

**PREMIÈRE ESTIMATION DE LA DÉRIVE FAUNIQUE
CHEZ LES BOURDONS DE LA BELGIQUE
(HYMENOPTERA : APIDAE)**

par

PIERRE RASMONT et PHILIPPE MERSCH
Zoologie générale et Faunistique
Faculté des Sciences agronomiques de l'État
B-5800 Gembloux (Belgique)

RÉSUMÉ

Les auteurs comparent la composition de la faune belge de bourdons avant et depuis 1950. Sur 31 espèces, 14 sont devenues très rares, surtout des espèces de terrains ouverts, butineuses de Légumineuses et de Composées. L'abondance relative de 7 espèces n'a pas changé. L'abondance relative de 5 espèces de forêts a fort augmenté.

La population potentielle annuelle de bourdons peut être estimée à 2,9 milliards de spécimens. La régression des cultures de Légumineuses peut expliquer la disparition d'environ 1,3 milliard de spécimens. Les modifications de la flore des herbages du fait de la fertilisation azotée et des pratiques de désherbage peut expliquer une régression de 0,15 à 0,45 milliard de spécimens. La forte augmentation de la superficie forestière (26 % depuis 1908 pour la seule région wallonne) peut expliquer l'expansion des espèces de forêts.

Les autres facteurs potentiellement importants examinés (collecte entomologique, destruction par l'automobile, insecticides, fauchage des bords de routes) semblent négligeables.

First estimation of faunistic drift by bumblebees of Belgium
(Hymenoptera : Apidae)

SUMMARY

The authors compare the composition of belgian bumblebee faunas before and since 1950. Of 31 species, 14, mostly Leguminous and Composites foragers from open areas, became very scarce. The relative abundance of 7 species did not change. The relative abundance of 5 forest species has strongly increased.

The belgian potential annual bumblebee population can be estimated at 2.9×10^9 specimens. The decrease of leguminous cultures can explain the disparition of approximately 1.3×10^9 specimens. The modifications of grassland flora due to nitrogenous fertilization and herbicide practices can explain a decrease of 0.15 to 0.45×10^9 specimens. The strong increase of forest area (+ 26 % for the only Wallonie region) can explain the increase of forest species.

Other factors (entomological collection, destruction by cars, insecticides, rasing of road sides) seem to be negligible.

Key-words : faunistic drift, bumblebees, agricultural practices.

On propose ici la locution « dérive faunique » pour désigner les phénomènes de modifications dynamiques de la faune. Par analogie avec la navigation, « dérive

faunique » suggère un déplacement involontaire dans l'espace au gré des conditions extérieures. Ce n'est donc pas une migration, un déplacement actif. Par rapprochement avec la dérive génétique, « dérive faunique » suggère aussi une modification dans le temps du nombre d'espèces d'une station, ce changement local de faune pouvant être aléatoire ou induit. On appellera donc « dérive faunique » toute modification de la faune dans le temps ou dans l'espace. On réservera cette locution aux changements fauniques sous l'action de facteurs extrinsèques ou aléatoires. On peut la traduire en anglais par « faunistic drift ».

L'objectif de ce travail est d'examiner en première approximation les causes possibles de dérive faunique chez les Bourdons de la Belgique.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Les auteurs ont redéterminé et étudié de manière critique la plus grande partie du matériel de bourdons disponible pour la Belgique et le Nord de la France. Pour l'essentiel, le matériel postérieur à 1950 provient de la Faculté des Sciences agronomiques de l'État à Gembloux.

Pour avant 1950, tout le matériel n'a pas été fiché mais tous les spécimens ont été redéterminés en première approximation et comptabilisés. Pour l'essentiel, il s'agit de la collection de l'Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, fort bien déterminée et classée par M. F. J. BALL. Seule la détermination des espèces du genre *Bombus s.s.* est à revoir dans cette collection, ce groupe ayant récemment fait l'objet d'une profonde révision (RASMONT, 1984; RASMONT *et al.*, 1986). Les espèces de ce genre sont délicates à déterminer et demandent un long examen (plusieurs minutes par spécimen). Il ne nous a pas été possible de les redéterminer à l'occasion de ce travail.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Beaucoup d'espèces de bourdons sont en régression considérable en Belgique. Quelques espèces sont en expansion. Les tableaux 1 et 2 montrent que la majorité des espèces en régression sont des butineuses de Légumineuses et de Composées tandis que les espèces en expansion sont des espèces forestières butineuses de Rosacées et d'Éricacées (RASMONT, 1988).

