© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

A propos de l'adaptation au vol chez les Microchiroptères.

Avec 2 figures.

PAR

P. Revilliod.

Dans un travail récent, ANTHONY et VALLOIS (8) ont étudié la conformation du membre postérieur chez les Molossidae, en particulier chez *Cheiromeles* et démontré de façon péremptoire que dans ce groupe de Chiroptères, le membre postérieur est moins spécialisé pour la suspension arboricole que chez les représentants des autres familles de l'ordre; il a conservé mieux que chez ceux-ci les caractères d'une adaptation ancienne à la préhension.

Ces auteurs cherchent en outre à démontrer que les Molossidae sont d'une façon générale les moins évolués des Microchiroptères, et que leur membre antérieur aussi bien que le postérieur est de conformation plus primitive. Les Molossidae et surtout le *Cheiromeles* seraient ainsi de tous les Microchiroptères les moins spécialisés dans l'adaptation à la locomotion aérienne et par ce fait moins éloignés des formes ancestrales primitives. Les caractères du membre antérieur qui, d'après ANTHONY et VALLOIS, assignent aux Molossidae une place inférieure, sont la réduction du patagium, la longeur relativement assez grande du cubitus, la brièveté du radius par rapport à l'humérus et surtout le développement très faible du doigt 5 qui est proportionnellement beaucoup plus court que chez les autres Microchiroptères. Ce dernier caractère, disent ANTHONY et VALLOIS, «peut être considéré comme un défaut de spécialisation à l'adaptation aérienne et comme rapprochant sans aucun doute et dans quelque mesure ces animaux des formes ancestrales primitives synthétiques».

Cette conception est en contradiction avec les notions qui guident actuellement les zoologistes dans l'étude de la systématique et de la phylogénie des Microchiroptères. Pour eux, en effet (voir MILLER 16, p. 243), les Molossidae constituent un groupe dont les caractères anatomiques du bras, de l'articulation scapulaire et la forme très étroite de l'aile représentent la phase extrême d'une série de modifications par lesquelles a passé le membre antérieur des Chiroptères.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Les auteurs récents tels que WINGE (20), MILLER (16), ANDERSEN (3) se sont basés en premier lieu sur les caractères anatomiques du membre antérieur pour établir un système plus naturel que les classifications précédentes de GRAY, PETERS et DOBSON. Les grandes difficultés que l'on rencontre dans la recherche de l'affinité des différentes formes entre elles, proviennent du fait que les Chiroptères actuels appartiennent à un ordre de Mammifères très ancien, complètement adapté à la locomotion aérienne bien avant l'époque eocène,[1]) qui s'est différencié en un grand nombre de groupes évoluant parallèlement plus ou moins rapidement et présentant tous un même type adaptatif. Les principales familles récentes sont déjà représentées à l'époque oligocène; d'autres ont disparu à une époque déjà ancienne ou ne nous ont légué que quelques vestiges, comme le prouve la présence actuelle d'un grand nombre de formes isolées (Les familles des Mystacopidae, Myzopodidae, Thyropteridae, Furipteridae ne renferment chacune qu'une ou deux espèces).

Tous les représentants actuels de l'ordre des Chiroptères sont très spécialisés pour le vol et n'ont conservé que fort peu de caractères primitifs, souvenirs d'une adaptation antérieure à un autre genre de vie. Toutefois, un certain nombre de caractères de l'articulation de l'épaule et du bras se présentent à divers degrés de spécialisation chez les différentes familles et permettent ainsi de connaître quelques-uns des processus de la transformation du membre antérieur en aile.

WINGE (l. c.) et MILLER (l. c.) ont montré l'importance pour la classification des Chiroptères, des modifications des différentes parties de la ceinture scapulaire et du bras, du degré d'accroisement du tuberculum majus et du tuberculum minus de l'humérus sous l'influence du développement des muscles de l'épaule, de l'action des muscles pectoraux et deltoïdes sur la crête deltoïdienne, de l'influence de la réduction des muscles fléchisseurs sur le diamètre transversal de l'extrémité distale de l'humérus, etc. Le doigt 3 formant la ligne d'appui de l'aile devient plus long et plus épais que les autres, le deuxième en s'accolant à lui le renforce. Le doigt 5 acquiert un diamètre presque égal à celui du troisième parcequ'il supporte à lui seul une grande partie du plagiopatagium, mais il subit parfois un arrêt de croissance tandis que les doigts 4 et 3 continuent à se développer. La forme de l'aile, dans ce cas, est très étroite, par conséquent favorable à un vol

---

[1]) L'aile du *Vespertilio aquensis* Gervais de l'oligocène inférieur d'Aix et celle de Chiroptères du lutétien de Messel que je décrirai prochainement sont aussi développées et de même forme que l'aile des espèces du genre actuel *Myotis* (= *Vespertilio* auct.). J'emploie pour plus de commodité, au cours de ce travail, le terme «AILE» pour désigner la région de la membrane alaire comprise entre les doigts 3 et 5. ALLEN (2) la nomme ecto- ou dactylopatagium.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

rapide et agile. (Le vol rapide et très adroit de la Noctule dont l'aile est étroite et allongée, a toujours été comparé et opposé au vol lourd et lent du Murin dont l'aile est relativement plus courte et beaucoup plus large).

Des Chiroptères qui, tels que les Molossidae, ont un cinquième doigt très court relativement au troisième et présentent d'autre part la spécialisation la plus avancée des caractères anatomiques du bras, ne peuvent être que des formes très perfectionnées.

Ce perfectionnement du membre antérieur s'effectue plus ou moins rapidement suivant les groupes. Il est par exemple très peu développé chez les Rhinopomidae dont la dentition d'autre part accuse un degré de réduction très avancé. Il a au contraire progressé plus activement chez les Vespertilionidae (aile moins large, métacarpiens très longs, tuberculum majus de l'humerus très fort, etc.) dont les formes primitives ont d'autre part une dentition très complète et normale.

De même que la dentition ne se modifie pas nécessairement avec la même rapidité que le membre antérieur, le membre postérieur peut aussi s'adapter plus ou moins rapidement et d'une façon indépendante au nouveau genre de vie. Anthony (7) a précisément démontré d'une façon fort intéressante que chez les animaux adaptés à différents modes d'existence, il y a lieu de considérer deux catégories de types adaptatifs. Chez les premiers (ex. Loutre, Castor), les mêmes organes sont employés à différents genres de locomotion; Anthony les nomme types unistiques. Chez les seconds (ex. Oiseaux, Chauves-souris), les types dualistiques, ce sont des organes différents qui répondent aux divers genres de locomotion. Les Chauves-souris sont adaptées au vol par leurs membres antérieurs et à la vie arboricole par leurs membres postérieurs. Chez le Castor et chez la Loutre, les membres postérieurs comme les antérieurs servent à la natation ainsi qu'à la progression sur terre et ne sont adaptés d'une façon parfaite ni à l'un ni à l'autre genre de locomotion. Les animaux du type dualistique, au contraire, sont «toujours très hautement spécialisés dans l'un au moins de leurs genres d'adaptation» (Anthony 7, p. 123).

Les recherches très approfondies d'Anthony et Vallois sur l'anatomie du membre postérieur des Molossidae m'ont convaincu que ces Chiroptères sont en effet les moins évolués de tous quant à l'adaptation à la suspension arboricole et que leurs extremités postérieures ont conservé plus que chez les autres Microchiroptères les caractères d'une adaptation primitive à la préhension. Mais comme d'autre part le membre antérieur des Molossidae me parait avoir acquis la forme la mieux adaptée au vol, soit la plus perfectionnée de celles qui existent, je ne puis accepter la conclusion de ces auteurs que les Molossidae nous

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

donnent «*une idée approximative du type morphologique primitif des Microchiroptères*».

Les Molossidae sont à mon avis, pour m'exprimer selon la conception d'Anthony, des animaux à adaptation dualistique typique dont un type adaptatif (membre antérieur adapté au vol) a atteint, pour le groupe des Chiroptères, le plus haut degré de spécialisation et dont l'autre est resté synthétique (membre postérieur adapté de façon médiocre à la reptation, la préhension et la suspension).

Le but de cette note est de préciser le rôle de la forme de l'aile dans l'adaptation au vol chez les Microchiroptères et de montrer, avec l'appui de nombreuses mensurations que j'ai eu l'occasion de faire sur les matériaux de la collection zoologique du Muséum de Bâle, que Monsieur le Docteur Fritz Sarasin a bien voulu m'autoriser à mettre à profit et dont je le remercie ici sincèrement et d'après les mesures de divers auteurs, que dans chaque famille on peut constater une amélioration de la forme de l'aile (allongement et diminution de largeur) des espèces primitives aux espèces plus évoluées, s'effectuant selon des processus évolutifs différents suivant les groupes et que l'aile des Molossidae représente le terme extrême de l'un de ces processus.

La forme de l'aile dépend des longueurs des doigts 3, 4 et 5 qui constituent son ossature. Pour pouvoir comparer les diverses formes d'ailes entre elles, j'ai rapporté les dimensions des métacarpiens et des phalanges de ces trois doigts à la longueur de l'avant-bras égale à 100. Le chiffre obtenu en soustrayant la longueur relative du doigt 5 de celle du doigt 3 représente ce que j'appellerai *l'indice de largeur* de l'aile. Ce sont ces différentes valeurs que j'ai groupées dans les tableaux 1 à 5 qui accompagnent les descriptions dans les paragraphes suivants. Lorsque les rapports sont calculés d'après des mesures prises par d'autres auteurs, la référence bibliographique est indiquée au bas de la page. Je n'ai fait figurer pour chaque famille que les exemples extrêmes et quelques types intermédiaires.

