules 151 spécimens, soit nettement plus de la moitié des observations connues de France (Carte 6).

Ceci constitue l'originalité majeure de ces deux sites. Les mesures de gestion devraient tenir compte de cette espèce rare, très localisée et exceptionnellement spécialisée.

La thèse de Rousseau (1994) est actuellement le meilleur document disponible pour la compréhension de cette spécialisation alimentaire.

5.4. Fleurs butinées et rôle des bourdons dans la pollinisation des plantes locales

Dans les milieux alpins et subalpins, les bourdons sont, et de loin, les apoïdes les plus abondants. Etant donné le rôle prédominant de ce groupe entomologique pour la pollinisation des plantes sauvages, on peut s'attendre à ce que ils constituent un maillon essentiel de la diversité florale des biotopes montagnards.

Les autres grands groupes pollinisateurs sont, en montagne, les Diptères Syrphidés et les Lépidoptères. Toutefois, les premiers sont de mauvais transporteurs de pollen et les seconds ne butinent qu'un nombre restreint de plantes, en comparaison des bourdons.

On peut émettre l'hypothèse que la grande diversité florale, reconnue, du vallon d'Eyne soit, en partie, la conséquence de la disponibilité et la diversité exceptionnelle de la faune de bourdons. Bien entendu, l'inverse est également vrai. Comme il s'agit d'une relation co-évolutive, il est impossible de dissocier de manière tranchée les causes et les effets.

Malheureusement, le nombre total d'observations sur les relations bourdons-plantes est actuellement totalement insuffisant. En pratique, seuls T. Moreau, l'auteur et S. Rousseau ont noté systématiquement les plantes butinées et se sont préoccupés d'une détermination précise de celles-ci. Pour Eyne, on dispose de 316 observations concernant 40 taxons botaniques; pour Nohèdes, 449 observations sur 22 taxons botaniques et pour La Massane, 149 observations sur 22 taxons botaniques.

6. Conseils de gestion

6.1. Cartographie

La Réserve de La Massane a adopté un quadrillage de travail UTM. Ceci est une option très opportune. D'une part, ce quadrillage est figuré sur les éditions militaires de toutes les cartes IGN, sur toutes les cartes de la série orange (50.000ème) et en amorce de toutes les cartes de la série bleue (25.000ème). D'autre part,

l'utilisation de positionneurs GPS est considérablement simplifié puisque tous les modèles permettent l'utilisation de ces coordonnées en mode natif.

Au contraire, l'emploi de quadrillage arbitraire complique ou interdit toute opération de repérage au moyen du GPS. L'emploi de coordonnées basées sur le système géodésique national (en grades/Paris ou en Lambert II ou III) pose les mêmes problèmes: les modèles portables de positionneurs ne comportent pas ces possibilités.

A l'échelle d'un département ou d'une région, le choix d'un système géodésique inadéquat n'entraîne que des problèmes de commodité. Par contre, aux échelles topographiques liées à la surveillance d'un territoire communal, Un mauvais choix géodésique entraîne non seulement des complications mais encore des erreurs de positionnement de plusieurs centaines de mètres.

Je ne puis donc que recommander aux autres réserves d'envisager l'utilisation du quadrillage UTM, comme à la Massane. Les cartes 3 et 4 figurent les contours de la Massane et de la commune d'Eyne avec le quadrillage UTM kilométrique (au moyen du logiciel *Carto Fauna Flora* de Rasmont & Barbier, 1995, 1996).

6.2. Conservation d'espèces

Les bourdons sont surtout importants en tant que faune et en tant que contributeur essentiel à la fonction reproductrice des plantes. C'est donc surtout la globalité de la faune des bourdons qui doit faire l'objet de mesures de gestion.

Au niveau spécifique, il y a peu à faire. Deux seules espèces des sites étudiés sont menacées: *Bombus cullumanus* et *B. gerstaeckeri*.

***Bombus cullumanus* (Kirby)**

La première de ces espèces, *cullumanus*, est en très forte régression dans toute la partie nord de son aire de distribution. Elle a disparu de Scandinavie, d'Allemagne, des îles Britanniques, des Pays-Bas et de Belgique. A l'heure actuelle, elle ne se trouve plus que dans l'ouest de la France et les Pyrénées espagnoles. Sa présence à Eyne est donc la marque d'un excelent état de conservation de la faune de bourdons. *B. cullumanus* est une espèce de terrains ouverts et de basse à moyenne altitude. Dans la commune d'Eyne, elle ne se trouve probablement que dans les environs immédiats des parkings visiteurs de l'entrée du vallon. C'est une espèce butineuse de légumineuses. On la trouve le plus souvent en même temps que *B. confusus*, autre bourdon rare. Il s'agit malheureusement d'une espèce quasiment indiscernable sur le vif. Les seules données actuellement disponibles pour la commune sont celles du Prof. Delmas avec pour étiquette le laconique "*Eyne*".