La faune de bourdons de la Belgique compte trente espèces (RASMONT, 1983). Nous y avons rajouté une espèce, *Psithyrus quadricolor* qui a été observé dans le nord de la France, très près de la frontière. Les quatorze espèces suivantes sont en régression dans la région belge : *Ps. rupestris*, *Ps. vestalis*, *Ps. barbutellus*, *C. confusus*, *A. wurfleini*, *P. cullumanus*, *M. ruderatus*, *M. subterraneus*, *M. distinguendus*, *M. pomorum*, *M. sylvarum*, *M. veteranus*, *M. muscorum* et *M. humilis*. De ces espèces, une n'a plus été observée en Belgique après 1900 : *A. wurfleini*; trois n'ont plus été capturées après 1949 : *C. confusus*, *P. cullumanus*, *M. pomorum*. Les cinq espèces en expansion sont *Ps. bohemicus*, *Ps. norvegicus*, *Ps. sylvestris*, *P. hypnorum* et *P. pratorum*. Deux espèces sont passées du statut d'espèces principales (plus de 3 % des effectifs selon HANSKI, 1982 et PYKE, 1982) au statut d'espèces « satellites » : *M. ruderatus* et *M. veteranus*, deux espèces de terrains ouverts. A l'inverse, deux espèces de forêts, *Ps. sylvestris* et *P. hypnorum*, autrefois satellites sont maintenant devenues espèces principales. *P. pratorum*, espèce forestière, a augmenté ses effectifs d'une manière surprenante.

TABLEAU I

Comparaison entre l'effectif des collections de bourdons d'avant 1950 et celui observé depuis lors

- * = statut principal (abondance relative de plus de 3 %)
- = espèce en très nette expansion (abondance relative multipliée au moins par 3)
- = espèce en très nette régression (abondance relative divisée au moins par 3)
- O = espèce stable, en légère régression ou en légère expansion
- ? = espèce pour laquelle la dérive faunique n'est pas estimée

- L = espèce butineuse de Leguminosae
- C = espèce butineuse de Compositae (surtout Carduae)
- E = espèce butineuse d'Ericaceae
- R = espèce butineuse de Rosaceae *sensu lato*

INT = intervalle de confiance = $u_{1-\alpha/2} \sqrt{(p(1-p)/n)}$ (DAGNELLE, 1975 : 14)
avec $u_{1-\alpha/2}$ = valeur de la distribution normale réduite,

p = x/n
 x = effectif de l'espèce
 n = effectif total
 α = 0,05

	avant 1950		après 1949		Statut	Fleurs
	Total	%	Total	% ± INT		
<i>Psithyrus rupestris</i> (FABRICIUS)	590	0,74	14	0,09 ± 0,02	—	LC
<i>Psithyrus vestalis</i> (FOURGROY)	867	1,10	38	0,26 ± 0,03	—	LC
<i>Psithyrus bohemicus</i> (SEIDL)	245	0,31	166	1,11 ± 0,07	+	CE
<i>Psithyrus barbutellus</i> (PANZER)	669	0,85	17	0,11 ± 0,02	—	CER
<i>Psithyrus campestris</i> (PANZER)	1.417	1,80	181	1,22 ± 0,08	0	
<i>Psithyrus quadricolor</i> LEPELETIER	1	0,00	0	0,00 ± 0,00	?	LCR
<i>Psithyrus norvegicus</i> SPARRE SCHNEIDER	4	0,01	24	0,16 ± 0,03	+	CER
<i>Psithyrus sylvestris</i> LEPELETIER	688	0,87	531	*3,57 ± 0,13	+	CER
<i>Confusibombus confusus</i> (SCHENCK)	153	0,19	1	0,01 ± 0,01	—	LC
<i>Bombus terrestris</i> AUCTT.	7.156	—	1.162	*7,80 ± 0,18	?	LC
<i>Bombus lucorum</i> (L.)	1.853	—	1.530	*10,28 ± 0,21	?	LCE
<i>Bombus aff. lucorum</i>	214	—	—	—	?	E
<i>Bombus cryptarum</i> (FABRICIUS)	5	—	33	*4,06 ± 0,14	?	E
<i>Bombus magnus</i> VOGT	—	—	—	0,22 ± 0,03	?	
Total <i>Bombus</i>	20.791	*26,34	3.330	*22,36 ± 0,29	0	

