

Laboratoire de Génétique Evolutive et de Biométrie
Groupe des Laboratoires du C. N. R. S.
Gif-sur-Yvette (France)

JEAN LOUIS

La nomenclature de l'aile des Hyménoptères Essai de Normalisation

Avec 3 figures

Introduction

La nomenclature de l'aile des Hyménoptères pose dans son état actuel un certain nombre de problèmes aux spécialistes. En premier lieu, plusieurs nomenclatures coexistent et du fait de la multiplicité des propositions et des usages, il devient difficile d'exprimer clairement le moindre élément de la nervation sans encourir le risque d'erreurs ou de discussions sans objet. Par ailleurs, et à la lumière d'un certain nombre de travaux récents portant sur l'interprétation mécanique de l'évolution de l'aile, les nomenclatures existantes ne nous paraissent pas tout à fait logiques. De même, les meilleures propositions qui ont été faites jusqu'ici n'ont pas encore réussi à s'imposer face à certaines nomenclatures consacrées par l'usage. Enfin, et c'est là l'essentiel, aucune n'est assez précise pour satisfaire les exigences de plus en plus grandes des spécialistes qui doivent procéder à des investigations de plus en plus fines. En désespoir de cause, certains ont adopté la description alphabétique. On parle des segments *AB*, *MN* etc. . . Cette méthode qui a été utilisée notamment par DU PRAW (1964) semble confirmer une certaine ignorance volontaire du symbolisme actuel et notre expérience personnelle nous porte à rompre également avec des usages prisonniers de conceptions dont l'antagonisme est parfois évident.

Ce travail a été effectué dans le but de tenter :

- 1°) de rompre avec l'état chaotique du système actuel et de justifier les raisons de cette rupture,
- 2°) d'adapter la description littérale qui, utilisée isolément, peut rapidement devenir anarchique et aggraver la situation au point que pour chaque publication il deviendra nécessaire de préciser le symbolisme employé par chaque auteur.
- 3°) de proposer une nomenclature normalisée, logique et de ce fait relativement simple bien que d'apparence complexe.
- 4°) de séparer la notion de Nomenclature de celle de Phylogénie.

Certains s'étonneront peut-être de l'aspect compliqué du symbolisme qui est proposé. De nombreux langages symboliques, notamment en Informatique, le sont encore bien davantage. Le premier effort consiste à retenir l'essentiel. Les figures sont là pour satisfaire à cette première exigence. A condition de connaître un peu l'aile des Hyménoptères, le reste peut se déduire par simple raisonnement.

Conceptions actuelles relatives à la Phylogénie et à la Nomenclature de l'aile des Hyménoptères

On peut considérer que les spécialistes français comptent parmi les plus fidèles aux nomenclatures anciennes. Tous se sont montrés réticents, jusqu'ici, envers les

efforts de leurs collègues, notamment anglo-saxons, pour codifier et normaliser au mieux la nomenclature d'aile des Hyménoptères. C'est peut être parce que le bien fondé des nomenclatures actuelles ne s'est pas révélé assez convaincant.

Dans un ouvrage destiné à la vulgarisation, BERLAND (1958) considère que "les termes qui définissent nervures et cellules sont établis depuis longtemps et l'on emploie généralement le système créé par l'entomologiste Jurine il y a environ un siècle, à cause de la grande commodité qu'il présente... Il faut convenir cependant qu'il ne correspond pas aux réelles dispositions des nervures" (1).

Cet auteur considère que l'échec de toutes les tentatives effectuées en vue d'homologuer cette nervation à celle des Insectes primitifs est dû à "l'extrême complexité de la nervation chez les Hyménoptères où il y a de nombreuses lacunes et des fusions partielles dans le parcours des nervures". Dans le Grand Traité de Zoologie, P. P. GRASSE et F. BERNARD (1951) considèrent que:

"Les interprétations de Comstock restent discutées, c'est pourquoi une fois de plus nous garderons ici pour base la nomenclature ancienne de Jurine de façon à ne pas dérouter les débutants qui auraient à déterminer une espèce à l'aide d'ouvrages classiques".

Cet auteur précise après une étude comparative d'un grand intérêt qu'il est très délicat de classer les nervures par ordre d'importance relative, car chez la jeune nymphe tout le réseau adulte est déjà préparé sous la forme de crêtes superficielles apparues simultanément et peuplées ensuite de trachées, et il conclut: "Il ne reste plus que la morphologie comparée des ailes actuelles pour essayer de faire entrer dans le cas général cette nervation aberrante à développement très condensé".

Il semblerait aujourd'hui souhaitable de ne plus tenter de faire entrer l'aile des Hyménoptères „dans le cas général“ par la phylogénie traditionnelle, mais avec l'aide de la conception mécaniste de son évolution. Il faut en effet admettre maintenant qu'il s'agit là d'un nouveau phénomène non encore complètement connu, tout en considérant néanmoins que les Hyménoptères restent par ailleurs des Holo-métaboles normaux.

L'on est en droit de se demander si le principe du cours continu des nervures (de COMSTOCK), n'aboutit pas en définitive pour les Hyménoptères à une conception faussement logique. Cependant d'autres raisons imposent aujourd'hui la nomenclature de COMSTOCK et celles qui en dérivent, impliquant définitivement l'abandon de la nomenclature Jurinienne. En effet, LANHAM (1951) rappelle que: "la terminologie des nervures de l'aile des Hyménoptères proposée par Ross (1936) a été appliquée par Burk (1938) aux Chalcidiens, Duncan (1939) aux Vespides, Michener (1944) aux Apides et Riegel (1948) aux Braconides".

Il apparaît donc nettement que la méthode proposée par Ross a bénéficié d'une application trop étendue pour que l'on puisse continuer à faire semblant de l'ignorer, et encore moins, lui en substituer totalement une autre, ou en maintenir une troisième, telle celle de JURINE, qui serait par de multiples aspects en contradiction notoire avec elle.

La nomenclature qu'il convient donc d'adopter, au moins pour les Hyménoptères, doit donc tenir compte du système de COMSTOCK, NEEDHAM, adapté par Ross, modifié par MICHENER (1944), telle qu'elle a été clairement exposée par LANHAM (1951) ou par RICHARDS (1956).

Il n'est malheureusement pas certain que le système JURINE soit abandonné rapidement, on peut même prévoir qu'il continuera encore à être recommandé par des auteurs d'autant plus dignes de foi et susceptibles d'autorité, qu'ils se sont révélés être par ailleurs, et pendant de longues années d'excellents spécialistes.

Toutefois, la nomenclature de LANHAM peut constituer une excellente transition, et permettre, au moins en systématique traditionnelle, de sortir d'un certain conformisme claisant avant d'aborder des langages de description symbolique, de plus en plus précis, et de plus en plus satisfaisants.

Etude de la synonymie des différents éléments de la nervation de l'aile des Hyménoptères

L'étude de la synonymie des différentes parties des nervures résume mieux que toute autre méthode l'évolution de la nomenclature depuis le début du siècle. Ce travail serait resté stérile et n'aurait jamais été réalisé si la moindre possibilité d'accord avait pu être entrevue entre les spécialistes. Mais à ce propos, on voudra bien remarquer, que la nervure *QU* peut être aussi bien la nervure parallèle. La première cubitale antérieure, la subdiscoïdale, la deuxième subitale ou la cubitale antérieure; que *MK* a le privilège d'être à la fois la basale, la médio cubitale, la grande transverse ou même la médiane. Chaque utilisateur appelé à se reporter à la nomenclature de l'aile, n'étant pas obligatoirement spécialiste, a donc un vaste choix d'expressions imagées parmi les ouvrages de référence auxquels il s'adresse.

Les auteurs qui figurent dans les tableaux qui suivent ont été choisis précisément en fonction de l'influence qu'ils ont été susceptibles d'avoir auprès des entomologistes sur la nomenclature de l'aile des Hyménoptères depuis JURINE (1807).