L'espèce ne doit absolument pas faire l'objet d'une mesure de protection (interdiction de capture) car sa difficulté d'identification gênerait considérablement

sa surveillance et mettrait les entomologistes en situation continuelle d' "erreur de bonne foi" ou d' "invincible erreur".

La principale préoccupation devrait être pour l'instant de détecter les sites précis d'occurrences de cette espèce ainsi que ses préférences alimentaires. D'autres mesures de gestion pourront être proposées lorsque ces données seront connues.

***Bombus gerstaeckeri* Morawitz**

Il s'agit donc d'une espèce spécialisée dans les visites florales d'*Aconitum lycoctonum* L.

Elle n'est pas menacée et la plupart des populations de cette espèce sont concentrées dans des territoires protégés (PN Pyrénées, PN Mercantour, Nohèdes, Eyne).

Une protection (interdiction de collecte) serait sans intérêt mais ne serait pas gênante étant donné qu'il s'agit d'une des rares espèces de bourdons immédiatement reconnaissable sur le terrain.

Il est résolument préférable d'approfondir le travail initié par S. Rousseau en repérant les populations d'*Aconitum lycoctonum* suffisamment étalées en densité et en altitude pour supporter les populations de ce bourdon. Ensuite, il sera possible de proposer des mesures de gestion qui permettent de conserver ces peuplements d'aconits.

Lors des opérations d'étude de bourdons promues par les réserves, il serait opportun de recommander de ne collecter qu'un nombre minimal de spécimens de cette espèce (par exemple, moins de 10 spécimens par an et par réserve).

On manque encore totalement d'indication sur la structure sociale de cette espèce et sur son écologie nidicole. En particulier, le nombre d'ouvrières de l'espèce me semble anormalement bas en comparaison des autres espèces de bourdons de nos régions. On pourrait imaginer que cette espèce fasse de tout petits nids avec peu ou même pas d'ouvrières. Il faudrait donc absolument promouvoir la recherche et l'observation de nids sur le terrain. Il faudra d'ailleurs bien accepter le sacrifice de quelques uns de ceux-ci.

On ignore encore la portée de la spécificité de la relation *gerstaeckeri-A.lycoctonum*. Toutefois, Rousseau (1994) établi que ce bourdon ne visite pas *A. napellus* ni *A. anthora*. Il serait très intéressant de repérer des peuplements d'autres espèces d'Aconits afin de compléter la connaissance des choix floraux de cette espèce.

6.3. Conservation de la faune

Il y a peu de mesures ponctuelles à préconiser.

Les P.O. en général et Eyne en particulier abritent une faune de bourdons d'une exceptionnelle diversité. Rappelons-le, cette diversité constitue un record national et peut-être même continental et mondial.

Par ailleurs, certaines des espèces pyrénéennes sont d'une grande beauté. C'est le cas, par exemple, de *Bombus monticola rondoui*.

Enfin, le rôle primordial des bourdons dans la pollinisation en fait un groupe-clef dans les écosystèmes montagnards.

Ceci devrait inciter à promouvoir et multiplier les études détaillées de leur faune dans les P.O. Le site d'Eyne devrait être un des centres de cette recherche.

En particulier, il serait du plus haut intérêt de connaître les choix écologiques et alimentaires. Un cartographie détaillée des bourdons des réserves est nécessaire. Cette cartographie devrait être établie avec une résolution hectométrique (position et altitude), de manière à pouvoir établir la zonation des préférences spécifiques.

Il est aussi primordial d'établir les préférences florales de chacune des espèces.

Les cartes de sommation des données de bourdons pour les P.O. (cartes 1 et 2) montrent que les bourdons de la chaîne de montagne comprise entre la Cambre d'Aze et le Canigou ne sont que peu ou pas connus. Il est urgent d'échantillonner cette zone. La même remarque peut être faite pour le Madrès.

Un tel programme devrait prendre plusieurs années.

6.4. Gestion des animaux domestiques

Contrairement au sens commun, le broutage intense (voire même le surpâturage) ne sont pas défavorables à la faune de bourdons. Ceci s'explique par le fait que de nombreuses plantes refus sont précisément parmi les plantes favorites de ces insectes. C'est le cas, par exemple, pour les Aconits (toxiques) et les chardons (piquants). Le broutage modifie la flore en favorisant ces refus. Il entraîne aussi souvent une augmentation de la part des légumineuses dans les pelouses.

On ne doit donc pas craindre de dégât à la faune de bourdons occasionné par le bétail pyrénéen traditionnel.

Par contre, la concurrence de l'abeille domestique semble extrêmement dommageable pour les bourdons. Il s'agit ici de concurrents directs. La disponibilité en nectar semble un facteur limitant majeur pour les apoïdes. Ceci peut s'expliquer facilement lorsqu'on sait que ce sont des animaux endothermes (à sang chaud) avec des besoins énergétiques considérables. Un bourdon doit consommer en une journée d'activité de 40 à 60 % de son propre poids en glucides (Heinrich, 1979) ! L'abeille domestique a les mêmes besoins.