Après avoir passé en revue pour chaque famille les différents types d'ailes, je les comparerai autant que faire se pourra avec la qualité du vol. Les renseignements et les observations que l'on possède sur l'aptitude au vol des Chiroptères, sont malheureusement rares, très fragmentaires et souvent peu détaillés, surtout en ce qui concerne les espèces exotiques. Je crois, cependant, en avoir rassemblé suffisamment pour démontrer, d'une façon plus précise que cela n'a été fait jusqu'ici, le rapport qui existe entre la forme de l'aile et l'aptitude au vol.

Le critérium de l'aptitude au vol peut s'énoncer comme suit : un Chiroptère muni d'une aile perfectionnée (allongée et étroite) a un

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

vol rapide, assuré, agile, lui permettant de faire de brusques contours, de s'élever à une grande hauteur et de faire du vol plané sur une petite distance; il ne craint pas un vent d'orage; il peut voler un grand nombre d'heures de suite sans repos (migrations), apparaît tôt dans la soirée, souvent avant le coucher du soleil.

Un Chiroptère dont l'aile est de forme encore peu évoluée, a un vol lent et lourd, parfois plus rapide mais irrégulier et accidenté;[2]) il ne s'élève jamais haut, n'apparaît que lorsque la nuit est complète, se repose souvent et rentre dans son abri lorsque le vent s'élève (Hesse und Doflein 14, p. 236).

Rhinopomidae, Rhinolophidae, Hipposideridae, Megadermidae, Nycteridae.

Tableau No. 1. Figure 2 (2).

Les Microchiroptères dont le membre antérieur présente le plus de caractères primitifs, sont les espèces du genre *Rhinopoma* (Winge 20, p. 38. Miller 16, p. 81) pour lequel Miller a créé la famille des Rhinopomidae. L'humérus diffère moins qu'aucun autre du type primitif des Mégachiroptères; le tuberculum majus et le tuberculum minus sont subégaux, peu développés et ne dépassent pas la tête articulaire. Le deuxième doigt qui possède deux phalanges est assez indépendant du troisième. Ce dernier est beaucoup plus court relativement à l'avant-bras que chez n'importe quel autre Chiroptère. Le doigt 5 est un peu plus long que le doigt 4 et tous deux ne sont que très peu plus courts que le troisième (la différence de longueur entre les doigts 3 et 5 n'atteint qu'un centimètre à un centimètre $^1/_2$). Les métacarpiens sont peu développés, le quatrième est le plus court, les deux autres subégaux. La différence de longueur entre le doigt 3 et le doigt 5 est dûe uniquement à l'allongement de la phalange distale du doigt 3. La longueur du radius qui chez *Rhinopoma* atteint presque le double de celle de l'humérus, n'est qu'une maigre compensation à l'insuffisance de surface alaire et ne modifie pas la forme de l'aile. (La longueur du radius comparée à celle de

---

[2]) De toutes façons lorsque l'aile est large, quelle qu'en soit l'envergure, le vol est mal assuré. Ce manque d'assurance se traduit dans le cas d'une aile petite et peu développée par un vol très irrégulier, accidenté et mal conduit, correspondant au terme allemand «flatternd» et que je désigne au cours de ce travail par l'adjectif «papillonnant» (ex.: *Rhinolophus hipposiderus*). Si par contre l'aile offre une grande surface, le vol est plus lourd et plus lent, on peut le qualifier d'«ondoyant» («wavy» pour les auteurs anglais). Ex. *Megaderma*, etc. Ce sont là deux variétés du vol ramé, caractéristiques pour les formes peu spécialisées, larges.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

l'humérus varie beaucoup parmi les représentants d'une même famille. J'ai mesuré le radius le plus long relativement à l'humérus chez *Dirias albiventer* soit $\frac{H \times 100}{R} = 50,7$. Ce même indice est en moyenne 54 chez *Rhinopoma cystops,* 58,6 chez *Plecotus auritus,* 64,3 chez *Barbastella,* 52,5 chez *Lavia frons* et 63,4 chez *Cardioderma cor,* 62,5 chez *Molossus obscurus* et 72,1 chez *Molossops planirostris,* 59,5 chez *Taphozous perforatus* et 64,7 chez *Taphozous nudiventris,* etc.)

Ce même type d'aile très large, à métacarpiens courts, caractérise les espèces qui composent les quatre familles voisines des Rhinolophidae, Hipposideridae, Megadermidae et Nycteridae que Winge du reste avait réunies en une seule famille (20, p. 29). L'humérus ainsi que la ceinture scapulaire de ces Chiroptères présente quelques caractères plus spécialisés que ceux des *Rhinopoma;* le tuberculum majus, en particulier, dépasse nettement la tête articulaire de l'humérus chez *Rhinolophus* et les Hipposideridae et entre en connexion avec la scapula sur une surface égale à la moitié de la cavité glénoïde (Miller 16, p. 16).

Au point de vue qui nous occupe, le genre *Rhinolophus* a fait l'objet d'une étude très complète d'Andersen (3). Après avoir distingué trois groupes fondamentaux parmi les nombreuses espèces de *Rhinolophus* d'après la forme de la feuille nasale, la grosseur du limaçon osseux, etc. soit le groupe du *R. simplex,* le groupe du *R. lepidus* et le groupe du *R. midas,* cet auteur étudie dans chaque groupe le développement de l'aile depuis les espèces primitives (caractérisées par la prémolaire inférieure médiane peu réduite, la taille petite, etc.) jusqu'aux formes les plus évoluées. Ces dernières se distinguent par leur troisième doigt relativement plus allongé. Cet allongement porte tout entier sur la phalange distale, tandis qu'au contraire le métacarpien se trouve être plus réduit que chez les formes primitives. Chez celles-ci, les trois métacarpiens sont subégaux. Le troisième est par contre toujours beaucoup plus court que le cinquième chez les formes évoluées (ex. *Rh. ferrum equinum* et *euryale*).

Une constatation plus intéressante encore à faire, c'est que le doigt 5 conserve chez toutes les formes la même longueur relativement à l'avant-bras. L'aile est par conséquent un peu moins large chez les formes évoluées, comme le montre l'indice de largeur qui s'élève dans le groupe du *R. lepidus* par exemple de 14,5 (*Rh. subbadius*) à 33 (*Rh. euryale*).

Les caractères de l'aile du *Rhinolophus* s'exagèrent encore chez les représentants de la famille des Megadermidae. Le métacarpien 3 est toujours de beaucoup le plus court des trois. L'allongement qu'a subi la phalange distale 3 est tel qu'elle atteint parfois la longueur du

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

métacarpien. Les phalanges des doigts 4 et 5 sont subégales, mais le métacarpien 5 est le plus long; il en résulte que le doigt 5 est toujours passablement plus long que le doigt 4 (cet écart atteint plus d'un demi centimètre chez un exemplaire de *Lavia frons* que j'ai mesuré).

Le progrès réalisé par l'aile des Megadermidae sur celle des Rhinolophidae est d'abord une augmentation de surface, puis une modification de la forme qui est un peu plus étroite; le doigt 3, grâce au développement extrême de sa phalange distale, a augmenté son écart avec le doigt 5 et l'indice de largeur varie de 36 à 49. Cette différence dans la forme est faible; les *Rhinolophus* les plus évolués ont une aile tout à fait semblable à celle des espèces du genre *Megaderma,* le plus primitif de la famille des Megadermidae.

Grâce aux recherches d'Andersen et Wroughton sur la famille des Megadermidae (5), les caractères des cinq genres qui la composent

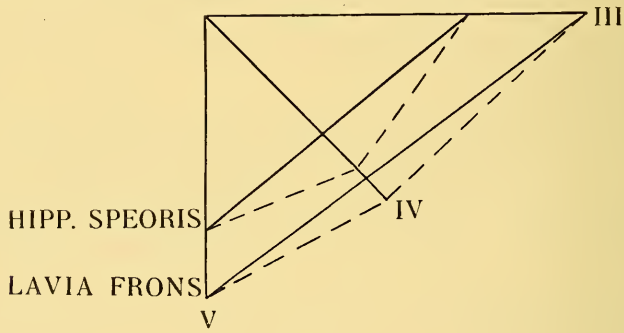

Fig. 1.

et les relations qu'ils ont entre eux sont bien connus. De la comparaison de l'aile des Megadermidae avec celle plus primitive des Hipposideridae, ces auteurs déduisent que l'aile des Megadermidae, tout en augmentant beaucoup de surface, est devenue plus aigüe «pointed» (par le fait de l'allongement du doigt 3 relativement au doigt 4) et en même temps plus large (allongement du doigt 5 par rapport au doigt 4).