	avant 1950		après 1949		Statut	Fleurs
	Total	%	Total	% ± INT		
	<i>Alpigenobombus wurffeni</i> (RADOSZKOWSKI)	3	0,00	0		
<i>Pyrobombus hypnorum</i> (L.)	1.384	1,75	772	*5,18 ± 0,15	+	CER
<i>Pyrobombus pratensis</i> (L.)	3.603	*4,56	3.597	*24,16 ± 0,29	+	LCER
<i>Pyrobombus jonellus</i> (KIRBY)	286	0,36	25	0,17 ± 0,03	0	CER
<i>Pyrobombus lapidarius</i> (L.)	10.714	*13,57	971	*6,52 ± 0,17	0	LC
<i>Pyrobombus cullamannus</i> (KIRBY)	9	0,01	0	0,00 ± 0,00	—	LC
<i>Pyrobombus soroensis</i> (FABRICIUS)	526	0,66	49	0,33 ± 0,04	0	CE
<i>Megabombus ruderatus</i> (FABRICIUS)	2.504	*3,17	8	0,05 ± 0,02	—	LC
<i>Megabombus hortorum</i> (L.)	5.529	*7,00	865	*5,81 ± 0,16	0	LC
<i>Megabombus subterraneus</i> (L.)	338	0,43	16	0,11 ± 0,02	—	LC
<i>Megabombus distinguendus</i> (MORAWITZ)	796	1,01	3	0,02 ± 0,01	—	LC
<i>Megabombus pomorum</i> (PANZER)	400	0,51	1	0,01 ± 0,01	—	LC
<i>Megabombus sylvarum</i> (L.)	622	0,79	35	0,24 ± 0,03	—	LC
<i>Megabombus veteranus</i> (FABRICIUS)	3.786	*4,80	31	0,21 ± 0,03	—	LC
<i>Megabombus ruderarius</i> MUELLER	1.599	2,03	185	1,24 ± 0,08	0	LC
<i>Megabombus muscorum</i> auctt.	1.003	1,27	8	0,05 ± 0,02	—	LC
<i>Megabombus humilis</i> (ILLIGER)	857	1,09	27	0,18 ± 0,03	—	LC
<i>Megabombus pascuorum</i> (SCOPOLI)	10.176	*25,56	3.995	*26,83 ± 0,30	0	LC
Grand total	78.937	100	14.890	100		

TABLEAU 2

Évolution de certaines productions agricoles de la Belgique

(en milliers d'ha)	1908	1913	1929	1950	1959	1970	1985
Luzerne	13,9	13,3	7,6	13,0	8,7	6,1	1,3
Trèfles	141,9	128,6	78,1	31,5	29,1	7,0	1,1
Sainfoin	7,9	5,2	2,2	0,4	0,1	0,0	0,0
Lég. fourragères	163,7	147,1	87,9	44,9	37,9	13,1	2,4
Lég. à graines (= pois + féverole)	14,5	13,3	10,2	9,7	11,1	5,6	0,8
culture fruit.	65,6	67,4	70,3	62,2	35,9		11,1
Tabac	3,2	4,0	2,3	1,8	1,4	0,6	0,5
Colza	0,6	0,7	0,1	1,6	0,1	0,5	2,4
prairie permanente	487,7	487,8	714,5	760,5	761,9	727,1	640,2
Total cultures	1774,0				1540,3	1389,9	
Forêt (Belgique)					590,8	601,1	616,9
Forêt (Wallonie)	388,5		428,8	473,1	488,4	490,3	
Ruches (milliers)					56,0		16,1
Chevaux (<i>idem</i>)	253,4	267,2	269,8	243,8	170,0	73,3	26,0

Sources : Statistique de la Belgique, 1910, 1914; Office central de Statistique, 1937; Institut National des Statistiques, 1953, 1961-1964, 1976, 1986a.