Il n'existe pas encore d'étude circonstanciée de cette concurrence abeille/bourdons. Toutefois, j'ai pu faire des observations fort significatives. Ainsi,

par exemple, les bourdons sont fort diversifiés et abondants en général dans le Taurus. Pourtant, dans les vallées des Pozanti dagi, au nord d'Ulukisla, où l'apiculture est exceptionnellement développée, les bourdons sont presque absents, même de leurs fleurs favorites. On y a observé que les abeilles domestiques pouvaient attaquer et éloigner les bourdons. On a pu remarquer le même phénomène au nord du Nemrut dag (Rasmont & Flagothier, 1996). En Californie, l'arrivée de la varroase a fait baisser brutalement la densité de population d'abeille domestique, comme dans beaucoup de régions du monde. R. Thorp (com.pers.) a observé à la suite de cette épidémie, un retour en masse des bourdons, jusqu'au coeur des villes.

On peut donc recommander de ne pas autoriser l'installation de ruches nombreuses à l'intérieur du périmètre des réserves. Si des raisons locales devaient imposer une telle implantation, il seraient indispensable de décentrer au maximum celle-ci, de manière qu'une part au moins de la réserve reste faiblement visitée par les abeilles.

Remerciements

Les personnes suivantes se sont dévouées pour faciliter le travail de l'auteur sur le terrain: MM. Guy Pinault et Thomas Moreau (OPIE-LR), Joseph Travé et Joseph Garrigue (La Massane), Michel Baracetti et Rosmarijn Staats (Eyne), Alain Mangeot (Nohèdes). L'auteur les remercie vivement de même que les mairies d'Eyne, Argelès-sur-Mer et Nohèdes.

L'auteur a également bénéficié au cours de longues années de l'expérience et des données communiquées par le regretté Prof. R. Delmas (Montpellier), le regretté Dr. I.H.H. Yarrow (Londres), le Prof. F. Leclant (Montpellier), le Prof. Yves Coineau (Montpellier), le Prof. Jean-Pierre Lumaret (Montpellier), le Dr. Jacques Hamon (Gaillard), le Dr. Jeanine Weulersse (Paris) et le regretté Dr. W.F. Reinig (Nürtingen). En outre, beaucoup de ses déterminations florales ont été vérifiée par le Prof. A. Baudière (Toulouse), le Prof. J. Lambinon (Liège) et M. M. Baracetti. L'auteur remercie de tout coeur toutes ces contributions de même que tous les récolteurs cités dans ce rapport.

L'auteur remercie enfin le Dr. Y. Barbier pour son aide cartographique et informatique.

7. Bibliographie

Barbier, Y. & P. Rasmont, 1995. *Carto Fauna-Flora - Cartographie des données biologiques - Cartography of biological data.* Université de Mons-Hainaut, 93+38 pp, 4 disquettes.

Barbier, Y., & P. Rasmont, (1996). *Carto Fauna-Flora 1.2 - Cartographie des données biologiques - Cartography of biological data - Nouveautés de la version 1.2 et utilitaires - Changes in version 1.2 and tools*. Université de Mons-Hainaut, 62 pp., 1 CD-rom

Dathe, H. 1980. Zur Hymenopteren Fauna des Naturschutzgebietes Teberda im Westkaukasus. *Milu, Berlin*, 5(12): 194-217.

Delmas, R., 1976. Contribution à l'étude de la faune française des *Bombidae (Hymenoptera, Apoidea, Bombidae). Annls Soc. ent. Fr. (N.S.),* 12: 247-290.

Hanski, I., 1982. Communities of bumblebees: testing the core-satellite species hypothesis. *Annales Entomologici Fennici*, 19: 65-73.

Heinrich, B., 1979. *Bumblebee Economics*. Harvard University press, Cambridge Massachussets, 245 pp.

Kruseman, G., 1958. Notes sur les bourdons pyrénéens du genre *Bombus* dans les collections néerlandaises. *Beaufortia*, 6(72): 161-170, 1 pl.

Löken, A., 1973. Studies on Scandinavian Bumble Bees (Hymenoptera, Apidae). *Norsk entomologisk Tidsskrift*, 20(1): 1-218.

Löken, A., 1984. Scandinavian species of the genus *Psithyrus* Lepeletier (Hymenoptera: Apidae). *Entomologica Scandinavica*, suppl. 23: 1-45.

Pekkarinen, A., 1984. Resource partitioning and coexistence in bumblebees (Hymenoptera, Bombinae). *Annales Entomologici Fennici*, 50: 97-107.