On ne peut admettre cette conclusion si l'on considère, comme je le fais au cours de cette étude, la largeur de l'aile comme étant la différence entre la longueur du troisième doigt et celle du cinquième.[3]) On constate au contraire que l'aile des Megadermidae est en moyenne sensiblement plus étroite que celle des Hipposideridae et celle des

[3]) La partie de la membrane alaire dont la forme est modifiée par les variations de longueurs des doigts est celle comprise entre le doigt 3 et le doigt 5, elle représente un triangle rectangle dont la forme est d'autant plus allongée et étroite que la différence de longueur entre les deux côtés de l'angle droit (les doigts 3 et 5) est plus forte.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Rhinolophidae, comme je le dis plus haut. La figure 1 (p. 162) construite d'après les indices que j'ai calculés sur un exemplaire d'*Hipposideros speoris* (Dgt. III 137, Dgt.IV 111,7, Dgt. V 111,6) et un spécimen de *Lavia frons* (Dgt. III 197,9, Dgt. IV 134,2, Dgt. V 146,4) le montre clairement. — Chez cette dernière forme, le doigt 3 s'est développé plus rapidement que le doigt 5, c'est pourquoi les deux lignes obtenues en rejoignant l'extrémité du doigt 5 à celle du doigt 3 dans les deux schémas ne sont pas parallèles. Si l'aile de *Lavia frons* était plus large que celle de *H. speoris,* ces deux lignes seraient convergentes dans la direction du doigt 3. L'accroissement très faible du doigt 4 relativement aux autres doigts chez *Lavia* donne à l'aile une forme plus élancée, parceque l'angle formé par le bord de l'aile et le doigt 3 est plus aigu.

Au sein de la famille des Megadermidae on peut constater un léger perfectionnement de l'aile, du genre primitif *Megaderma* (indice de largeur 36,6) aux genres plus évolués *Eucheira* et *Macroderma* (42,4 et 49,1). Des deux genres africains par contre, c'est le genre *Lavia* auquel Andersen et Wroughton attribuent des caractères craniens et dentaires plus primitifs qui a l'aile la plus perfectionnée.

Chez les espèces du genre *Nycteris,* le métacarpien 5 n'atteint pas le développement caractéristique pour les Megadermidae, de sorte que c'est le métacarpien 4 qui est le plus long. Le doigt 5 est relativement plus court que dans la famille précédente et le doigt 3 aussi développé, l'aile est par conséquent un peu plus étroite. Les deux phalanges du doigt 3 sont subégales et le métacarpien plus long que chez toutes les formes précédentes. L'aile du *Nycteris* ne peut donc rentrer dans la série évolutive *Rhinolophus-Megaderma ;* elle peut dériver d'une forme semblable à celles des Hipposideridae.

Chez les Hipposideridae, qui se distinguent des Rhinolophidae par un certain nombre de caractères craniens plus primitifs et d'autre part par une plus grande spécialisation des caractères squelettiques (foramen praeacetabulare, fusion complète des deux premières côtes, 2 phalanges aux orteils, etc.), l'aile est très peu développée, mais en moyenne un peu plus étroite que celle des Rhinolophidae (excepté chez le genre *Coelops*), le doigt 5 et spécialement son métacarpien étant relativement courts. Ce dernier est à peine plus long que la moitié du radius chez les représentants du genre *Triaenops,* qui de tous les Hipposideridae, possède l'aile la moins large.

Tous les auteurs s'accordent pour attribuer aux *Rhinolophus* de nos contrées (*Rh. ferrum-equinum* et *R. hipposideros*) un vol papillonnant (flatternder Flug, fluttering flight), maladroit, plus ou moins rapide, et peu élevé. Les Rhinolophes apparaissent tard dans la soirée (voire Blasius, Brehm, Fatio, Trouessart, etc). Il en est de même des

Tableau N° 1.

	Doigt 3				Doigt 4				Doigt 5				
	Mt.	Ph. I	Ph. II	Total	Mt.	Ph. I	Ph. II	Total	Mt.	Ph. I	Ph. II	Total	Indice
Rhinopomidae.													
Rhinopoma cystops	63,7	13,5	30,3	**107,5**	54,–	20,2	18,1	**92,3**	63,7	15,8	13,5	**93,–**	14,5
Rhinopoma microphyllum .	70,6	14,7	29,5	**114,8**	55,3	23,4	17,1	**95,8**	67,2	15,5	14,7	**97,4**	17,4
Rhinolophidae. [1])													
Groupe R. lepidus.													
Rhinolophus subbadius .	72,5	28,6	34,5	**135,6**	73,–	21,–	25,4	**119,4**	73,–	22,7	25,4	**121,1**	14,5
Rhinolophus lepidus . .	74,2	28,–	38,3	**140,5**	74,2	21,9	24,2	**120,3**	75,2	23,8	23,3	**122,3**	18,2
Rhinolophus euryale . .	69,2	29,–	59,9	**158,1**	73,5	13,7	36,–	**123,2**	75,6	20,7	25,–	**121,3**	36,8
Groupe R. simplex.													
Rhinolophus simplex . .	71,9	29,4	40,2	**141,5**	72,3	20,8	24,8	**117,9**	71,9	22,6	25,3	**119,8**	21,7
Rhinolophus ferrum-eq. .	66,6	33,4	53,4	**153,4**	72,5	20,7	33,4	**126,6**	74,1	24,8	28,1	**127,–**	26,4
Groupe R. midas													
Rhinolophus hipposiderus .	65,4	34,–	47,2	**146,6**	72,4	19,1	33,7	**125,2**	71,2	25,1	34,2	**130,5**	16,1
Megadermidae. [2])													
Megaderma 4 esp. . . .	74,5	38,4	66,1	**178,–**	80,7	23,1	32,–	**135,8**	85,6	28,8	27,–	**141,4**	36,6
Eucheira 3 esp. . . .	73,1	42,–	68,8	**183,9**	79,1	24,4	30,8	**135,3**	86,9	28,2	26,4	**141,5**	42,4
Macroderma 1 esp. . . .	71,–	43,5	71,2	**185,7**	77,3	25,–	24,6	**126,9**	82,–	32,9	21,7	**136,6**	49,1
Cardioderma 1 esp. . . .	71,1	36,8	66,9	**174,8**	76,–	22,4	33,4	**131,8**	84,4	24,5	28,9	**137,8**	37,–
Lavia 2 esp. . . .	72,8	41,2	72,3	**186,3**	75,6	26,1	26,1	**127,8**	82,5	27,6	28,5	**138,6**	47,7
Hipposideridae.													
Coelops frithii [3])	74,8	18,7	62,5	**156,–**	78,–	24,8	29,8	**132,6**	84,2	24,8	31,2	**140,2**	16,8
Hipposideros speoris . . .	76,4	28,6	32,–	**137,–**	73,–	21,5	17,2	**111,7**	64,7	26,1	20,8	**111,6**	25,4
Hipposideros cervina . . .	75,8	35,–	43,5	**154,3**	73,2	23,4	21,6	**118,2**	63,8	27,9	23,2	**114,9**	39,4
Asellia tridens	74,5	33,–	37,6	**145,1**	71,1	24,3	17,8	**113,2**	56,6	29,8	22,7	**109,1**	36,–
Triaenops afer	78,8	27,1	37,4	**143,3**	68,3	20,7	15,5	**104,5**	53,9	26,7	19,4	**100,–**	43,3
Nycteridae.													
Nycteris capensis	82,-	54,2	51,–	**187,2**	85,7	31,6	25,9	**143,2**	79,3	30,–	27,1	**136,4**	50,8
Nycteris hispida	80,–	56,7	56,5	**193,2**	87,5	31,5	20,–	**139,–**	80,–	31,7	26,2	**137,9**	55,3

[1]) d'après les mesures d'Andersen (3). [2]) Indices calculés par Andersen et Wroughton (5). [3]) Dobson (12. P. 153.)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

espèces asiatiques; le *Rhinolophus luctus,* par exemple, a un vol pesant et ne s'élève pas plus haut que 20 à 30 pieds du sol, d'autres espèces ont un vol un peu plus rapide mais ne peuvent s'élèver haut (*Rh. affinis, petersi, macrotis,* v. Blanford 10).

Les Megadermidae (*E. lyra*), d'après Shortridge (18) et Wroughton (21), ont un vol papillonnant et relativement lent si on le compare au vol des *Taphozous* et des *Scotophilus* qui habitent les mêmes contrées. *Lavia frons* se meut avec agilité dans les arbres en sachant éviter les feuilles, bien que son vol soit ondoyant et agité «restless and wavy» (Anderson and de Winton 6).

Les espèces du genre *Hipposideros* n'ont pas non plus un vol rapide, bien qu'elles puissent s'élever un peu plus haut que les *Rhinolophus* (Shortridge, Blanford). D'après Brehm (11), *Hipposideros armiger* fait le tour des arbres d'un vol lent, s'élevant de temps en temps à la hauteur des sommets des arbres et interrompant sa chasse plusieurs fois dans la soirée pour se reposer. Quant aux Chauves-souris du genre *Rhinopoma,* il serait bien désirable de connaître en détail leur allure. On les voit voler le soir aux abords du Nil, le plus souvent au-dessus des emplacements inondés, très bas près de la surface de l'eau, à la manière des Vespertilionidae de nos marais (Brehm); Shortridge dit que leur vol est rapide sans en donner de description.

Emballonuridae, Noctilionidae.

Tableau No. 2. Figure 2 (4).

Chez les représentants de ces deux familles, la conformation du membre antérieur présente un certain nombre de caractères très primitifs, semblables à ceux que l'on constate chez *Rhinopoma* (Tuberculum majus de l'humerus très peu développé, moins volumineux que le tuberculum minus. Extrémité distale large, ceinture scapulaire normale, etc.). Par contre, la forme plus comprimée de la tête de l'humérus, l'absence de phalanges au deuxième doigt, sont les indices d'une plus grande spécialisation. L'aile est en moyenne beaucoup plus étroite que chez les espèces des familles précédentes, sans cependant présenter une surface plus grande.