Sur base d'un travail de grande envergure fait par TERÄS (1983) dans les environs d'Helsinki en Finlande, on peut extrapoler à 2,9 milliards d'individus la population annuelle potentielle des bourdons de la Belgique. La grande similitude de la faune de bourdons du sud de la Finlande et de la Belgique permet cette estimation en première approximation.

L'ordre de grandeur de certaines causes possibles de régression est évalué et comparé à cette population potentielle de 2,9 milliards de spécimens. Voici le développement résumé de cette comparaison.

— Malgré qu'elle soit fort soutenue en Belgique, la collecte entomologique détruit en moyenne moins de 1000 bourdons par an. Il n'y a donc pas lieu de s'en inquiéter.

— La destruction directe par l'automobile peut être évaluée de un à cinq spécimens détruits par voiture et par an (observation personnelle). Il roule en Belgique environ 3,5 millions d'automobiles, la plupart ne réalisant qu'un faible kilométrage (10.000 km/an en moyenne). Les pertes doivent donc à peu près concerner de 2 à 6/1000^e de la population annuelle potentielle de bourdons ce qui est négligeable. De plus cette destruction est aléatoire par essence et ne peut pas fortement modifier la structure des populations.

— A l'exception des Rosacées au sens large, les plantes favorites des bourdons (Légumineuses, Composées, Éricacées, Lamiacées) sont très rarement traitées aux insecticides. Les seules fleurs favorites régulièrement traitées, les Rosacées, sup-

portent justement les espèces en expansion relative. Si le facteur « insecticide » était important, il ne manquerait pas d'introduire une forte hétérogénéité spatiale dans les phénomènes de régression en raison des grandes différences locales de pratiques culturales. Cela n'est pas le cas. Enfin, l'essentiel de la régression est antérieur à l'usage des insecticides organophosphorés (les dérivés du DDT, eux, sont assez peu toxiques pour les abeilles). Les insecticides apparaissent donc comme un facteur de régression qui n'a pu jouer qu'un rôle négligeable jusqu'ici.

— Le désherbage des bords de routes et la constitution récente du réseau autoroutier ne concernent, au plus, qu'une superficie de 30.000 ha (estimation au plus large sur base de l'Institut National des Statistiques, 1986b). Cela ne doit occasionner qu'une baisse d'environ 1 % de la population de bourdons et ne doit pas affecter l'abondance relative des espèces.

— La superficie boisée s'est fort accrue depuis 1908 (de 26 % en Wallonie). Ce qui justifie une baisse de population des bourdons de terrains ouverts et une augmentation proportionnelle des espèces de forêt. Ce facteur a pu affecter entre 3 et 5 % environ de la population potentielle de la Belgique, ce qui est loin d'être négligeable. Cela peut expliquer l'expansion relative des espèces de forêt.

— La qualité moderne du désherbage des grandes cultures a détruit la plus grande partie des peuplements de *Carduae* (*Centaurea* spp., *Cirsium* spp., *Carduus* spp.) et d'autres adventices mellifères (Labiées par exemple). La qualité mellifère des prairies a fort baissé depuis la généralisation de la fumure azotée qui défavorise les Dicotylées. Il n'existe malheureusement pas de statistique qui permette d'évaluer l'importance de ces facteurs. Toutefois, étant donné la grande étendue de prairies permanentes concernées (plus de 700.000 ha), ce facteur doit avoir perturbé les ressources de plus de 0,6 milliard d'individus, particulièrement des espèces de lisières et de terrains ouverts. Cependant, les ressources florales des prairies permanentes n'ont pas été totalement réduites et donc cette population de bourdons n'a pas été réduite à néant. Ce facteur peut à lui seul expliquer la disparition de 5 à 15 % des effectifs de bourdons depuis le développement de l'agriculture moderne.