Pittioni, B., 1939a. Die Hummeln und Schmarotzerhummeln der Balkan-Halbinsel mit besonderer Berucksichtigung der Fauna Bulgariens. II: Spezieller Teil. *Mitteilungen aus den Köninglichen Naturwissenschaftlichen Instituten in Sofia*, 12: 49-122, 6 pls.

Rasmont, P., 1983. Catalogue commenté des Bourdons de la région ouest-paléarctique (Hymenoptera, Apidae, Bombinae). *Notes fauniques de Gembloux*, 7: 1-72.

Rasmont, P., 1984. Les Bourdons du genre *Bombus* Latreille sensu stricto en Europe Occidentale et Centrale (Hymenoptera, Apidae). *Spixiana, München*, 7: 135-160.

Rasmont, P., 1988. *Monographie écologique et zoogéographique des Bourdons de France et de Belgique (Hymenoptera, Apidae, Bombinae).* Dissertation de doctorat, Facultés des Sciences agronomiques de Gembloux, Gembloux, 310 + LXII pp.

Rasmont, P., 1989. Centres de richesse et centres de pauvreté de la faune des Bourdons de France (Hymenoptera, Apidae). Théorie d'Inouye contre théorie de Ranta & Vespäläinen. *in:* J. de Beaufort & H. Maurin "*L'Utilisation des Inventaires informatisés d'Invertébrés pour l'Identification et la Surveillance d'Espaces de grand Intérêt faunistique*", Paris, novembre 1987, ca 12 pp.

Rasmont, P., A. Scholl, R. de Jonghe, E. Obrecht & A. Adamski, 1986. - Identité et variabilité des mâles de bourdons du genre *Bombus* Latreille sensu stricto en Europe Occidentale et Centrale (Hymenoptera, Apidae, Bombinae). *Revue suisse Zool.*, 93(3): 661-682.

Rasmont, P., R. Delmas, F. Leclant & I.H.H. Yarrow, 1987. - *Megabombus (Rhodobombus) pomorum (Panzer, 1805)* (Hymenoptera, Apidae, *Bombini*).*Documents pour un Atlas zoogéographique du Languedoc-Roussillon*, 31: 1-4.

Rasmont, P., R. Delmas, F. Leclant & I.H.H. Yarrow, 1987. - *Megabombus (Rhodobombus) mesomelas* (Gerstaecker, 1869) (Hymenoptera, Apidae, *Bombini*). *Documents pour un Atlas zoogéographique du Languedoc-Roussillon*, 32: 1-4.

Rasmont, P. & D. Flagothier, 1996. *Biogéographie et choix floraux des bourdons (Hymenoptera, Apidae) de la Turquie.* N.A.T.O.-O.T.A.N. TU-Pollination project, rapport préliminaire, Université de Mons-Hainaut, Adana Çukurova Universitesi, 69 + 3 pp.

Rasmont, P., J.-C. Verhaeghe, R. Rasmont & M. Terzo, (en préparation). *West-Palaearctic bumblebees.* 400 pp., 300 fig., 37 color plates.

Rasmont, P., P.A. Ebmer, J. Banaszak & G. van der Zanden, 1996 (1995). Hymenoptera Apoidea Gallica. Liste taxonomique des abeilles de France, de Belgique, de Suisse et du Grand-Duché de Luxembourg. *Bulletin de la Société entomologique de France*, 100(H.S.): 1-98.

Richards, O.W., 1968. The subgeneric divisions of the genus *Bombus* Latreille (Hymenoptera, Apidae). *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology,* 22(5): 211-276.

Rousseau, S., 1995. *Les relations coadaptatives des Aconits (Ranunculaceae, Aconitum L.) de Belgique et des Pyrénées avec leurs bourdons pollinisateurs (Hymenoptera, Apidae, Bombinae)*. 52 + 21 pp.

Thorp, R.W., D.S. Horning Jr & L.L. Dunning, 1983. *Bumble Bees and Cuckoo Bees of California (Hymenoptera: Apidae).* University of California Press, Berkeley, 79 pp.

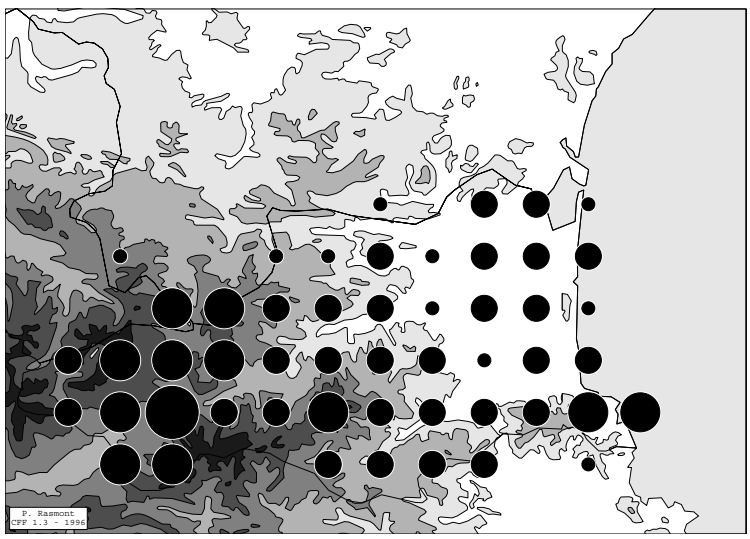
Williams, P.H., 1991. The bumble bees of the Kashmir Himalaya (Hymenoptera: Apidae, Bombini). *Bulletin of the British Museum (Natural History) (Entomology),* 60(1): 1-204.