La forme d'aile la plus large se rencontre chez des exemplaires du genre *Emballonura,* qui sous divers rapports (dentition, forme du tibia, spécialisation générale moindre) est le plus primitif des membres de la famille (Miller 16, p. 87) et chez le genre américain *Peropteryx.* L'indice de largeur y est aussi fort que chez les Megadermidae et les Nycteridae. Le doigt 5 n'est en général guère plus développé que celui d'un *Rhinopoma.* Le développement des doigts 4 et 3 est dû presque uniquement à l'allongement des métacarpiens. En examinant

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

l'aile des formes les plus spécialisées (*Taphozous saccolaemus*, etc.), on constate que le doigt 5 est au même degré de réduction que dans les formes primitives, le métacarpien étant même en moyenne relativement plus court, tandis que le doigt 3 s'est beaucoup allongé par le fait surtout de l'accroissement de son métacarpien. Le doigt 4 est toujours un peu plus long que le doigt 5.

L'aile des Emballonuridae se distingue de celle des groupes précédents par la grande différence de longueur entre les métacarpiens 3, 4 et 5, le troisième égalant chez les formes les plus perfectionnées la longueur de l'avant-bras, tandis que le cinquième dépasse à peine la moitié de celle-ci. Les phalanges présentent le même degré de développement relativement à l'avant-bras que chez les Hipposideridae. Il résulte de ces dispositions que l'aile des Emballonuridae est déjà chez les représentants les plus primitifs de la famille, tels que les espèces du genre *Emballonura*, de forme plus étroite que celles des Rhinolophidae et des Hipposideridae, et qu'elle acquiert chez quelques espèces du genre *Taphozous* un indice de largeur aussi élevé que chez les formes les plus évoluées des Vespertilionidae.

D'après Shortridge (l. c.), les Emballonuridae des Indes apparaissent tôt et peuvent s'élever haut, mais tandis que le vol des espèces du genre *Emballonura* est irrégulier comme celui des petites espèces de Pipistrelles, celui des *Taphozous* est très rapide.

L'articulation et la conformation du bras chez les Noctilionidae présentent des caractères aussi primitifs que ceux des Emballonuridae. L'aile est de forme très étroite et un peu plus allongée encore que celles des espèces les plus évoluées du genre *Taphozous*. Les deux seules espèces de *Noctilio*, ainsi que les deux espèces appartenant au genre *Dirias* formant la famille actuelle des Noctilionidae, représentent probablement des formes reliques, très spécialisées d'un groupe presque éteint qui avait une origine commune avec les Emballonuridae et les Rhinopomidae, comme les caractères ostéologiques du membre antérieur et du crâne le font aussi supposer (voire Miller l. c.). L'aile des Noctilionidae s'est perfectionnée selon un processus analogue à celui des Megadermidae.

Les trois métacarpiens sont subégaux et aussi développés relativement à l'avant-bras que le métacarpien 3 des Emballonuridae primitifs, mais tandis que les phalanges du doigt 5 sont extrêmement réduites, la phalange distale du doigt 3 a subi un allongement considérable. Elle égale presqu'en longueur le métacarpien.

Le genre de vol des Noctilionidae n'a pas été décrit; il est probable cependant que ces Chauves-souris se meuvent avec grande habileté, puisqu'elles sont capables, tout en voltigeant au-dessus des

Tableau N° 2.

	Doigt 3				Doigt 4				Doigt 5				
	Mt.	Ph. I	Ph. II	**Total**	Mt.	Ph. I	Ph. II	**Total**	Mt.	Ph. I	Ph. II	**Total**	Indice
Emballonuridae.													
Emballonura monticola . .	86,3	25,3	39,2	**150,8**	69,8	22,5	17,5	**109,8**	65,4	22,2	14,1	**101,7**	49,1
Emballonura semicaudata .	86,3	26,7	39,5	**152,5**	71,7	17,3	10,8	**99,8**	63,–	22,6	10,–	**95,6**	56,9
Peropteryx canina	86,4	28,7	44,9	**159,9**	75,4	21,1	20,1	**116,6**	69,4	23,3	16,9	**109,6**	50,3
Coleura afra	91,–	34,–	37,6	**162,6**	72,2	24,1	13,2	**109,6**	60,–	25,7	10,8	**96,5**	66,1
Rhynchiscus naso	100,–	32,4	48,2	**180,6**	87,1	24,5	17,4	**129,–**	80,3	23,7	11,9	**115,9**	64,7
Taphozous perforatus . . .	90,7	31,4	37,6	**159,7**	70,6	19,5	14,9	**105,–**	54,7	20,–	15,5	**90,2**	69,5
Taphozous saccolaemus . .	97,3	40,4	41,5	**179,2**	70,3	29,9	25,–	**125,2**	50,5	22,8	15,7	**89,–**	90,2
Taphozous mauritianus . .	101,6	38,8	42,6	**183,–**	78,6	22,4	22,1	**123,1**	58,3	21,9	18,–	**98,2**	84,8
Noctilionidae.													
Dirias albiventer	88,8	20,6	80,5	**189,9**	88,8	13,6	43,5	**145,9**	84,4	17,–	7,6	**109,–**	80,9
Noctilio leporinus [1])	85,7	25,6	82,7	**194,–**	88,5	15,6	42,4	**146,5**	84,2	19,9	11,3	**115,4**	78,6

[1]) Dobson (12. p. 399).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

rivières, de guetter des Crustacés et de petits Poissons et de les saisir en plongeant (Brehm l. c.).

Phyllostomidae.

Tableau No. 3. Figure 2 (1).

La famille des Phyllostomidae constitue un groupe très homogène par les caractères extérieurs et par la présence d'une troisième phalange ossifiée au troisième doigt. La différenciation et l'évolution des formes de ce groupe affecte le système dentaire. Les molaires chez les représentants des sous-familles les plus évoluées perdent leur structure tuberculaire primitive et tendent à acquérir la forme simplifiée des dents des Megachiroptères. La membrane alaire est d'une façon générale très développée relativement à la longueur de l'avant-bras; le troisième doigt est chez beaucoup d'espèces plus du double plus long que le radius, tandis que le cinquième doigt atteint en moyenne le développement qui caractérise celui des Megadermidae. Les très nombreuses espèces de Phyllostomidae ont été groupées en sept sous-familles.

Les représentants de la sous-famille des Chilonycterinae se distinguent de tous les autres Phyllostomidae par quelques caractères primitifs: le tuberculum majus et le tuberculum minus sont tous deux très peu développés, le premier ne présente pas de surface d'articulation avec la scapula; les dents sont normales, la feuille nasale manque. L'aile est peu développée mais déjà assez étroite chez les représentants les plus primitifs du groupe, ce caractère s'accentue chez les espèces plus évoluées appartenant au genre *Mormoops,* dont l'indice de largeur est aussi fort que chez les *Noctula* par exemple. En comparant une forme primitive (ex. *Chilonycteris rubiginosa*) et une forme perfectionnée (ex. *Mormoops blainvillei*), on constate que l'allongement du doigt 3 chez celle-ci affecte surtout la phalange 2 et le métacarpien. Chez les formes moins spécialisées, les métacarpiens sont subégaux et la phalange distale est égale à la phalange 2, ou un peu plus longue.

Nous savons par Osburn (17) que *Mormoops blainvillei* vole très rapidement avec grande agilité. Les *Chilonycteris,* d'après Palmer (Miller 15) n'apparaissent que lorsque l'obscurité est complète.

Chez les représentants des autres groupes des Phyllostomidae, l'humérus est plus spécialisé; le tuberculum majus s'articule avec la scapula sur une surface équivalant au tiers de la cavité glénoïde.

C'est dans la sous-famille des Phyllostominae que l'on rencontre selon Winge les formes les plus primitives (dents à structure normale, P_3 infr. présente dans plusieurs genres, queue longue, etc.).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Les genres les moins évolués de ce groupe tels que *Micronycteris, Otopterus,* ont aussi l'aile la moins développée. Elle acquiert la forme la plus étroite chez les espèces du genre *Phyllostomus* dont l'indice peut être supérieur à 70, et l'on peut constater tous les stades intermédiaires parmi les nombreux autres genres (l'indice égale environ 50 chez les *Dolichophyllum, Tonatia, Glyphonycteris,* 60 chez *Lonchorhina,* etc.).

Chez les formes primitives, le doigt 5 et le doigt 4 sont subégaux, le cinquième étant souvent le plus long. Les métacarpiens présentent le même développement relativement à l'avant-bras que chez les Rhinolophidae, le métacarpien 5 est toujours le plus long; les phalanges 2 et 3 du troisième doigt sont peu développées, et la deuxième n'est pas beaucoup plus longue que la troisième. L'indice est en moyenne un peu supérieur à celui des Hipposideridae (30 à 40). L'aile présente également le minimum de développement chez les Phyllonycterinae dont l'indice varie entre 27,9 et 42,6.