— Les cultures de Légumineuses sont à peu près disparues, passant de 180.000 ha en 1908 (environ 6 % du territoire belge d'alors) à 3200 ha en 1985. La quasi-disparition des Trèfles (*Trifolium* spp.) peut à elle seule expliquer une baisse de population de 1,3 milliard de spécimens, soit près de la moitié de la population potentielle. En effet, un hectare de Trèfle rouge supporte en moyenne une population de 3000 bourdons butineurs (TERÄS, 1983), soit 9000 spécimens au total (au maximum 1/3 des individus d'une colonie butinent en même temps).

CONCLUSIONS

La régression des cultures de Légumineuses peut expliquer la forte baisse des populations de bourdons de terrains ouverts inféodés aux Légumineuses (environ une moitié des effectifs potentiels de bourdons). Beaucoup d'espèces butineuses de Légumineuses dépendent aussi des *Carduae*. Les techniques modernes de désherbage ainsi que la fumure des prairies permanentes ont fort altéré les populations de Légumineuses et de *Carduae*. Ce facteur a dû affecter les bourdons mais il est difficile de quantifier. Il peut être responsable d'une régression de 5 à 15 % des effectifs de bourdons, surtout des espèces de lisières et de terrains ouverts. La forte extension des forêts peut expliquer l'expansion relative des espèces forestières de

bourdons. Les autres facteurs de dérive faunique envisagés (collecte entomologique, destruction directe par l'automobile, insecticides, désherbage des bords de routes) n'ont pu jouer qu'un rôle négligeable.

RÉFÉRENCES

- DAGNELIE, P. (1975) — *Théorie et méthodes statistiques*. Vol. 2. Presses agronomiques de Gembloux, Gembloux, 463 pp.
- HANSKI, I. (1982) — Communities of bumblebees : testing the core-satellite species hypothesis. *Annales entomologici Fennici*, **19**, 65-73.
- INSTITUT NATIONAL DES STATISTIQUES (1953) — *Recensement général de l'Agriculture de 1950*. Ministère des Affaires économiques et des Classes moyennes. Tomes I à III, Bruxelles; Tomes IV à VI, Strée.
- INSTITUT NATIONAL DES STATISTIQUES (1961-1964) — *Recensement général de l'Agriculture et des Forêts de 1959*. Ministère des Affaires économiques et de l'Énergie, Tomes I-II, 1961; Tomes III-V, 1962; Tomes VI-VII, 1963; Tome VIII, 1964.
- INSTITUT NATIONAL DES STATISTIQUES (1976) — *Recensement général de l'Agriculture et des Forêts de 1970*, Tomes I à X, Ministère des Affaires économiques, Bruxelles.
- INSTITUT NATIONAL DES STATISTIQUES (1986a) — *Statistiques agricoles*, **18** (1-2-3), 1-263.
- INSTITUT NATIONAL DES STATISTIQUES (1986b) — *Aperçu statistique de la Belgique*. Ministère des Affaires économiques, Bruxelles, 8 pp.
- OFFICE CENTRAL DE STATISTIQUE (1937) — *Agriculture. Recensement général au 31 décembre 1929*. Ministère de l'Intérieur, Bruxelles, xxxvi + 470 pp.
- PYKE, G. H. (1982) — Local geographic distributions of bumblebees near Crested Butte, Colorado : competition and community structure. *Ecology*, **63**, 555-573.
- RASMONT, P. (1983) — Catalogue commenté des bourdons de la région ouest-paléarctique (Hymenoptera, Apoidea, Apidae). *Notes faun. Gembloux*, **7**, 1-71 pp.
- 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 biogéographique des Bourdons de France et de Belgique (Hymenoptera, Apidae, Bombinae)*. Thèse de doctorat, Faculté des Sciences agronomiques de l'État, Gembloux, 309 + LXII pp.
- RASMONT, P., A. SCHOLL, R. DE JONGHE, E. OBRECHT et 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 de Zoologie*, **93**, 661-682.
- STATISTIQUE DE LA BELGIQUE (1910) — *Recensement agricole de 1909*. Ministère de l'Agriculture, Bruxelles, 64 pp.
- STATISTIQUE DE LA BELGIQUE (1914) — *Statistique agricole de 1913*. Ministère de l'Agriculture et des Travaux publics, Bruxelles, 201 pp.
- TERÄS, I. (1983) — Estimation of bumblebee densities (*Bombus* : Hymenoptera). *Acta Entomologica Fennica*, **42**, 103-113.