Williams, P.H., 1994. Phylogenetic relationships among bumble bees (Bombus Latr.): a reappraisal of morphological evidence. *Systematic Entomology,* 19: 327-344.

Williams, P.H., 1998. An annotated checklist of bumble bees with an analysis of patterns of description (Hymenoptera: Apidae, Bombini). *Bulletin of The Natural History Museum, Entomology Series*, 67(1): 79-152.

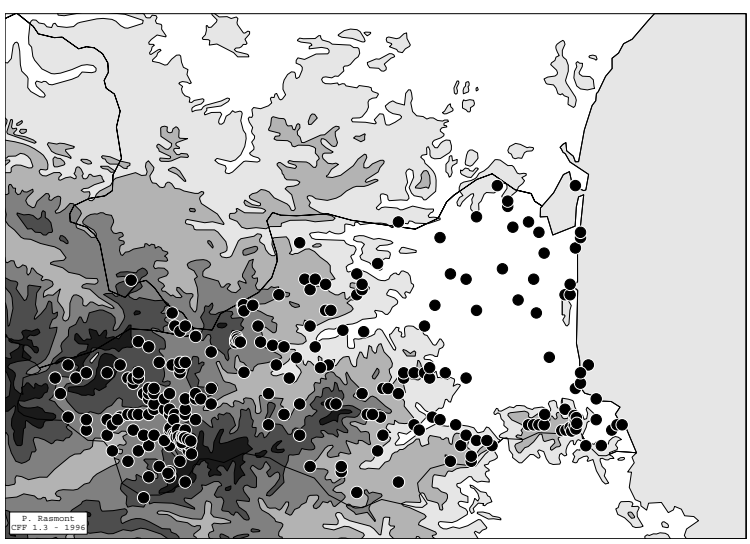
8. Cartes

Carte 1. Somme des données d'Apoidea pour les Pyrénées-Orientales



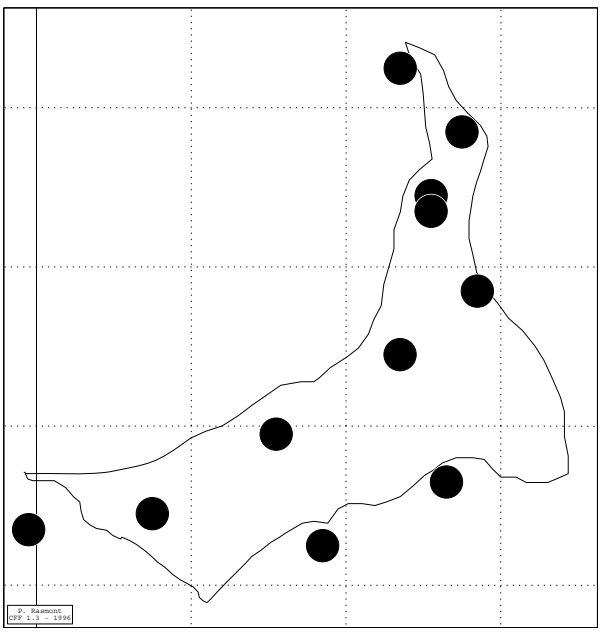
Apoidea
Total : 8973 specimens
Plus de 1000 specimens
101 - 1000
11 - 100
Moins de 11