Chez les formes évoluées, le perfectionnement de l'aile consiste surtout dans l'allongement du métacarpien et de la phalange 2 du troisième doigt. Etant donné le développement du doigt 5 qui n'est jamais aussi réduit que chez les Chilonycterinae, on conçoit aisément que le doigt 3 atteint une très grande longueur chez les espèces dont l'indice est élevé (ex. *Phyllostomus discolor*). On peut observer également la modification de la forme de l'aile dans la sous-famille des Stenoderminae. L'aile, dans le genre *Brachyphylla,* que Miller considère comme le plus primitif de cette sous-famille en raison de divers caractères peu évolués du crâne et de la dentition, est large et semblable à celle du genre *Otopterus* du groupe précédent. Elle présente le maximum de développement chez les espèces du genre *Vampyrops,* dont l'indice atteint sur un individu de *V. lineatus* 83,3; je l'ai trouvé variant de 60 à 70 chez des représentants des genres *Artibeus, Pygoderma.* Il est de même relativement élevé chez les Hemiderminae, Glossophaginae (65 à 75 chez *Monophyllus* et *Lonchophylla,* 89 chez *Anoura,* etc.) ainsi que dans le genre *Sturnira* (67).

Le doigt 3 est dans toutes ces formes plus du double plus long que l'avant-bras, et, comme chez les Chilonycterinae, ce sont le métacarpien et la phalange 2 qui ont subi le plus fort accroissement; la phalange distale s'allonge aussi, mais dans une plus faible mesure tandis que les variations de la phalange 1 sont minimes.

Si les mœurs d'un certain nombre d'espèces de Phyllostomidae sont bien connues, les observations sur leur aptitude au vol par contre sont fort rares. On sait d'après Maynard (Allen 2) que l'*Artibeus perspicillatus* apparaît tôt dans la soirée, souvent avant le coucher du

Tableau N° 3.

	Doigt 3					Doigt 4				Doigt 5				
	Mt.	Ph. I	Ph. II	Ph. III	Total	Mt.	Ph. I	Ph. II	Total	Mt.	Ph. I	Ph. II	Total	Indice
Phyllostomidae.														
Chilonycterinae.														
Chilonycteris rubiginosa	85,2	18,4	29,9	32,–	**165,5**	82,–	17,3	26,6	**125,9**	80,3	18,6	21,7	**120,9**	44,6
Chilonycteris macleayi[1]	—	—	—	—	**177,1**	—	—	—	**126,1**	—	—	—	**119,7**	57,4
Pteronotus davyi	90,9	19,3	32,7	30,–	**172,9**	78,8	18,1	21,1	**118,–**	75,-	22,–	21,3	**118,3**	54,6
Mormoops cinnamomea	90,5	18,3	44,4	34,4	**187,6**	82,8	24,2	23,2	**130,2**	64,2	32,1	21,7	**118,–**	69,6
Phyllonycterinae.														
Erophylla sezekorni[2]	—	—	—	—	**167,4**	—	—	—	**136,7**	—	—	—	**139,5**	27,9
Phyllonycteris poeyi[3]	—	—	—	—	**171,3**	–	—	—	**137,--**	—	—	—	**135,7**	35,6
Phyllostominae.														
Micronycteris minuta	75,8	32,1	34,5	21,5	**163,9**	78,–	25,–	25,–	**128,–**	81,3	27,7	22,–	**131,–**	32,9
Otopterus waterhousei	75,1	32,2	34,3	31,4	**173,–**	73,7	30,–	27,3	**131,–**	80,7	26,6	27,5	**134,8**	38,2
Tonatia bidens[4]	80,8	35,6	40,3	30,9	**187,6**	78,6	26,–	33,2	**138,8**	83,3	28,5	30,9	**142,7**	44,9
Phyllostomus discolor	96,9	36,6	56,–	40,7	**230,2**	94,6	30,5	34,2	**159,3**	98,9	23,5	32,8	**155,2**	75,2
Stenodermidae.														
Brachyphilla cavernarum[5]	80,7	25,9	35,9	27,8	**170,3**	77,9	23,9	33,8	**135,6**	80,7	21,8	33,9	**126.4**	43,9
Artibeus cinereum	99,1	35,1	54,–	31.–	**219,2**	99,4	29,1	36,4	**164,9**	100,–	22,7	34,3	**157,–**	62,2
Vampyrops lineatus	96,3	34,3	58,6	37,4	**226.6**	88,3	29,1	34,8	**152,2**	93,–	21,9	28,4	**143,3**	83,3
Hemiderminae.														
Hemiderma perspicillatum	96.2	41,2	52,2	36,2	**225,8**	94,7	33,–	35,–	**162,7**	98,–	29,2	30,7	**157,9**	67,9
Rhinophylla pumilio[6]	91,7	43,8	55,8	40,–	**231,3**	91,7	35,9	35,9	**163.5**	95,8	27,7	27,7	**151,2**	80,1
Glossophaginae.														
Glossophaga soricina	95,3	38,4	44,6	29,2	**207,5**	87,–	29,2	28,9	**145,1**	88,–	26,4	26,7	**141,1**	66,4
Lonchoglossa caudifera	102,9	34,7	51,7	33,8	**223,1**	97,–	26,4	33,5	**156,9**	87,3	23,5	30,8	**141,6**	81,6
Desmodontidae.														
Desmodus rufus	92,4	18,4	30,9	28,–	**169,7**	94,1	16,9	29,6	**140,6**	88,–	17,2	28,–	**133,2**	36,5
Diphylla ecaudata	100,–	24,–	50,–	36,–	**210,–**	100,–	20,–	40,–	**160,–**	100,–	26,–	30,–	**156,–**	54,–
Mystacopidae.														
Mystacops tuberculatus[7]	88,5	25,6	31,3	31,3	**176,6**	88,5	22,7	31,3	**142,5**	79,9	15,9	22,7	**118,5**	58,2
Myzopodidae.														
Myzopoda aurita[8]	81,2	37,7	40,5	29,6	**189,–**	—	—	—	—	83,8	27,–	27,–	**137,8**	51,2

[1]) Miller (15 p. 343.) [2]) Dobson (12 p. 502.) [3]) Miller (15 p. 346.) [4]) Dobson (12 p. 476.) [5]) Dobson (12 p. 542.) [6]) Dobson (12 p. 496) [7]) Dobson (12 p. 444)
[8]) Dobson (Proc. Zool. Soc. 1878. 2 p. 873.)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

soleil et qu'il vole particulièrement haut. *Artibeus parvipes* a un vol puissant (MILLER 15).

L'aile des Desmodontidae, les Vampyres proprement dits, ainsi que celle de quelques genres isolés : *Mystacops tuberculatus, Myzopoda aurita* et les deux espèces de *Thyroptera,* est bâtie sur le même plan que celles des Phyllostomatidae; la phalange 3 est ossifiée. Elle est relativement peu développée et de forme large, en particulier chez *Desmodus rufus.*

Natalidae, Vespertilionidae, Molossidae.

Tableaux No. 4 et 5. Figure 2 (3, 5).

Les trois familles dont il va être question en dernier lieu renferment les Microchiroptères dont le membre antérieur est le mieux adapté au vol. Le tuberculum majus est beaucoup plus développé que le tuberculum minus, il est passablement plus élevé que la tête de l'humérus et s'articule avec la scapula sur une surface bien délimitée qui atteint chez les Molossidae la grandeur de la cavité glénoïde. La tête articulaire de l'humérus est ellipsoïde, l'extrémité distale étroite, etc.

On peut observer parmi les nombreux représentants de la famille des Vespertilionidae tous les stades intermédiaires entre les formes courtes et larges du genre Myotis et les formes larges et très développées des Kerivoulinae et des Natalidae, ainsi qu'entre la forme primitive courte et étroite de certains genres (*Philetor, Io,* etc.) et la forme étroite et très allongée des Noctules, Lasiures, etc. et des représentants des Molossidae.

Le type d'aile le plus primitif que l'on rencontre dans ces divers groupes se distingue des formes les plus évoluées des Rhinolophidae, Megadermidae, etc. par le développement déjà très accusé des métacarpiens (La longueur du métacarpien 3 est toujours supérieure aux 8/10 de la longueur de l'avant-bras). Le doigt 3 est au minimum une fois et demi aussi long que l'avant-bras.

La forme d'aile la plus large et la moins développée se rencontre chez les espèces appartenant aux genres *Myotis, Lasyonycteris, Nycticeius, Plecotus, Corynorhinus* de la sous-famille des Vespertilioninae, ainsi que chez les représentants des Nyctophylinae, des Murininae et chez les formes primitives des Natalidae et des Kerivoulinae.

Chez tous ces Chiroptères, le doigt 5 est bien développé, son métacarpien est presque toujours plus long que le quatrième et le métacarpien 3 est à peine plus long que les deux autres ; il est parfois un peu plus court que le cinquième. L'indice de largeur de l'aile est le plus bas chez *Myotis bechsteini* (27,5 en moyenne) ; il varie de 30 à 40 dans

Tableau N° 4.