La nomenclature jurinienne a été opposée à celle de COMSTOCK (1918), les dénominations sont exprimées indifféremment, soit par leur nom véritable, soit par leur symbole. La nomenclature de ROHWER a été relevée dans l'ouvrage de A. D. IMMS (1925) qui, pendant un demi-siècle, a rempli son rôle de *Traité Général sur les Insectes* auprès des Entomologistes. Les travaux de VIGNON ont été retenus pour leur originalité. Ceux de MICHENER (1951) par ce que cet auteur a réalisé pour la première fois dans la littérature un irremplaçable essai de synthèse et de codification très approfondie de la caractérologie des Hyménoptères Mellifères. LANHAM constitue l'élément de base de cet ensemble de comparaisons. Son travail (1951) sur la terminologie et la phylogénie de l'aile des Hyménoptères Térébrants et Aculéates peut compter parmi les plus concis et les plus élaborés que nous possédions. Enfin BERLAND et SÉGUY figurent dans ces tableaux pour le rôle considérable qu'ils ont eu notamment dans l'élaboration de la systématique des Hyménoptères et des Diptères de la faune française.

1° Tableaux

a) Tableau N° I. Ce tableau établit les équivalences dans le symbolisme de la nomenclature de l'aile des Hyménoptères et des Abeilles en particulier, pour l'aile antérieure et l'aile postérieure.

b) Tableau N° II. Ce tableau précise certaines équivalences dans la dénomination des cellules des ailes antérieures et postérieures.

2° Discussion des tableaux (par auteurs)

On remarque qu'au cours des années, les portions de nervures ont été à peu près toutes nommées. Mais toutes ne figurent pas dans chacun des systèmes, c'est le cas de $W'F$ et de V^∞ ou du frein de ROHWER.

L'essentiel du problème reste dans le fait que les mêmes nervures peuvent porter des noms différents. L'examen des tableaux montre également que la nomenclature de LANHAM est la plus complète.

a) JURINE (1807) pose le problème de la nervure cubitale, universellement reconnue par les autres auteurs comme la nervure médiane et réciproquement. Il considère comme transversales les nervures récurrentes (OP et TU) alors que "ces branches épaisses munies de trachées sont probablement des dépendances de la médiane, ou tout au moins d'un tronc longitudinal. Seule, la basale et deux autres nervures sur les 18 seraient chez *Pamphilius* de "vraies transversales" (BERNARD 1951). Le point sur cette question a été fait lors d'une précédente publication. On remarque que la nervure cubitale de JURINE MN à V^∞ est la même pour ROHWER et BERLAND, mais cette dénomination a entraîné celle des trois ou quatre cellules, situées entre la Radiale et la Médiane (de COMSTOCK) qui persistent à être nommées, dans la plupart des autres systèmes, cellules cubitales. LANHAM considère à ce sujet "que les termes cubitus et cubital ne doivent pas être utilisés dans le sens de Jurine, car ils s'opposent au cubitus du système de Comstock, l'expression de Cresson, parastigmal est substituée pour cubitus et submarginal est utilisé à la place de cubital".

MICHENER (1944) note avec raison que le terme de cellules cubitales ne doit pas être utilisé pour désigner les cellules submarginales. ROSS appelle cubitales les cellules en rapport avec le cubitus (de COMSTOCK) mais cependant utilise le terme intercubitales pour les veines situées entre les cellules submarginales „for a want of a more appropriate name" (LANHAM).

L'impropriété de l'expression "cellules cubitales" est devenue évidente. Nous proposerons plus loin l'expression exacte, en partie inspirée de COMSTOCK et de TILLYARD de "cellules et nervures radio médianes".

b) COMSTOCK. Bien qu'imparfait le système de COMSTOCK représente la conception raisonnée qui est à l'origine des meilleures nomenclatures actuelles. Cependant, l'application abusive du principe qui consiste à considérer que le cours des nervures est rigoureusement ininterrompu de l'origine à l'extrémité de l'aile, ne nous paraît pas toujours utile ni justifiable, surtout chez les Hyménoptères. Il semble en effet, que lorsque la présence d'une nervure n'est pas fonctionnellement indispensable, celle-ci se trouve soit réunie à une autre, soit s'efface tout simplement. Cette conception est confirmée par les ailes à nervation évanescence et même par celles où toute nervation a disparu. Le cas de l'origine de la nervure médiane est particulièrement litigieux. COMSTOCK a toujours considéré que la partie proximale de la médiane était confondue avec la sous costale et la radiale, comme le suggère d'ailleurs l'aile de *Pamphilius*. Pour ROSS et LANHAM la médiane, à sa naissance, est confondue avec le tronc cubital ($M + Cu$), la nervure basale composée de MK et de M' M serait due à la convergence d'un tronc médian MK et à une émanation de la nervure radiale M' M alias RS le secteur de la radiale. Le caractère artificiel du secteur de la radiale créé opportunément pour donner une apparence logique au principe du cours continu des nervures, ne saurait plus tromper personne et confère à ce principe les propriétés excessives d'un malencontreux carcan dont il convient de se dégager. S'il est intéressant en phylogénie de supputer de l'origine et de la filiation des nervures, ce qui constitue un aspect de l'étude de l'Evolution, il importe peu pour la Nomenclature que la médiane soit née de R ou de Cu

Tableau No. I.
Equivalences dans le symbolisme de la nomenclature de l'aile des Hyménoptères

	Segment fig. 3 (<i>Apis</i>)	Nomenclature terminologie de LANHAM (1951)	Type JURINE (ROHWER in IMMS BERNARD, BERLAND) fig. 531	COMSTOCK 1918 <i>Apis</i> p. 375	ROSS 1936 (hym. type) fig. 5	LANHAM 1951 (hym. type) fig. 1 et 2
Aile Antérieure						
1	A_1Pt	Costa	Costal	C	C	C
2	P_1F	Costa	Costal	C	R	$Sc+R$
3	A_1M'	Subcosta + Radius	Subcostal	$R+M$	($Sc+R$) stigma	$Sc+R$
4	$M'W'$				Rs_{1+2}	Rs
5	$W'F$	Radial sector				
6	P_1W'			r	(Ir)	
7	$W'W'$	Radial cross vein	Radius	r		r
8	WX	Radial cross vein	Radius	Rs	Rs	Rs^3
9	XY	3 rd abscissa of radial sector	Radius	(R_2+R_3)	Rs	Rs^4
10	YF	4 th abscissa of radial sector	Radius	(R_2+R_3)	Rs	
11	MN	Radial Sector + Media	Cubital	(M_{1+2})	$Rs+M$	$Rs+M$
12	NO	Second abscissa of Media	Cubital	(M_{1+2})	M	M^2
13	OS	Second abscissa of Media	Cubital	(M_{1+2})	M	M^2
14	ST	Third abscissa of Media	Cubital	($M_{1+2}+R_5$)	M	M^3
15	TV	Third abscissa of Media	Cubital	(M_1+R_4)	M	M^3
16	$V\infty$			(M_1+R_4+5)	M	
17	$M'M'$	First abscissa of Radial sector	1 st part basal	M	Rs	Rs^1
18	WN	2 nd abscissa of Radial sector	1 st transv. cubital	rm	$Rs=Ir-m$	Rs^2
19	XS	1 st radio-medial cross vein	2 nd transv. cubital	R_5	$2r-m$	1 st $r-m$
20	YV	2 nd radio-medial cross vein	3 rd transv. cubital	R_4	$3r-m$	2 nd $r-m$
21	A_2H	Media + Cubitus	Median	Cu	$M+Cu_1$	$M+Cu$
22	HK	Media + Cubitus	Median		$M+Cu_1$	$M+Cu$
23	KP	Cubitus	Discoïdal		Cu_1	Cu
24	QU	First branch of Cubitus	Subdiscoïdal	m	Cu_{1a}	Cu_1
25	$U\infty$		Subdiscoïdal	M_2	(Cu_{1a})	
26	MK	First abscissa of Media	2 nd part basal	$m-Cu$	M	M^1
27	OP	1 st medio Cubital cross vein	1 st recurrent	M_2+4	$1m-cu$	$1m-cu$
28	TU	2 nd medio Cubital cross vein	2 nd recurrent	M_2	$2m-Cu$	$2m-Cu$
29	A_3I	Vannal or Anal	Submedian = Anal	$1A$	$1A(//Cu_2)$	$1V$
30	IR'	Vannal or Anal		$(2A+3A)$	$1A$	$1V$
31	$R'R$	Vannal or Anal			$1A$	$1V$
32	HI	Cubito Vannal cross vein	Transversmedian	Cu_1	$Cu_1(v?)$	$Cu-V$
33	PQ	Second branch of Cubitus	discoïdal	M_3	Cu_1	Cu_2
34	QR	Second branch of Cubitus		M_3	Cu_{1b}	Cu_2
35	$I'R'$		(frenal fold)			
A ile Postérieure						
36	aPt	Costa	C	C	C	C
37	Ptc	Radial 1	Frenal hooks		$ham+R_1$	R_1
38	a_1Pt	Subcosta + Radius	Subcostal	$R+M$	$R+Sc$	$Sc+R$
39	Pty	Radial Sector	Radius	$Rs+M$	Rs	Rs
40	y		Radius	R_3	Rs	
41	yp	Radio medial cross vein	Transverse cubt.		$r-m$	$r-m$
42	a^3k	Media + Cubitus	Median		$M+Cu_1$	$M+Cu$
43	kp		Median	$m-Cu$		$M+Cu$
44	pv	Media	Cubitus	et M	M	M
45	$v\infty$		Cubitus		M	M
46	$p\infty$	Cubitus	Discoïdal	m et M^2	Cu_1	Cu
47	$k'i$	Cubito Vannal cross vein	Transverse Median	M_3	$Cu-a$	$Cu-V$
48	a^2i	Vannal 1	Anal	1 st Anal	$1A$	$1V$
49	$i'r'$		Anal	1 st Anal	$1A$	$1V$
50	a^3j	Vannal 2	Axillary		$2A$	$2V$