Carte 2. Somme des données d'Apoidea Bombinae pour les Pyrénées-Orientales



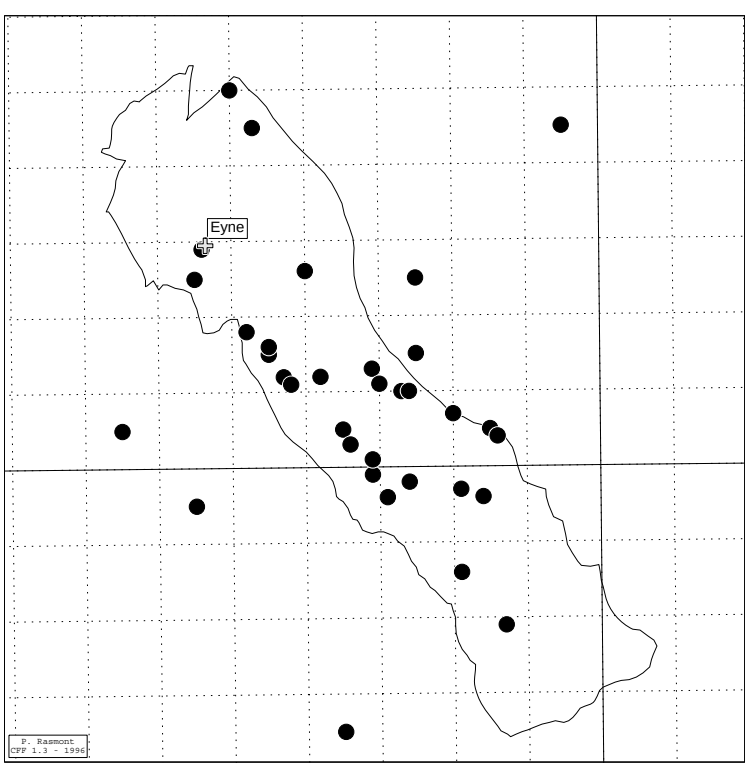
Apoidea Bombinae 8220 specimens

Carte 3. Somme des données pour la Massane (quadrillage UTM kilométrique)



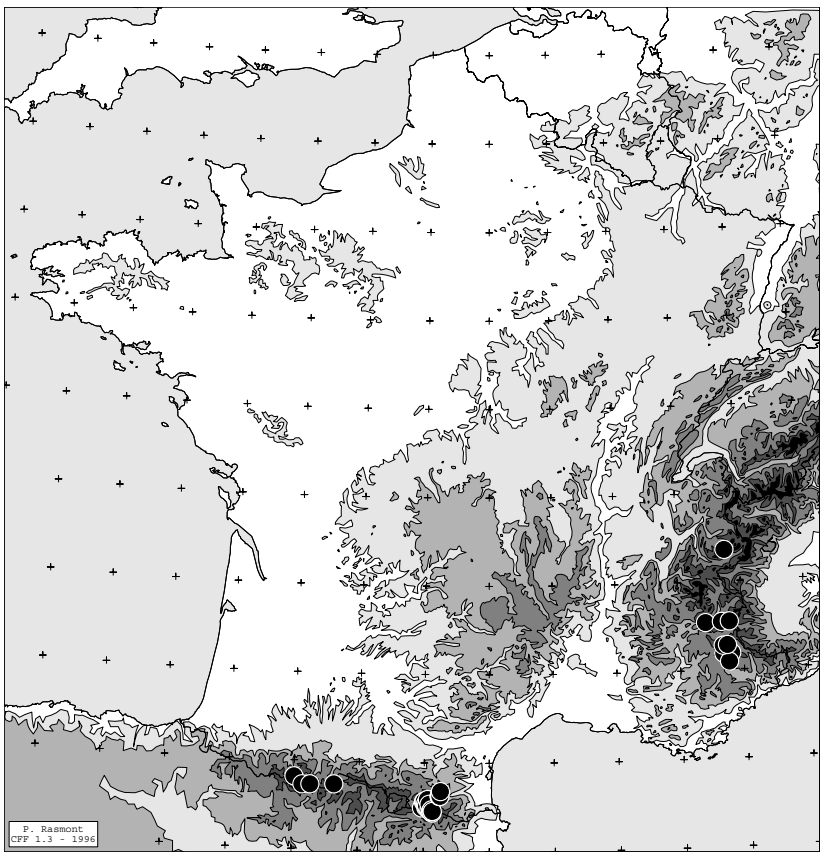
Somme des données Bombinae 308 specimens

Carte 4. Somme des données pour la commune d'Eyne (quadrillage UTM kilométrique)



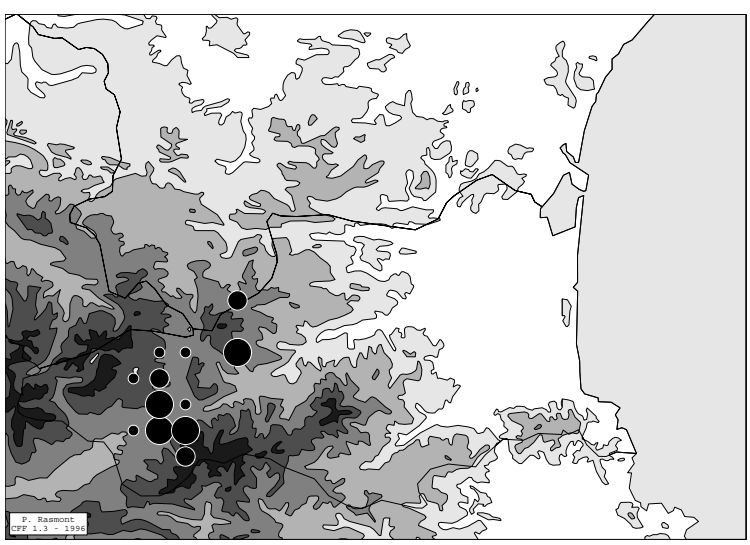
● ***Somme des données Bombinae*** 1873 specimens
✙ ***Eyne***