	Doigt 3				Doigt 4				Doigt 5				
	Mt.	Ph I	Ph. II	Total	Mt.	Ph. I	Ph. II	Total	Mt.	Ph. I	Ph. II	Total	Indice
Formes larges.													
Vespertilioninae.													
Myotis bechsteini . . .	84,8	32,2	42,1	**159,1**	84,6	22,5	21,–	**128,1**	86,3	23,–	24,–	**133 3**	25,8
Myotis mystacinus . . .	86,–	31,3	43,4	**160,7**	82,6	22,6	26,9	**132,1**	84,–	23,1	21,7	**128,8**	31,9
Lasionycteris noctivagans [1]	95,8	38,3	28,7	**162,8**	95,8	38,3	19,1	**153,2**	90,4	27.3	13,6	**131,3**	31,5
Plecotus auritus	87,5	35,–	50,5	**173,3**	85,–	25,–	26,2	**136,2**	83,7	25,5	25,–	**134,2**	38,8
Nyctophylinae.													
Antrozous pallidus [2] . .	87,4	29 9	42,3	**159,6**	—	—	—	—	79,9	22,4	19,8	**122,1**	37,5
Nyctophilus timoriensis [3] .	85,9	36,1	49,8	**171,8**	—	—	—	—	85,9	24,9	19,4	**130 2**	41,6
Murininae.													
Murina cyclotis [4] . . .	92,1	42,1	53,6	**187,8**	—	—	—	—	96,–	30,6	26,6	**153,2**	34,6
Natalidae.													
Chilonatalus tumidifrons .	98,7	45,–	60,5	**204,2**	98,1	27,3	28,8	**154,2**	90,9	27,–	31,-	**148,9**	55,3
Natalus stramineus [5] . .	86,6	39,8	63,2	**189.6**	83,2	25,1	26,5	**134,8**	83,2	26,5	26,5	**136,2**	53,4
Kerivoulinae.													
Kerivoula weberi [6] . . .	80,5	33.8	33,–	**147,3**	72,8	22,8	18 6	**114,2**	74,5	20,3	16,1	**110,9**	36,4
Kerivoula hardwickii [7] .	100,-	42,8	60,5	**203,3**	—	—	—	—	96,3	27,–	28,4	**151,7**	51,6
Kerivoula pellucida . . .	105,5	54,4	70,6	**230,5**	110,3	36,5	30,–	**176,8**	105,1	36,2	27,5	**168,8**	61,7
Formes intermédiaires.													
Vespertilioninae.													
Pipistrellus nanus . . .	94,6	34,–	44,3	**172,9**	90,6	30,6	27,1	**148,3**	88,1	25,3	15,6	**129,–**	43,9
Pipistrellus Kuhli . .	96,3	37 3	54,1	**187,7**	92,3	34,2	28,1	**154,6**	91,7	24,7	18,9	**135,3**	52,4
Vespertilio murinus . . .	91,3	36,–	44,4	**171,7**	88,6	33,7	23,9	**146,2**	83,2	20,9	18,6	**122,7**	49,–
Eptesicus serotinus . . .	94,6	36,3	52,6	**183,5**	91,3	32,8	29,2	**153,3**	87,1	23,7	20,8	**131,6**	51,9
Chalinolobus nigrogriseus .	97,6	44,4	58,4	**200,4**	94,7	38,8	26,3	**159,8**	92,6	22,8	18,1	**133,5**	66,9

[1]) Allen (2. p. 110). [2]) Dobson (12 p. 171). [3]) Dobson (12 p. 173). [4]) Dobson (12 p. 283). [5]) Dobson (12 p. 344). [6]) Jentink (in Weber Zool. Ergebn. Niederl. Ost-Ind. V. 1 p. 61. [7]) Dobson (12 p. 336).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

les genres cités plus haut et n'est pas plus élevé chez les Murininae dont, par contre, la surface alaire est plus développée, les doigts 3, 4 et 5 s'étant accru de façon égale. L'augmentation de la surface alaire s'accentue encore plus chez les Furipteridae et chez les Natalidae et atteint son maximum chez les Kerivoulinae; l'indice s'élève aussi, en ne dépassant toutefois que rarement le chiffre de 60. Le développement de l'aile s'observe très nettement chez les diverses espèces de *Kerivoula;* elle est encore relativement très courte et large chez *K. weberi*, et s'accroît beaucoup chez les différentes espèces des Indes dont le cinquième doigt est environ une fois et demie et le troisième doigt plus du double plus long que l'avant-bras. L'indice varie de 51,6 à 61,4 chez des exemplaires de *K. hardwickei, picta, papuensis, jagori, papillosa* et *aerosa,* et la longueur relative du doigt 3 s'élève de 147,3 chez *K. weberi* à 212 chez *K. papuensis, papillosa,* 228 chez *K. lanosa* (dont l'indice serait le seul assez élevé, soit 71,6 d'après les mesures de Dobson), et 230 chez *K. pellucida.*

Les espèces de Vespertilioninae qui étaient autrefois réunies sous le nom générique de *Vesperugo,* se distinguent des espèces des genres *Myotis* et autres que j'ai cités plus haut, par un ensemble de caractères plus spécialisés (crâne plus raccourci; réduction des prémolaires; humérus: tub. majus plus développé, tête articulaire ovoïde, extrémité distale plus étroite, etc.). L'aile de ces formes d'envergure variable mais supérieure à celle des *Myotis,* etc. (la longueur du doigt 3 est en moyenne de 180) est plus étroite, son indice varie, en effet, de 45 à 65 environ; dans ce groupe de formes intermédiaires je citerai les formes les plus connues suivantes: *Pipistrellus* (44 à 52,5), *Eptesicus, Euderma, Tylonycteris, Vespertilio, Barbastella, Otonycteris, Rhogeessa* (dont l'indice des exemplaires que j'ai mesurés est d'environ 50), *Hesperoptenus, Scotophylus, Chalinolobus* (50 à 65).

L'accroissement du doigt 3 chez ces formes ainsi que chez les Natalidae et les Kerivoulinae affecte le métacarpien et plus encore la phalange distale. Celle-ci atteint chez les formes extrêmes des Natalidae et des Kerivoulinae la longueur relative de 60 à 70, tandis que le métacarpien 3 peut égaler la longueur de l'avant-bras; le métacarpien 5 est aussi très développé mais toujours un peu plus court que le troisième.

La forme d'aile courte et étroite est peu répandue, on la rencontre chez quelques espèces appartenant à des genres rares (ex. *Ia io, Philetor rohui, Mimetillus moloneyi, Tomopeas rarus*), ainsi que chez les espèces les plus primitives des genres très évolués (ex. *Nyctalus azoreum,* etc.). Elle est caracterisée par la brièveté du doigt 5, tandis que le doigt 3 atteint le développement qu'il a chez les formes primitives larges telles que *Myotis.* Le métacarpien du doigt 5 est presqu'aussi

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

long que chez les *Myotis,* mais les phalanges sont très réduites. Le métacarpien 3 est presque de la longueur de l'avant-bras.

Cette forme peut être considérée comme le point de départ du processus qui conduit aux formes les plus spécialisées des Vespertilionidae et des Molossidae. Si, en effet, le doigt 3 continue à se développer tandis que le doigt 5 reste stationnaire, il en résulte une forme très allongée et étroite telle que celle qui caractérise les Chiroptères des genres *Nyctalus, Lasiurus, Dasypterus.*

On peut suivre ce processus dans le genre *Nyctalus* par exemple dont l'espèce *N. azoreum* a une aile encore relativement peu développée, semblable à celle des genres *Philetor, Tomopeas,* etc. L'indice qui égale chez cette espèce 53 en moyenne, s'élève à 74 en moyenne chez *N. noctula* (60 chez *N. lasiopterus,* 65 chez *N. leisleri* et *N. stenopterus*). Chez les *Lasiurus* et *Dasypterus,* la surface alaire est plus grande parceque le doigt 5 est moins réduit que chez les *Nyctalus ;* le doigt 3 est d'autant plus développé, son métacarpien est toujours plus long que l'avant-bras, tandis que la phalange distale égale la moitié de cette longueur. L'allongement du troisième doigt affecte en une plus forte mesure la phalange distale que le métacarpien; cette phalange atteint un développement extrême chez les Minioptères (cas analogue à celui des Noctilionidae et des Megadermidae) dont l'indice varie de 70 chez *M. australis* à 80 chez *M. schreibersi.*

Le type d'aile étroite que l'on a vu s'établir et se perfectionner chez les Vespertilionidae est définitivement fixé chez les Molossidae. Le genre *Platymops* est le seul représentant de la famille qui possède une aile médiocrement développée et de forme semblable à celle des genres *Philetor,* etc. Les proportions du métacarpien et des phalanges du troisième doigt y sont les mêmes. La phalange distale du doigt 5 est par contre plus longue que chez ces formes et que chez les autres Molossidae. Chez les autres genres de Molossidae, l'aile est beaucoup plus allongée et l'indice des exemplaires que j'ai mesurés appartenant aux genres *Molossops, Mormopterus, Nyctinomus, Molossus, Chaerephon, Eumops* et *Cheiromeles,* varie de 80 à 127.

Le métacarpien 3 est environ de la longueur de l'avant-bras dans toutes les formes; l'allongement du doigt chez les espèces les plus évoluées porte donc uniquement sur la phalange distale (comparez dans le tableau No. 5, *Nyctinomus wroughtoni* avec *N. brasiliensis, Chaerephon angolensis* avec *Ch. plicatus,* etc.). Le doigt 4 est en général plus développé que chez les Vespertilionidae et son métacarpien atteint souvent la longueur de l'avant-bras. Le doigt 5 est plus court chez les genres les plus évolués, tels que *Chaerephon, Nyctinomus* que chez les *Molossops* et *Platymops,* le métacarpien en particulier est encore plus réduit que chez les *Rhinopoma,* il n'égale que la moitié

Tableau N° 5.