ou rattachée à l'un d'eux, et dans bien des cas il est plus logique de considérer le tronc médian proximal comme virtuel notamment chez les Hyménoptères mellifères.

c) ROHWER. Le système de ROHWER est inspiré de celui de JURINE et par conséquent passible des mêmes critiques.

d) VIGNON (1929). Quelle est la valeur de la nomenclature assez peu connue de VIGNON ? L'auteur résume ainsi lui-même ses propres observations et ses incertitudes: „l'histoire de l'aile aura été surtout celle des veines médianes et cubitales. Le système commun des nervures médianes et cubitales se porte soit sur l'avant de l'aile, soit se ramasse au centre en gardant ses deux extrémités intactes, soit se porte sur l'arrière suivant les cas”.

Segment fig. 3 (<i>Apis</i>)	MICHENER 1945 (<i>Anthophora</i>) fig. 35	RICHARDS 1956 (<i>Ammophila</i>) (<i>Astata</i> f. 61)	VIGNON 1929 (<i>Mutilla</i>) fig. 21	SÉGUY 1959 (<i>Apis</i>) fig. 110	TILLYARD 1924 (<i>Sirex</i>) fig. 5	MAA 1951 (<i>Apis</i>)	DU PRAW 1964 (<i>Apis</i>)	Remarques
<i>A₁Pt</i> <i>PtF</i> <i>A₁M'</i> <i>M'W'</i>	<i>C</i> <i>R</i>	<i>C+Sc</i> <i>R₁</i> <i>R</i> <i>R₁</i>	<i>C</i> <i>R_{1a}</i> <i>R</i> (<i>Rs</i>)	<i>C</i> <i>Sc+R</i>	<i>R₁</i> <i>R+M</i>		<i>NL</i>	Les interpré- tations incer- taines sont mises entre parenthèses <i>Rs</i> secteur de la radiale <i>Ce</i> =Césure (SÉGUY)
<i>W'F</i>		<i>R₁</i>	<i>R_{1b}</i>		<i>M₁₊₂</i>	<i>M₁₊₂</i>		
<i>PtW'</i> <i>WW'</i>		<i>R₁</i> <i>2r</i>		<i>Ce</i> <i>Rs</i>	<i>rm₁</i>		<i>LM</i>	
<i>WX</i> <i>XY</i> <i>YF</i>	<i>Rs</i> <i>Rs</i> <i>Rs</i>	<i>Rs₂</i> <i>Rs₂</i> <i>Rs₂</i>	<i>R_{1b}</i> <i>R_{1b}</i> <i>R_{1b}</i>	<i>R₁</i> <i>R₁</i> <i>R₁</i>	<i>M₁₊₂</i> <i>M₁₊₂</i> <i>M₁₊₂</i>		<i>1E</i>	
<i>MN</i> <i>NO</i> <i>OS</i> <i>ST</i> <i>TV</i> <i>V∞</i>	<i>Rs+M</i> <i>M</i> <i>M</i> <i>M</i> <i>M</i> <i>M</i>	<i>Rs+M</i> <i>M</i> <i>M</i> <i>M</i> <i>M</i> <i>M</i>	<i>MA₁</i> <i>MA₁</i> <i>MA₁</i> <i>MA₁</i> <i>MA₁</i> <i>MA₁</i>	<i>M</i> <i>M</i> <i>M</i> <i>M</i> <i>M</i> <i>M</i>	<i>M₃₊₄</i> <i>M₃₊₄</i> <i>M₃₊₄</i> <i>M₃₊₄</i> <i>M₃₊₄</i> <i>M₃₊₄</i>	<i>M₃₊₄</i> <i>M₃₊₄</i> <i>M₃₊₄</i> <i>M₃₊₄</i> <i>M₃₊₄</i> <i>M₃₊₄</i>	<i>PJ</i> <i>JH</i> <i>HB</i> <i>BC</i> <i>CA</i>	<i>MA</i> Mediane Antérieure
<i>M'M</i> <i>WN</i> <i>XS</i> <i>YV</i>	<i>Rs</i> <i>Rs(1)</i> <i>1st m-m</i> <i>2nd r-m</i>	<i>Rs</i> <i>1r</i> <i>2rm</i> <i>3rm</i>	<i>gtr</i> <i>ltra</i> <i>2tra</i> <i>3tra</i>	<i>rm</i> <i>R₂</i> <i>R₃</i> <i>R₄₊₅</i>	<i>M</i> (<i>im</i>) <i>im₁</i> <i>im₂</i>		<i>NP</i> <i>MJ</i> <i>IB</i> <i>EA</i>	<i>V∞</i> portion évanescence <i>gtr</i> grande transverse
<i>A₂H</i> <i>HK</i> <i>KP</i> <i>QU</i> <i>U∞</i>	<i>M+Cu</i> <i>M+Cu</i> <i>Cu</i> <i>Cu₁</i> <i>Cu₁</i>	<i>M+Cu</i> <i>M+Cu</i> <i>Cu</i> <i>Cu_{1a}</i> <i>Cu_{1a}</i>	<i>CuA₁</i> <i>CuA₁</i> <i>CuA₁</i> <i>CuA₁</i> <i>CuA₁</i>	<i>M+Cu</i> <i>M+Cu</i> <i>CuA</i> <i>CuA</i> <i>CuA</i>	<i>Cu₁</i> <i>Cu₁</i> <i>Cu₁</i> <i>Cu₁</i> <i>Cu₁</i>	<i>Cu₁</i> <i>Cu₁</i> <i>Cu₁</i> <i>Cu₁</i> <i>Cu₁</i>	<i>PQ</i> <i>QK</i> <i>FD</i>	Nerv.parallèle (BERLAND)
<i>MK</i> <i>QP</i> <i>TU</i>	<i>M</i> <i>1st m-cu</i> <i>2nd m-cu</i>	<i>M</i> <i>1m cu</i> <i>2m cu</i>	<i>gtr</i> <i>ltrp</i> <i>2trp</i>	<i>M</i>	<i>mCu₁</i> <i>mCu₂</i> <i>mCu₃</i>	<i>mCu₁</i> <i>mCu₂</i> <i>mCu₃</i>	<i>PQ</i> <i>HK</i> <i>CD</i>	
<i>A₃I</i> <i>IR'</i> <i>R'R</i> <i>HI</i>	<i>V</i> <i>V</i> <i>V</i> <i>Cu-V</i>	<i>1A</i> <i>1A</i> <i>1A</i> <i>Cua</i>	<i>1A</i> <i>1A</i> <i>1A</i> <i>gtr</i>	<i>A</i> <i>A</i> <i>A</i>	<i>Cu₂+1A</i> <i>Cu₂</i> <i>Cu₂</i> <i>icu</i>	<i>1A</i> <i>1A</i> <i>1A</i> <i>icu₁</i>	<i>OG</i> <i>RO</i>	<i>Cua</i> Cubito ana- le Nervulus (BERLAND) <i>CuA</i> Cubitale antérieure(et non Cubito Anale)
<i>PQ</i> <i>QR</i> <i>I'R'</i>	<i>Cu₂</i> <i>Cu₂</i>	<i>Cu₁</i> <i>Cu_{1b}</i>	<i>CuA₁</i> (<i>CuA₁</i>) <i>2A</i>	<i>CuA</i> (<i>CuA</i>)	<i>Cu₁</i> <i>ICu₃</i>	<i>Cu₁</i> <i>2A</i>	<i>KF</i> <i>FG</i>	
<i>a Pt</i> <i>Pt c</i> <i>a₁Pt</i> <i>Pt₂</i> <i>y∞</i>	<i>C</i> hamuli (<i>R₁</i>) <i>Rs</i> <i>Rs</i>	<i>C</i> <i>R</i> <i>Sc+R</i> <i>Rs</i> <i>Rs</i>	<i>R_{1a}</i> <i>R_{1a}</i> <i>R_{1a}</i> <i>R_{1b}</i> <i>R_{1b}</i>	<i>C</i> hamules <i>Sc+R</i> <i>R</i> <i>M</i>	<i>C(+Sc)</i> <i>R₁</i> <i>R+M</i> <i>R</i> <i>M₁₊₂</i> <i>M₁₊₂</i>			Remarques
<i>yv</i> <i>a²k</i> <i>k₂p</i> <i>p₂v</i> <i>y∞</i> <i>p∞</i> <i>ki</i> <i>a²i</i> <i>ir'</i> <i>a²j</i>	<i>r-m</i> <i>M+Cu</i> <i>M</i> <i>Cu</i> <i>Cu-V</i> <i>V</i> <i>V</i>	<i>1rm</i> <i>M+Cu₁</i> <i>M</i> <i>M</i> <i>Cu₁</i> <i>Cua</i> <i>1A</i> <i>1A</i> <i>2A</i>	<i>2tra</i> <i>CuA₁</i> <i>mp</i> <i>MA₁</i> <i>MA₁</i> <i>MA_{2a}</i> <i>CuA₁</i> <i>1A/Cup</i> <i>1A/Cup</i> <i>2A</i>	<i>M(?)</i> <i>M+Cu</i> <i>M+Cu</i> <i>M</i> <i>?</i> <i>Cu</i> <i>1A</i> <i>1A</i> <i>2A</i>	<i>im</i> <i>Cu₁</i> <i>M₃₊₄</i> <i>M₃₊₄</i> <i>M₃₊₄</i> <i>Cu₁</i> <i>icu</i> <i>Cu₂+1A</i> <i>Cu₂+1A</i> <i>2A</i>	<i>M₁₊₂</i> <i>M₁₊₂</i> <i>MCu₁</i> <i>M₃₊₄</i> <i>Cu₁</i> <i>icu</i> <i>Cu₂+1A</i>		
								<i>CuA</i> Cubitale antérieure <i>Cup.</i> Cubitale postérieure