Carte 5. Distribution de *Bombus gerstaeckeri* Morawitz en France



Bombus gerstaeckeri 240 specimens

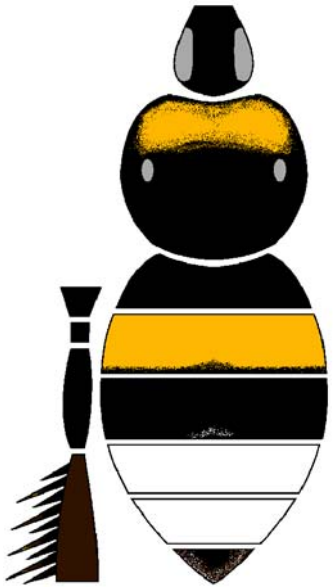
Carte 6. Distribution de *Bombus gerstaeckeri* Morawitz dans les Pyrénées-Orientales



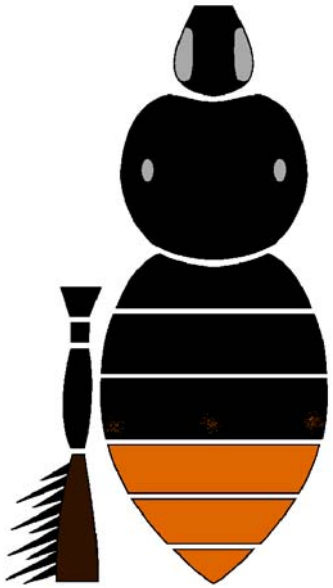
Bombus gerstaeckeri
Total : 151 specimens
Plus de 10 specimens
6 - 10
Moins de 6

Rasmont, P., 1999. Rapport préliminaires sur la faune des bourdons (Hymenoptera, Bombinae) des Pyrénées-Orientales; réserves de la Massane et du Vallon d'Eyne. *Travaux de la Réserve naturelle de la Massane, Banyuls-sur-Mer*, 52: 1-17, 2 pls.

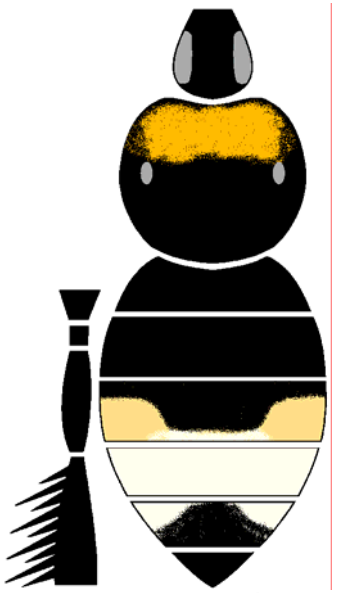
Patterns de coloration des espèces du genre *Bombus* Latreille dans les Pyrénées-Orientales (Rasmont, 1998)



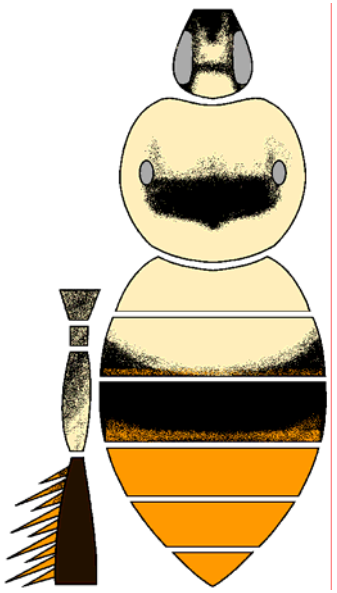
Pattern « *terrestris* » (4 espèces)



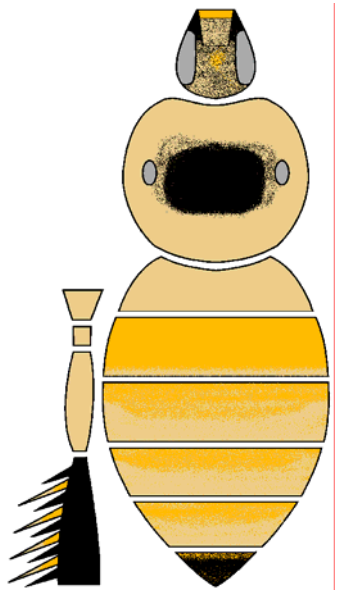
Pattern « *lapidarius* » (5 espèces)



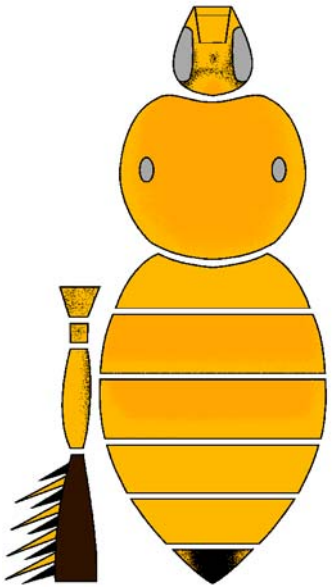
Pattern « *vestalis* » (5 espèces)