	Doigt 3				Doigt 4				Doigt 5				
	Mt.	Ph. I	Ph. II	Total	Mt.	Ph. I	Ph. II	Total	Mt.	Ph. I	Ph. II	Total	Indice
Formes étroites.													
Vespertilionidae.													
Ia io[1]	97,2	33,7	27,7	**158,6**	—	—	—	—	84,7	17,6	9,7	**112,–**	46,6
Philetor rohui	99,–	31,7	34,8	**165,5**	92,–	29,2	12,7	**133,9**	82,5	14,9	11,1	**108,5**	57,–
Tomopeas ravus[2]	—	—	—	**167,6**	—	—	—	**143,7**	—	—	—	**113,7**	53,9
Nyctalus azoreum[3]	98 6	40,5	28,3	**167,4**	—	—	—	—	83,7	21,6	12,7	**118,–**	49,4
Nyctalus stenopterus[4]	96,9	38,6	45,–	**180,5**	95,1	32,3	19,3	**146,7**	83,9	18,–	12,7	**114,6**	65,9
Nyctalus noctula	97,5	37,7	50,–	**185,2**	94,3	36,–	18,4	**148,7**	76,–	18,8	12,8	**107,6**	77,6
Lasiurus brachyotis[5]	110,7	41,–	50,5	**202,2**	—	—	—	**161,5**	—	—	—	**135,8**	66,4
Lasiurus borealis	110,2	43,5	51,5	**205,2**	101,–	28,2	27,9	**157,1**	92,3	19,2	19,7	**131,2**	74,–
Lasiurus semota[6]	130,–	45,–	50,–	**225,–**	117,5	28,7	35,–	**181,2**	100,–	22,5	20,–	**142,5**	82,5
Dasypterus egregius[7]	113,2	42,1	57,8	**213,1**	100,–	23,6	31,5	**155,1**	86,9	18,2	20,9	**126,–**	87,1
Miniopterus australis	87,5	24,1	80,5	**192,1**	86,2	20,2	42,3	**148,7**	79,2	20,7	22,–	**121,9**	70,2
Miniopterus schreibersi	92,–	24,8	85,7	**202,5**	88,9	20,3	36,1	**145,3**	81,–	21,2	20,3	**122,5**	80,0
Molossidae.													
Platymops macmillani[8]	96,8	39,–	34,3	**170,1**	—	—	—	—	71,8	20,3	20,9	**113,–**	57,1
Molossops planirostris	102,8	42,9	51,2	**196,9**	100,–	37,9	30,6	**168,5**	78,3	23,4	14,4	**116,1**	80,8
Molossops temmincki	103,4	39,7	60,2	**203,3**	99,3	32,5	32,5	**164,3**	71,5	28,4	16,4	**116,3**	87,–
Nyctinomus brasiliensis	102,5	40,5	55,5	**198,5**	100,–	32,–	26,7	**158,7**	59,–	31,–	14,5	**104,5**	94,–
Nyctinomus wroughtoni	97,–	36,7	69,1	**202,8**	—	—	—	—	—	—	—	**91,1**	111,7
Chaerephon plicatus	96,7	38,3	56,6	**191,6**	92,7	29,6	24,5	**146,8**	55,6	25,6	11,6	**92,8**	98,8
Chaerephon angolensis	103,4	46,9	67,9	**218,2**	99,7	36,9	33,4	**171,1**	67,9	26,7	10,9	**105,5**	112,7
Cheiromeles torquatus	101,8	58,8	68,7	**229,3**	98,1	48,1	34,–	**180,2**	51,6	36,7	13,9	**102,2**	127,1

[1]) **Thomas** (Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 7. V. 10 1902 p. 165). [2]) **Miller** (Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 7. V. 6. 1900 p. 573). [3]) **Miller** (Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 7. V. 8 1901 p. 33.) [4]) **Dobson** (12. p. 217). [5]) **Allen** (Bull. Amer. Mus. 4. 1892 p. 47). [6]) **Allen** (Proc. Un. States Mus. 13. 1890 p. 173). [7]) **Dobson** (12. p. 275). [8]) **Thomas** (Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 7, V. 17. 1906, p. 499).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

de la longueur de l'avant-bras chez *Cheiromeles*. L'état de réduction de ce doigt est le même que dans la famille des Emballonuridae.

Les observations sur le vol des Vespertilionidae et spécialement des espèces européennes sont nombreuses.

Les espèces du genre *Myotis* aux ailes très larges, telles que *M. bechsteini, M. nattereri, M. emarginatus,* apparaissent tard, «voltigent» maladroitement, lentement en ligne droite et ne peuvent s'élever haut. Le vol des petites espèces aux mœurs aquatiques, telles que *M. daubentoni, M. mystacinus,* etc. est un peu plus rapide et agile. Le vol du *Plecotus auritus* est (d'après Trouessart 19) «irrégulier comme celui des papillons, peu rapide et peu élevé, dépassant rarement dix mètres au-dessus du sol».

Shortridge (l. c.) compare le vol des *Kerivoula* à celui des *Myotis* et des *Plecotus,* Tomes à celui des *Rhinolophus;* il est lent, papillonnant et bas. Il semble qu'il en est de même d'une manière générale des Murinae et des Natalidae. *Nyctiellus lepidus* d'après les observations de Palmer apparaît tard le soir et vole très bas autour des buissons (Miller 15) *Murina leucogaster* vole très bas sur les prairies en rasant l'herbe (Blanford l. c.).

Le vol des Vespertilionidae, dont l'indice est plus fort que celui des formes précédentes, est plus perfectionné. Blasius dit par exemple que la Sérotine vole bas et lentement, qu'elle est cependant capable de faire des contours assez maladroits, mais rappelant ceux de la Noctule. L'allure est plus aisée encore chez la Barbastelle, très rapide et accidentée chez les Pipistrelles, plus assurée chez les *Scotophilus* et le *Vespertilio murinus* (*Vesperugo discolor*); ces espèces ne craignent ni le vent, ni la pluie.

Enfin tous les renseignements concordent pour attribuer aux Vespertilionidae à ailes longues et étroites, toutes les qualités d'un vol très agile.

La Noctule est la plus robuste de nos Chauves-souris; ses coups d'aile sont rapides et les contours qu'elle décrit très brusques; elle peut parcourir quelques pieds de longueur en vol plané, lutter contre un vent violent et sait échapper à la poursuite d'Oiseaux de proie (Brehm, etc.). L'espèce voisine *N. leisleri* qui habite de préférence les forêts, tournoie autour des sommets des plus hauts arbres, parfois en plein jour (Blasius). Le vol des *Lasiurus* est de même très agile. Hornaday (d'après Brehm, p. 467) estime que *Lasiurus borealis* se meut dans l'air d'une façon beaucoup plus adroite qu'un Oiseau, il se retourne en tous sens et vole très rapidement. Le *Lasiurus cinereus* entreprend de longs voyages (il a été signalé aux îles Bermudes). Les Minioptères apparaissent de bonne heure, volent très haut avec une grande rapidité. Leur allure peut être comparée d'après Blasius

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

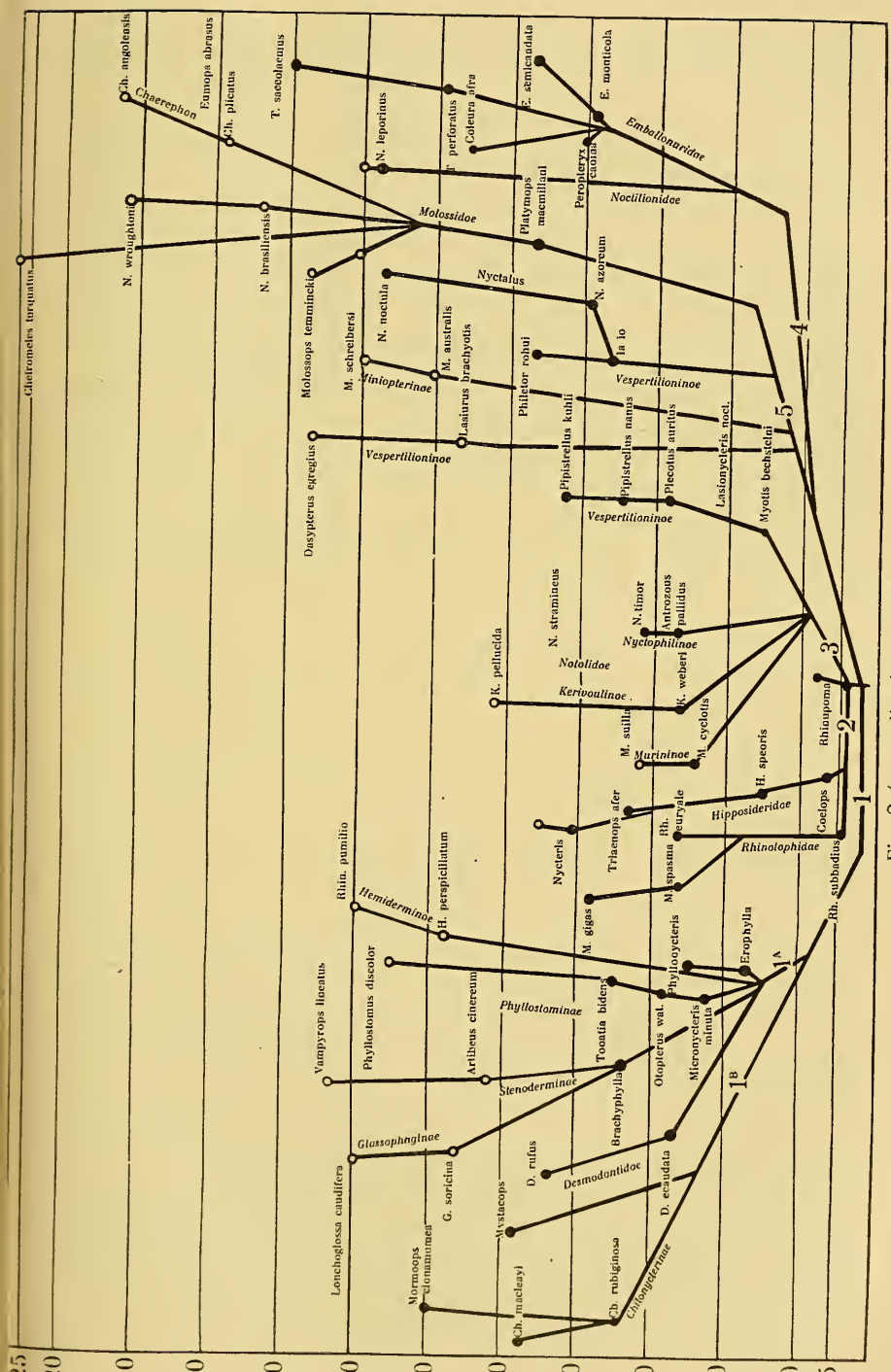

Fig. 2 (v. explication p. 181).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