L'idée de la migration vers l'avant ou l'arrière de l'aile des nervures longitudinales est intéressante. L'auteur l'a toutefois développée au point de ne plus voir l'importance des nervures transverses. L'aspect de la fluctuation morphologique qu'il a mis en évidence était trop partiel pour engendrer un système général cohérent. Les conclusions ci-après attestent des incertitudes de l'auteur lui-même. "Le tableau (de conclusion) n'a pas encore grand chose de phylogénétique en soi, tel prosoeure dérivera peut être d'un holoneure... Il resterait donc à découvrir les filiations concrètes...". Le tableau final sur lequel il conclut montre surtout que la confusion naîtrait d'une classification basée uniquement sur la morphologie alaire. Notre sentiment sur ce point est que si une classification à partir de l'aile seule doit être tentée, elle ne peut l'être qu'à partir de la description numérique des segments

Tableau No. II.

Equivalences dans le symbolisme de la nomenclature des cellules de l'aile des Hyménoptères

	LANHAM 1951 fig. 27	Nomenclature terminologie de LANHAM	ROHWER in IMMS fig. 532	COMSTOCK 1913	ROSS 1936 fig. 3	MICHENER 1945 fig. 35	MAA 1951	JURINE d'après BERLAND
Aile Antérieure								
1	A	Costal	Cost	Cost et Subcos		C		
2	B	Marginal or radial	Rad.	r_1 et r_2	$3R_1$	$2^{nd}R_1$	$3r$	Radial
3	C	first submarginal	1 Cub.	r	$1R_1$	$1^{st}R_1$	r	Cubital 1
4	D	second submarginal	2^{nd} Cub.	r_s	$1R_s$	$1^{st}R_s$	$1m$	Cubital 2
5	E	third submarginal	3^{rd} Cub.	r_4	$2R_s$	$2^{nd}R_s$	$2m$	Cubital 3
6	F	fourth submarginal	4^{th} Cub.	r_3	$3R_s$		$3m$	
7	G	medial	median	m	R	R	$m\bar{m}m$	Median
8	H	first discoidal	1^{st} Disc.	m_2	$1M$	$1^{st}m$	$1sm$	1^{st} discoidal
9	I	third discoidal	3^{rd} disc.	m_4	$2M$	$2^{nd}m$	$2sm$	2^{nd} discoidal
10	J	second apical	2^{nd} Apic.		$3M$		$3sm$	
11	K	submedial	2^{nd} disc.	Cu_2	$m-cu$	$1^{st}Cu$		Brachiale
12	L	second discoidal	1^{st} apic.	Cu_1	Cu_1b	$2^{nd}Cu$		
13	M	vannal	anal	$a_1 a_3 a_2$	PA et DA		$1a$	Anal
14	N	first apical	Submedian	m_3	Cu_1a			Submedian
Aile Postérieure								
15	O	costal	costal	costal		(R)	bm	Median
16	P	median	median	median				
17	Q	marginal or radial						
18	R	submedian	submedian.	cubital		Cu		Anal 1
19	S	subdiscoidal	2^{nd} discoid.	cubital				
20	T	discoidal					sm	
21	U	submarginal	cubital				m	
22	V	vannal					v_1	