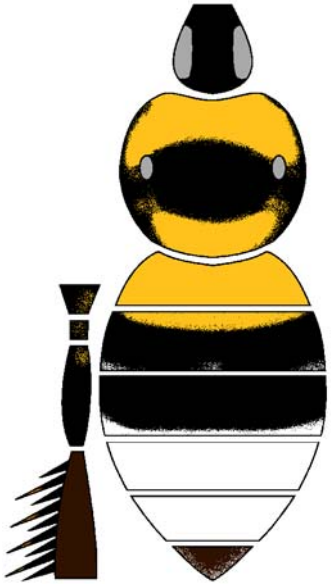
Pattern endémique « *pyrenes* » (12 espèces)



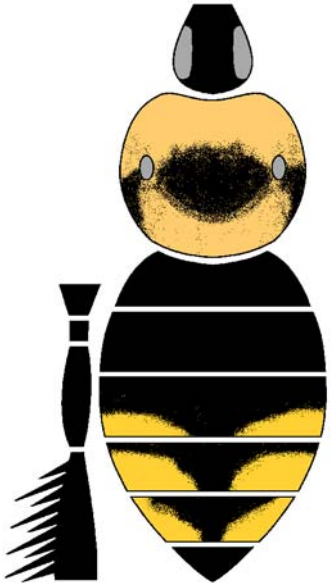
Pattern « *mesomelas* » (4 espèces)



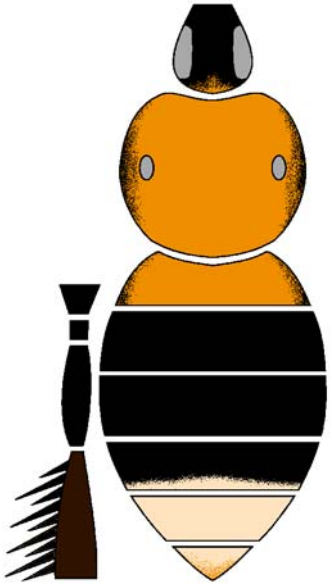
Pattern « *muscorum* » (3 espèces)



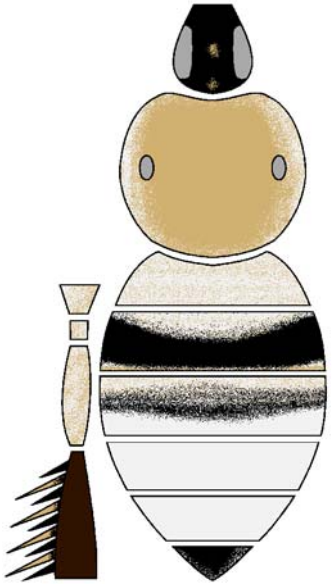
Pattern « *hortorum* » (6 espèces)



Pattern unique:*B. campestris* Panzer



Pattern unique:*B. hypnorum hypnorum* (L.)



Pattern unique:*B. gerstaeckeri* Morawitz

pattern "*terrestris*" (4 espèces)*: B. terrestris, B. lucorum, B. magnus, B. soroeensis lectitatus*

pattern "*lapidarius*" (5 espèces): *B. confusus, B. lapidarius lapidarius, B. cullumanus, B. ruderarius ruderarius, B. sylvarum nigrescens*

pattern "*vestalis*" (5 espèces): *B. bohemicus, B. quadricolor, B. flavidus lutescens £, B. sylvestris, B. norvegicus.*

pattern endémique "*pyrenes*" (12 espèces): *B. mendax pyrenes, B. wurfleini pyrenaicus, B. flavidus lutescens $, B. rupestris vasco, B. pyrenaeus pyrenaeus, B. monticola rondoui, B. lapidarius decipiens, B. sicheli flavissimus, B. sylvarum, B. ruderarius montanus, B. pratorum santonae* (partim), *B. serrisquama*

pattern "*mesomelas*" (4 espèces): *B. mesomelas, B. mucidus mollis, B. laesus mocsaryi, B. sylvarum* (partim).

pattern "*muscorum*" (3 espèces): *B. muscorum muscorum, B. humilis quasimuscorum, B. pascuorum rufocitrinus*.

pattern "*hortorum*" (6 espèces): *B. maxillosus, B. barbutellus, B. jonellus yarrowianus, B. ruderatus autumnalis, B. hortorum hortorum, B. hortorum asturiensis, B. subterrraneus latreillellus*.

patterns uniques (chacun 1 seule espèce)*: B. campestris, B. hypnorum, B. pratorum pratorum, B. gerstaeckeri.*