(1) proximal anal cell (ROSS): PA

(2) distal anal cell (ROSS): DA

et de la biométrie. Mais on ne peut plus considérer comme exacte l'opinion de F. BERNARD qui constate que l'évolution de l'aile fluctue sur de petits groupes taxonomiques, diverge ou converge sans raisons apparentes, et que ceux Hyménoptères très éloignés par le corps, peuvent offrir par convergence ou par absence d'évolution alaire des ailes très semblables. Les éléments mis en évidence dans de précédentes publications montrent que la plupart des ailes ne sont semblables que si l'on se borne à effectuer une très grossière approximation, et que cette impression se dissipe vite lors d'une analyse plus approfondie, soit par les structures virtuelles, soit, nous le verrons par ailleurs, lors du calcul de la ressemblance entre formes infraspécifiques (LOUIS 1968). L'aile fluctue donc bien sur de petits groupes taxonomiques, certes, on peut croire encore qu'il peut arriver que certaines convergences masquent l'évolution des grands groupes, cependant pour nous, ce sont des convergences douteuses et grossièrement constatées qui ont contribué jusqu'ici à faire de l'aile des Hyménoptères un enfant terrible de la phylogénie et de la nomenclature. Si, de VIGNON nous ne pensons pas devoir retenir comme l'a fait SÉGUY les notions de médiane antérieure et cubitales antérieures et postérieures ($Cu A$ et $Cu p$), ces dernières étant le plus souvent, plus ou moins confondues avec les vannales, nous retiendrons le principe de la grande transverse gtr ($M' M$, $M K$, $K H$ et $H I$) qui constitue l'un de nos grands axes transversaux de référence (axe proximal). La cubitale postérieure, n'étant en fait le plus souvent, qu'un pli procédant vraisemblablement de la membrane seule.

e) MICHENER (1944). La nomenclature de MICHENER étant parallèle à celle de LANHAM et ayant les mêmes origines, ne se prête pas à l'exposé de réflexions particulières.

f) MAA (1953) considère que la nervure radiale est le résultat de la fusion des médianes 1 et 2 (M_{1+2}) et note les transverses $X S$ et $Y V$ en im_1 et im_2 , c'est-à-dire comme intermédiaires puisque MV^{oo} est considéré comme étant le résultat de la jonction de M_{3+4} comme le concevait COMSTOCK.

g) J. DE BEAUMONT (1964) nomme $X S$ et $Y V$ comme des cubitales transverses ($Cu tr$), CP et TU sont nommées récurrentes r_1 et r_2 . Par ailleurs il adopte la nomenclature de JURINE.

h) RICHARDS (1956) s'en rapporte à la nomenclature anglo-saxonne pour l'essentiel.

Dès lors après examen de la littérature, l'expérience du passé semble dicter l'attitude qu'il convient d'adopter et permet de tirer les enseignements suivants:

L'aile des Mellifères (Hym. Apoidea) et même celle des Hyménoptères en général, possède une nervation simple qui ne devrait pas poser de problèmes de description. Les difficultés rencontrées pour homogénéiser les systèmes viennent de ce que l'on mêle généralement plusieurs disciplines qu'il faut dissocier. Une Nomenclature ne peut prétendre exprimer à la fois, d'une part, les hypothèses phylogénétiques, d'autre part les hypothèses et les conclusions mécanistes qui ont été démontrées par ailleurs, et de leur superposer, qui sait ? peut être de nombreuses autres hypothèses encore. C'est donc arrivé à ce point qu'il semble maintenant indispensable de dissocier les problèmes et de donner à la Nomenclature une plus grande autonomie, même si celle-ci est passible de quelques critiques et si elle doit engendrer encore quelques insatisfactions.

Essai de normalisation de la Nomenclature

Avant de tenter d'établir les bases d'une Nomenclature Normalisée pour l'aile des Hyménoptères en général, il semble indispensable au préalable de tenter de répondre à quelques questions.

1° Doit-on considérer comme indispensable l'adoption d'un schéma unique pour l'aile des Hyménoptères, adaptable ensuite à chaque super-famille par exemple ?

2° Lorsqu'une nervure est absente, doit-on numéroter les autres en tenant compte ou non de cette absence pour respecter ou non le schéma général ?

La connaissance de plus en plus approfondie des espèces, fait que, dans quelques années, l'hyménoptériste sera très spécialisé sur des groupes d'hyménoptères plus ou moins importants. Déjà aujourd'hui, on peut être spécialisé dans l'étude d'une seule espèce. Il ne semble donc pas *a priori*, et pour l'avenir qu'il y ait grand inconvénient à considérer que le cadre rigide d'une aile unique pour tous les Hyménoptères peut être assoupli. En pratique cela signifie que si une aile présente quatre transverses dans un champ donné et une autre trois, celles-ci seront numérotées de un à quatre dans le premier cas, et de un à trois dans le second, quelque soit le numéro de la nervure disparue.

Cependant, afin de conserver un contact aussi étroit que possible avec le schéma général de l'aile des Hyménoptères, les homologues entre les nervures seront toujours exprimées de façon sous jacente par la description littérale. Ainsi les deux méthodes pourront toujours être couplées au moins au début de leur emploi sans inconvénient.

Il ne peut être considéré comme paradoxal d'adopter cette attitude, car la description littérale n'exprime de façon discrète que les rapports phylogénétiques les plus vraisemblables entre les nervures, et la nomenclature normalisée, l'exacte réalité des choses.

De cette façon l'on peut utiliser l'une ou l'autre des méthodes ou les deux à la fois et faire en sorte qu'aucune information ne soit négligée. Ainsi, par exemple, *YV* pourra être normalement désigné par *RM₃* ou *RM₄*, s'il n'y a que trois ou quatre *RM* dans le champ alaire, tout en restant *YV* pour chaque type d'aile où il sera présent.

Il y a lieu de se demander enfin, si la Nomenclature doit obligatoirement être le reflet de la Paléontologie ou de la mécanique alaire et laquelle des deux conceptions doit prévaloir sur l'autre ?

La réponse est non à tous points de vue. Toutefois il serait absurde de négliger ce qui peut être utile dans l'un ou dans l'autre cas.

La nomenclature ne doit pas être confondue avec une discipline mais doit rester un langage symbolique de description, aussi logique et complet que possible et destiné uniquement et de façon simple à abréger l'exposé des caractéristiques particulières à chaque type d'aile.

L'accord entre les auteurs règne sensiblement depuis Comstock sur toutes les nervures longitudinales, cet accord sera respecté.

Par ailleurs nous n'imposerons pas les principes d'Evolution mécanique de l'aile au système transversal.

Il s'ensuit que le cours continu des nervures sera suivi chaque fois que celui-ci ne posera pas de problèmes particuliers qui ne peuvent être „résolus“ notamment que par une ou plusieurs hypothèses et abandonné dans les autres cas. Les conventions seront réduites au minimum.

A. Terminologie générale

Indépendamment des expressions antérieurement décrites et utilisées dans le texte, d'autres particulières à la Nomenclature doivent être préalablement définies ou redéfinies.

1° Réticulation, nervation: ensemble sclérotisé de soutien de la membrane alaire, selon que celui-ci est très divisé ou très simplifié.

2° Nervarium: ensemble constitué par les nervures longitudinales de l'aile.

3° Nervure: élément constitutif du nervarium représenté par un épaississement sclérifié longitudinal.

4° Nerva: élément constitutif et indéterminé d'une nervure.

5° Nervularium: ensemble constitué par les nervures transversales de l'aile.

6° Nervule: élément constitutif du nervularium représenté par un épaississement sclérifié transversal (sens inchangé SÉGUY 1959, N° 132).

7° Nervula: élément constitutif et indéterminé d'une nervule (facultatif).

8° Paranerva: nerva formant boucle et aboutissant sur la même nervure que celle sur laquelle elle a pris son origine.

9° Interparanervula: transverse dans la boucle précédente.

10° Pseudoneuria: zone linéaire ou pli plus ou moins sclérifié de la membrane ayant exclusivement un effet de soutien analogue à un arc anatomique.

11° Vena: plicature utilisée exclusivement au repos pour le pliage de l'aile.

12° Thyridies: (non considérées ici comme des structures homologues des bulles ou nygmata des Trichoptères). Effacement ponctuel du parcours d'une nervure ou d'une nervule chez les Hyménoptères.

13° Ptérostigma (Bathmis): aire membraneuse ou sclérifiée, parfois ponctuelle située sur le bord antéroapical de l'aile constituant généralement le point central du nervularium (entraîne la dénomination des régions pro-, post- et hypostigmates).

14° Rémigium: cette expression n'est plus considérée ici comme synonyme de champ discoïdal de l'aile. Elle correspond à l'ensemble des structures réelles et virtuelles d'arcs, d'axes et de points marginaux destinés à répartir les impulsions musculaires sur la surface de sustentation à la manière des rémiges primaires et secondaires chez les oiseaux (LOUIS 1971).

15° Champs alaires (Radial, Médian, Cubital, Vannal et Jugal) région de l'aile délimitée par deux nervures, le champ est la région située antérieurement à la nervure dont il porte le nom (système longitudinal).

16° Zones: proximales, médianes, distales, radiales. Ces zones sont limitées par l'axe transversal dont elles portent le nom, la zone proximale s'étend du bord costal à l'axe proximal, la zone médiane de l'axe proximal à l'axe médian etc . . .

Chez l'Abeille on distinguera les secteurs de l'angle ptérostigmal $KPtS$ des secteurs de l'angle radial $RY'F$.

B. Règles générales

1° Les expressions créées tendent à se conformer le plus possible à l'usage et doivent rester suffisamment simples pour garder un caractère général.

2° Les symboles doivent mettre en évidence la position de la nervure ou de la nervule par rapport à l'ensemble du système.

Un zoologiste non spécialiste des Hyménoptères devrait accéder plus rapidement à la position de la première cubitovannale du second champ cubital par exemple, qu'à la notion de première nervure récurrente, alors qu'il y en a six chez l'Abeille qui occupent cette position et dans des champs différents.

3° La dénomination des nervulas et des nervas doit pouvoir être déduite immédiatement du symbole et inversement.

Il y a lieu de considérer enfin qu'il ne s'agit ici que d'un remaniement et d'une mise en ordre des différents modes d'expression déjà utilisés par plusieurs auteurs. Nous avons tenté de généraliser, d'adapter ce qu'il y avait de meilleur, d'éliminer les expressions ou les modes vieillies, résiduelles, et en général, tout ce qui paraissait confus, aléatoire. Certes les textes perdront un peu de leur charme littéraire ancien, pour prendre un aspect plus abstrait, plus sec. Il n'importe, le but de cette Nomenclature est moins de plaire que de servir.

C. Le symbolisme (Fig. 1 et 2)

1° Le symbolisme du nervarium

On reconnaît trois groupes principaux de grandes nervures :

- a) Le groupe antérieur (complexe costo radial)
 - nervure costale $C_1 (Cn) \quad n = 1 \dots n$
 - nervure sous costale $sC_1 (sCn)$
 - nervure radiale $R_1 (Rn)$
- b) Le groupe médian (complexe radio cubital)
 - nervure médiane $M_1 (Mn)$
- c) Le groupe postérieur (complexe cubito-vannal)
 - nervures cubitales $Cu_1 (Cun)$
 - nervures vannales $V_1 (Vn)$
 - nervures jugales $J_1 (Jn)$

Le symbole correspondant à une grande nervure longitudinale est constitué par son initiale en lettre majuscule suivie en indice d'une valeur indiquant sa position parmi l'ensemble des nervures portant la même initiale symbolique.

Dans le cas où il n'existe qu'une seule nervure dans la catégorie, l'indication indiciaire n'est pas obligatoire.

L'expression nervures vannales prévaut à notre sens sur son synonyme nervures anales. Le vannus étant une structure particulière à l'aile des Insectes.

Lorsque deux catégories de nervures portent le même symbole, conformément à l'usage, le symbole principal peut être précédé ou suivi d'une lettre complémentaire minuscule. C'est le cas de la nervure costale (C) et de la nervure cubitale (Cu), de même pour les nervures sous costales (sC). Le u et le s sont inscrits en minuscules et individualisent le symbole C propre à la nervure costale.

2° Le symbolisme des nervas (Fig. 1)

Chaque nerva porte le symbole en lettre minuscule, ou le nom abrégé de la nervure à laquelle elle appartient suivi du numéro de la nervure en indice et de son numéro d'ordre en exposant.

Cette numérotation s'effectue pour les nervas de l'origine à l'apex de l'aile.

Nervure Costale C_1 ou C ,
 nervas $c^1 \dots c_p^n$; costa 1 , costa n/p ,
 nervure sous costale sC_1 ou sC ,
 nervas $sc^1 \dots sc_p^n$; sous costa 1 , sous costa n/p ,
 Nervure Médiane M_1 ou M ,
 nervas $m^1 \dots m_p^n$; média 1 , média n/p ,
 Nervure Cubitale Cu_1 ou Cu ,
 nervas $cu^1 \dots cu_p^n$; cubita 1 , cubita n/p ,
 Nervure Vannale V_1 ou V ,
 nervas $v^1 \dots v_p^n$; vanna 1 , vanna n/p ,
 Nervure Jugale (éventuellement) J_1 ou J ,
 nervas $j^1 \dots j_p^n$; juga 1 , juga n/p (figure 3).

Chez l'Abeille domestique, la nervure médiane comprend six segments, nous aurons donc :

en notation condensée: $m^1 + m^2 + m^3 + m^4 + m^5 + m^{6\infty} = M$

en notation complète: $m_1^1 + m_1^2 + m_1^3 + m_1^4 + m_1^5 + m_1^{6\infty} = M_1$

en notation littérale: $MN + NO + OS + ST + TV + V^\infty = \text{Médiane}$.

L'indication en exposant indique qu'il s'agit d'une nerva et non d'une nervure.

Dans le cas de symboles comprenant plus d'un élément, toutes les lettres sont minuscules.

Le signe $^\infty$ signifie que la nerva considérée est évanescence.

Le signe $\emptyset$ signifie d'une façon générale l'absence. Il peut notamment être utilisé s'il y a rupture visible ou reprise dans le parcours d'une nervure.

Exemples, on peut écrire $m_1^1 + m_1^2 \emptyset + m_1^3 \dots + m_1^n = M_1$ ou bien $Mn \emptyset$ si la nervure entière est absente.

La notation $m_1^1 + m_1^2 \dots$ ne signifie donc plus qu'il y a fusion entre deux nervas (ou deux nervures $M + Cu$), mais que celles-ci sont juxtaposées.

Dans le texte l'on exprimera le symbole par l'expression descriptive correspondante, suivie du numéro d'ordre, puis après une barre oblique, le numéro de nervure.

Exemple: média n/p signifie $n^{\text{ième}}$ portion de nervure (nerva) située sur la $p^{\text{ième}}$ nervure médiane.

Le plus petit élément de la nervation se trouve donc nommé de façon automatique et désigné avec précision pour chaque espèce, genre ou famille considéré.

3° Le symbolisme du nervularium (Fig. 2).

A l'opposé des nervas, il est rare que les nervulas constituent de grands ensembles comparables aux nervures. Cependant chez les Hyménoptères, il peut être intéressant de décrire certains ensembles et notamment de conserver tout son sens à l'expression nervure basale. Les autres ensembles étant pour la plupart virtuels, il serait préférable de s'en tenir aux lettres ou aux axes tels qu'ils ont été définis dans le chapitre précédent. De là l'aspect facultatif de l'expression: nervula $\#$ nervules.

4° Le symbolisme des nervules.

Le symbole correspondant à une nervule est un groupe composé d'au moins deux lettres majuscules exprimant la nervure d'origine et la nervure sur laquelle elle aboutit, suivies de son numéro d'ordre par rapport à la région proximale de l'aile et à sa position relative vis-à-vis des autres nervules situées dans le même champ.

Champ radial.

$JJ' = CR_1$ costo radial 1 ou bien première nervule costo radiale, peut s'inscrire en notation extensive $C_1R_1/1$.

Champ médian.

$XS = RM_3$ radio media 3 ou bien troisième nervule radio médiane, en notation extensive: $R_1M_1/3$.

Champ cubital.

$OP = MCu_2$ medio cubita 2 ou bien deuxième nervule médio cubitale en notation extensive: $M_1Cu_1/2$.

Champ vannal.

$ZZ' = CuV_2$ cubito vanna 2 ou bien deuxième nervule cubito vannale en notation extensive: $Cu_1V_1/2$ etc. . .

Dans le cas où une nervule se trouve comprise entre deux nervures appartenant au même groupe, le symbole exprime qu'il s'agit d'une internervule.

e. g.: IV_1^1 première nervule intervannale située entre la première nervure vannale V_1 et la seconde nervure vannale.

De même IV_n^3 signifie troisième nervule intervannale située entre la $n^{\text{ième}}$ et la $n^{\text{ième}} + 1$ nervure vannale, en notation extensive nous aurions $IV_1^1V_2$ et $IV_n^3V_{n+1}$.

5° Le symbolisme des cellules.

Le symbole correspondant à une cellule est une lettre C majuscule suivie en indice du rappel en lettres minuscules des nervures supérieures et inférieures qui la limite et en exposant de son numéro d'ordre par rapport à l'origine de l'aile.

C_{rm}^1 première cellule radio médiane $M'MM''NW$ (fig. 2)

C_{rcu}^1 première cellule radio cubitale $H'HKM''$

$C_{icuq}^{n^{\text{ième}}}$ $n^{\text{ième}}$ cellule du $q^{\text{ième}}$ champ intercubital (c'est-à-dire en avant de la Cuq) ou en notation extensive: $C^n iCuq + 1$, soit $n^{\text{ième}}$ cellule comprise entre les cubitales $Cu q$ et $Cu q + 1$.

6° Le symbolisme de l'aile postérieure (fig. 2).

Celui-ci peut être considéré comme exactement semblable au symbolisme de l'aile antérieure. Chaque groupe de symboles étant suivi d'un p minuscule caractéristique.

D. Application de la Nomenclature normalisée a l'aile des Hyménoptères en général

Les règles et principes exposés ci-dessus ont été appliqués et observés pour l'établissement des figures 1—2 et 3 qui ne donnent pas lieu, par ailleurs, à d'autres commentaires.

On voudra bien noter, enfin, que seule la nomenclature de l'aile des Hyménoptères a été traitée ici et que la méthode, bien qu'*a priori* extensible, n'a aucune prétention en ce qui concerne les Insectes ptérygotes appartenant aux autres Ordres.

Résumé

Les nomenclatures actuelles des ailes chez les Hyménoptères posent aux spécialistes un certain nombre de problèmes en raison même du manque de précision d'une part et, d'autre part, de leur manque d'homogénéité.

Après une comparaison des principales nomenclatures proposées jusqu'à ce jour (Tableaux 1 et 2) l'auteur effectue une étude critique de chacune d'elles et tente d'établir les bases d'une Nomenclature Normalisée qui tient compton seulement des connaissances acquises mais aussi de certains aspects mécaniques de l'évolution de l'aile ignorés jusqu'alors.

L'application du nouveau symbolisme qui est proposé a été tentée sur l'ensemble des genres appartenant aux Hyménoptères. Les modalités de cette application sont résumées sur les figures 1 et 2 pour les types alaires les plus primitifs (*Pamphilus*), sur la figure 3 pour les formes les plus évoluées représentées ici par le schéma alaire de l'Abeille domestique (*A. mellifica* LINNAEUS).

Zusammenfassung

Die gegenwärtige Nomenklatur des Flügelgeäders der Hymenopteren stellt wegen ihres Mangels an Genauigkeit und Einheitlichkeit die Spezialisten vor gewisse Probleme. Nach einem Vergleich der hauptsächlich bis heute vorgeschlagenen Benennungen untersucht der Autor diese kritisch und versucht, die Grundlage einer einheitlichen Nomenklatur einzuführen, in der nicht nur neue Erkenntnisse sondern auch gewisse mechanische Aspekte der Flügelentwicklung beachtet werden, die bis jetzt unbekannt waren. Die Verwendung der neuen hier vorgeschlagenen Nomenklatur betrifft die Gesamtheit der Hymenopteren-Gattungen. Die Modalitäten dieser Verwendung werden in den Figuren 1 und 2 für die primitiveren Flügeltypen (*Pamphilus*) und in der Figur 3 für die höher entwickelten Formen zusammengefaßt, die hier durch das Flügelschema der Honigbiene (*A. mellifica* LINNAEUS) repräsentiert werden.

Резюме

Настоящая номенклатура жилкования крыльев перепончатокрылых представляет из-за недостатка и единства для специалистов некоторые проблемы. После сравнения предлагаемых до настоящего времени наименований их исследует автор и делает попытку, вводить основу единой номенклатуры, в которой соблюдаются не только новые достижения но и некоторые механические аспекты развития крыльев, которые до сих пор были неизвестны. Применение новой, здесь предложенной номенклатуры касается всех родов перепончатокрылых. Способы применения составляются для более примитивных типов крыльев (*Pamphilus*) в рисунках 1—2, для выше развитых форм в рисунке 3, которые здесь представляются схемой крыльев медоносной пчелы *A. mellifica* LINNAEUS).

Bibliographie

- BEAUMONT, J. DE *Insecta helvetica fauna: Hyménoptères Sphecidae*. Concorde Impr. à Lausanne, 164 p; 1964.
 BERLAND, L. *Faune de France: Hyménoptères Tenthredinoïdes*. Centr. Faunist 47, 1—493; 1947.
 BERNARD, F., et GRASSE, P. P. *Traité de zoologie*. MASSON Ed. Paris, XI, 771—959, X 2, 960—1258; 1951.
 BURCK, B. D. A study of Chalcidoid wings (Hym.). *Ann. Ent. Soc. Amer.* 31, 157—161; 1938.
 COMSTOCK, J. H. *The wings of Insects*. COMSTOCK Publish. Co., Ithaca, N. Y. 430 p.; 1918.
 DUNCAN, C. D. A contribution to the biology of North American Vespine Wasp. *Stanford Univ. Ser. Biol. Sci.* 8, 1—272; 1939.
 DU PRAW, E. J. The recognition and handling of honeybee spec. in non linn. Tax. *Journ. Apic. Res.* 4, 71—84; 1965b. — Nonlinn. Tax. and the Systematic of the honeybees. *Syst. Zool.* 14, 1—24; 1965.
 IMMS, A. D. A general textbook of Entomology. METHUEN C. Ed. London, 727 p.; 1951.
 LANHAM, U. N. Review of the wing venation... and speculations on the phylogeny of the Hymenoptera. *Ann. Ent. Soc. Amer.* 44, 614—628; 1951.
 LOUIS, J. Etude de la translation discoidale de l'aile de l'Abeille. *Ann. de l'Abeille* 6, 4, 303—320; 1963.
 — Remarques sur l'organisation de la nervation transversale de l'aile de l'Abeille domestique. *C. R. Acad. Sc.* 261, 2387—2389; 1965a.
 — Etude de la cohérence entre les nervations longitudinale et transversale de l'aile antérieure de l'Abeille domestique. *C. R. Acad. Sc.* 261, 5623—5625; 1965b.
 — Sur la constance d'une figure géométrique virtuelle dans la nervation de l'aile antérieure des Hyménoptères Mellifères. *C. R. Acad. Sc.* 263, 1391—1394; 1966.
 — Etude sur les Ailes des Hyménoptères. I — Origine et évolution. *Apidologie* 2, 179—192; 1970... II — L'aile de l'Abeille domestique. *Apidologie* 3, 1970... III — L'aile des Hyménoptères Mellifères. *Apidologie* 4, 1970.
 — Etudes sur les Ailes des Hyménoptères (suite). IV — L'aile chez les Hyménoptères autres que l'Abeille domestique et les Mellifères (*Apidologie*, en cours de publication)... V — Les processus topologique de transformation de l'aile (*Apidologie*, en cours de publication)... VI — Hypothèses relatives aux interactions présumées entre l'évolution de l'aile, la morphologie générale et la Biologie des espèces (*Apidologie*, en cours de publication)... VII — Essai de synthèse (à paraître).

- MAA, T. An Inquiry into the isystematics of the Tribus Apidini or Honeybees (Hym.). Treubia 21, 525–640; 1953.
 MICHENER, C. D. Comparative external morphology phylogeny and classification of Bees (Hym.). Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 82, 151–326; 1944.
 RICHARDS, O. W. Handbooks for the identification of british Insects (Hym.) Introd. and Key to Families. Roy. Ent. Soc. London, 1–94; 1956.
 REGEL, G. T. The wings of Braconidae (Hymenoptère). Ann. Ent. Soc. Amer. 41, 439–449; 1948.
 ROSS, H. A. The ancestry and wing venation of Hymenoptère. Ann. Ent. Soc. Amer. 29, 99–111; 1936.
 ROHWER (voir IMMS)
 SEGUY, E. Introduction à l'étude morphologique de l'aile des Insectes. Mém. Mus. Hist. Nat. Zool. 21, 1–248; 1959.
 TILLYARD, R. J. Some remarks on the evolution of Bees. Fruit Grower and Apiarist Auck, 17 nov. 2 p.; 1924.
 VIGNON, M. P. Introduction à de nouvelles recherches de Morphologie comparée sur l'aile des Insectes. Arch. Mus. Hist. Nat. MASSON Ed. Paris, IV, 89–123; 1929.

Besprechungen

Tembrock, G. Biokommunikation. Informationsübertragung im biologischen Bereich. Teil I & II. Reihe: Wissenschaftliche Taschenbücher WTB, Nr. 93, 94. Akademie-Verlag, Berlin; Pergamon Press, Oxford; Vieweg & Sohn, Braunschweig. 1971; 8°; 281 S. (Teil I: p. 1–129, Abb. 1–28). Preis je Teil 8,00 M.

Die Erforschung der Tierkommunikation hat sich im letzten Jahrzehnt stetig zu einem eigenen Forschungszweig der Verhaltenswissenschaften entwickelt. Sie steckt noch in den Anfängen, ihre bisherigen Leistungen sind bruchstückhaft, als Rüstzeug bedarf sie der modernen Technik. Der Verfasser gibt mit diesen beiden Teilen einen Zwischenbericht mit der Zielsetzung, „immer den Blick auf das Ganze zu erhalten, um sichtbar zu machen, wo wir die nächsten Fragen ansetzen müssen“. In den Kapiteln zwei bis sieben werden wichtige Grundlagen erörtert (2. Zur Forschungsgeschichte, 3. Grundfragen der Kommunikation, 4–7, physiologische, ethologische, genetische, phylogenetische Grundlagen). Die Kapitel acht bis zwölf geben einen Überblick über die Formen der Informationsübertragung (chemisch, thermisch, elektrisch, mechanisch, visuell), wobei alle Kapitel in Grundlage, Syntax, Pragmatik und Semantik untergliedert sind. Die sehr kurz gehaltenen wichtigen folgenden beiden Kapitel enthalten Bemerkungen über komplexe Kommunikationssysteme, allgemeine Betrachtungen und Modelle. — Literaturverzeichnis, Autoren- und Sachregister vervollständigen Teil II. ROHLFEN

Hodges, R. W. The Moths of America North of Mexico including Greenland. Fascicle 21: Sphingoidea. Hawkmoths. E. W. CLASSEY Ltd & R. B. D. PUBLICATIONS Inc., London. 1971; 4°; xii & 158 & xii S., 19 Abb. im Text, 14 Farbtaf. Preis 10,00 £stg.

Dieser Band eröffnet eine Publikationsreihe, die der besseren Kenntnis der „Motten“, also der Schmetterlinge mit Ausnahme der Tagfalter, Nordamerikas dienen soll. Die Notwendigkeit eines solchen Werkes mag vielen Entomologen seit langem offensichtlich erschienen sein, jedoch bedurfte es eines Anstoßes, der angesichts des Umfanges und der Schwierigkeiten in wissenschaftlicher wie auch in technischer Hinsicht nur von einigen Enthusiasten ausgehen konnte. Das groß angelegte Werk, über dessen Konzeption noch eine ausführliche allgemeine Einleitung erscheinen soll, wird durch diesen ersten Band, dessen Autor sich durch seine gründlichen Arbeiten über nordamerikanische Lepidopteren Gruppen einen ausgezeichneten Ruf erworben hat, bestens eingeführt. Der Text gliedert sich in eine allgemeine Charakterisierung mit einer Klassifikation der höheren Taxa, Bestimmungsschlüssel der Gattungen und die Abhandlung der beiden Unterfamilien Sphinginae und Macroglossinae, wiederum mit Bestimmungstabellen für die Arten. Wo es erforderlich erscheint, werden Strichzeichnungen der Genitalien im Text beigelegt. Besonders erleichtert wird die Bestimmung durch die sauberen und photographisch wie drucktechnisch perfekten Farabbildungen der Falter. Alle Bestimmungsmerkmale (äußere wie genitalmorphologische) finden sich am Schluß mit Hilfe von Übersichtszeichnungen erläutert. — Das Buch setzt neue Maßstäbe und läßt die weiteren Bände der Reihe „The Moths of America North of Mexico“ mit Spannung erwarten. PETERSEN

Manley, W. B. L. & Allcard, H. G. A field guide to the Butterflies and Burnets of Spain. E. W. CLASSEY Ltd, Hampton. 1970; 4°; 192 S., 41 Farbtaf. Preis 15,00 £stg.

Der Inhalt dieses Bandes sprengt etwas die durch den Titel gesetzten Grenzen: neben einem Abriss zur Rhopaloceren- und Zygaenen-Fauna Spaniens werden Angaben zum Vorkommen dieser Gruppen auf den Balearen, Kanaren und auf Madeira gemacht. Jede Art wird charakterisiert, es werden die im Gebiet vorkommenden Rassen besprochen. Alle Arten werden, einschließlich ihrer Rassen, auf Farbtafeln abgebildet. Der Besprechung der Art folgen Check-lists für die Iberische Halbinsel, für die Kanaren und für Madeira. Die über das Gebiet bisher erschienene Literatur wird, getrennt nach Regionen (Spanien, Iberische Halbinsel [Zygaenidae], Balearen, Kanaren, Andorra und Frankreich [Pyrenäen], Gibraltar, Madeira, Portugal, Gesamtgebiet), aufgeführt. Diese Trennung wäre vielleicht nicht unbedingt erforderlich gewesen, aus einem einheitlichen Literaturverzeichnis sind die für die einzelnen Gegenden zutreffenden Arbeiten an Hand des Titels ebenfalls leicht zu erfassen. Den Abschluß des Werkes bilden Farbtafeln, auf denen die Falter (Ober- und Unterseite) in Farbphotographien dargestellt sind. In fast allen Fällen dürfte damit eine Determination im Freiland möglich sein, so daß der Titel „Field Guide“ gerechtfertigt ist. GAEDIKE

Valenta, V. T., Žjogas, A. K. & Paškivičjus, G. G. Novye insekticidy protiv bol'shogo sosnovogo dol'gonosika. [Neue Insektizide gegen den Großen Kiefernrüßler]. Kaunas. 1972; 8°; 10 S., 3 Fig. Preis 0,03 Rbl.

Es werden die Ergebnisse der Erprobung von acht Insektiziden (Benzophosphat, Zidial, Chlorophos, Phthalophos, Rogor, Phydios, Trolen, Methylacetophos und Dikresyl) vorgelegt. Die Toxizität der einzelnen Präparate in Abhängigkeit von der Konzentration gegenüber den Larven und Imagines von *Hyllobius abietis* wird diskutiert. Die Ausführungen werden ergänzt durch einen kurzen Abriss zur Lebensweise des Schädlings sowie durch Angaben zur Anwendungstechnologie der Insektizide. GAEDIKE