à celle d'une Hirondelle, cet auteur ne connait pas d'autres Chauves-souris qui possèdent un vol aussi léger et assuré. SHORTRIDGE, FATIO, TROUESSART insistent aussi sur la rapidité et l'agilité du vol des Minioptères.

Quant aux Molossidae, on possède aussi un certain nombre d'observations qui toutes démontrent l'habileté de leur vol. Le *Nyctinomus tragatus* des Indes apparaît tôt, s'élève haut et vole très rapidement (SHORTRIDGE, WROUGHTON); dans les mêmes contrées on peut aussi observer le vol très puissant et régulier du *Chaerephon plicatus* (BLANFORD). En Egypte, le *Nyctinomus aegyptiacus* se distingue par son vol en droite ligne et très assuré: «*devoid of all fluttering motion*» (ANDERSON et DE WINTON). OSBURN compare le vol du *Nyctinomus brasiliensis* avec celui d'une Hirondelle. Cependant selon BREHM (l. c., p. 422), le vol du *Cheiromeles torquatus* serait lent et pesant (ce qui ne l'empêche pas d'apparaître tôt et de s'élever haut). Cette allure si peu en rapport avec la forme de l'aile est dûe au fait que le *Cheiromeles torquatus*, un géant parmi les Microchiroptères, atteint la taille d'un *Pteropus* moyen et que le poids et les dimensions de son corps ne sont plus en rapport avec la surface alaire.

Résumé et conclusions.

Chez les Microchiroptères, la qualité du vol dépend en premier lieu de la forme de l'aile.

Une aile de forme élancée et étroite, mais dont les doigts ne sont pas très développés relativement à la longueur de l'avant-bras, constitue un meilleur appareil de vol qu'une aile de plus grande surface mais de forme large. C'est ainsi que, pour prendre un exemple parmi les espèces communes des Indes, le vol du *Taphozous saccolaemus* dont l'aile est très étroite mais d'envergure moyenne (Dg. III: **179,2**, Dg. V: **89**, indice: **90,2**) est bien supérieur en agilité, puissance et rapidité au vol du *Megaderma spasma* (Dg. III: **186,8**, Dg. V: **141,6**, indice: **45,2**) ou à celui du *Kerivoula picta* (Dg. III: **207,3**, Dg. V: **150,1**, indice: **57,2**) dont l'aile a une surface relativement beaucoup plus grande mais une forme très large.

D'une manière générale on peut estimer, en se basant sur les observations citées au cours de ce travail, que le vol n'atteint la perfection que lorsque l'indice de largeur est supérieur à 70.

J'ai montré que dans chaque famille, les représentants les plus primitifs ont une aile courte et relativement large et qu'au cours de son développement chez les formes plus évoluées, l'aile tend à devenir plus étroite tout en augmentant sa surface; c'est dire que le troisième doigt s'accroît plus rapidement que le cinquième.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Cette modification de la forme de l'aile se fait de façon plus ou moins accentuée et suivant divers processus chez les différentes familles de Microchiroptères.

Voici le schéma de l'aile primitive, telle qu'on peut se la représenter au moment où elle a acquis une surface suffisante pour devenir un organe de vol actif, et dont peuvent dériver toutes les formes actuelles :

L'avant-bras est un peu plus développé que le bras (environ $1^1/_4$ fois plus long). La longueur du doigt 3 dépasse légèrement celle de l'avant-bras. Le doigt 5 est plus développé que le doigt 4 [4]) et tous deux sont un peu plus courts que le doigt 3.

Le métacarpien 3 est à peine supérieur à la moitié de la longueur de l'avant-bras, le métacarpien 5 est aussi long et aussi épais que le métacarpien 3, tandis que le quatrième est plus court et plus grêle. La phalange proximale encore peu développée est environ de même longueur aux trois doigts. La phalange distale a subi un allongement notable au doigt 3, elle est au moins le double plus long que la phalange proximale, tandis qu'au doigt 5 les deux phalanges sont de même longueur et égalent ensemble la moitié de la longueur du métacarpien.

Si l'on en excepte le grand développement de l'avant-bras, l'aile des Rhinopomidae réalise à peu près ce plan primitif. C'est aussi chez ces Chiroptères que l'humérus, comme on l'a vu, présente la conformation la plus primitive.

A partir de cette forme, l'aile peut se modifier de deux façons. Dans un cas les trois doigts continuent à se développer, la surface de l'aile augmente, mais la forme ne se modifie le plus souvent que dans une faible mesure, car le doigt 5 s'accroissant régulièrement, le doigt 3 n'acquiert que rarement un excès de longueur suffisant pour donner à l'aile une forme étroite.

Dans l'autre cas les doigts 3 et 4 s'accroissent rapidement, tandis que le doigt 5 ne se développe que très peu ou reste stationnaire. L'aile acquiert ainsi rapidement une forme très allongée.

Le type d'aile large se rencontre chez les Rhinolophidae, Megadermidae, Hipposideridae et Nycteridae, chez un certain nombre de formes appartenant à la famille des Vespertilionidae et à celle des Phyllostomidae.

Chez les Rhinolophidae et les Hipposideridae, l'indice des formes les plus primitives n'est pas plus élevé que celui des *Rhinopoma* (Ex. *Rh. subbadius* 14,5, *Coelops frithii* 16,8) bien que l'aile soit relativement plus grande ; les trois doigts se sont accrus dans les mêmes propor-

---

[4]) Voir à ce propos page 157.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

tions, ce qui n'a pas provoqué de modification dans la forme de l'aile. L'élévation de l'indice chez les formes plus évoluées de ces familles est dûe presqu'uniquement à l'allongement de la phalange distale du doigt 3; ce processus atteint son maximum de développement chez les Megadermidae. Chez les Nycteridae, la phalange 1 du troisième doigt s'allonge également.

Chez les Vespertilionidae, dont le membre antérieur présente sous divers rapports des caractères plus évolués que chez les familles précédentes, l'aile des formes larges les plus primitives (ex. *Myotis bechsteini, Kerivoula weberi, Murina cyclotis, Antrozous pallidus,* etc.) se distingue de l'aile des *Rhinopoma* et des Rhinolophidae par le plus grand développement des trois métacarpiens. L'allongement du troisième doigt des formes larges plus évoluées dont l'indice est plus élevé, affecte en premier lieu la phalange distale, mais également d'une façon très sensible le métacarpien et en quelque mesure seulement la première phalange (comparez les mesures du doigt 3 des espèces du genre *Myotis* avec celles des genres *Vespertilio, Eptesicus,* etc., Tableau 4). L'allongement maximum du troisième doigt se rencontre chez les Kerivoulinae et chez les Natalidae, dont le métacarpien 3 atteint parfois la longueur de l'avant-bras et la phalange distale plus de la moitié de cette longueur. L'indice de ces formes s'élève néanmoins rarement au-dessus de 55 à 60, à cause du grand développement du doigt 5 et spécialement de son métacarpien (comparez les mesures de *Kerivoula weberi* et celles de *Kerivoula pellucida,* Tableau 4).

L'aile des Chiroptères dont la phalange 3 du troisième doigt est ossifiée (Phyllostomidae, Desmodontidae, etc.), modifie sa forme chez les espèces évoluées selon un processus analogue à celui des Vespertilionidae. C'est la phalange 2 qui s'accroît le plus rapidement, vient ensuite le métacarpien et enfin la phalange 3 et la phalange 1.

Le doigt 5 est très développé, son métacarpien est le plus long des trois, chez les formes primitives. La longueur du doigt 3 est cependant telle chez les formes les plus évoluées (ex. *Phyllostomus, Vampyrops, Hemiderminae)* que l'indice dépasse parfois le chiffre 70.

Le type d'aile étroite caractérise les trois familles des Emballonuridae, Noctilionidae et Molossidae, et se rencontre chez un certain nombre de formes des Vespertilionidae, ainsi que dans le groupe des Chilonycterinae parmi les Phyllostomidae. Le doigt 5 des Emballonuridae (dont les caractères anatomiques de l'avant-bras sont presqu'aussi primitifs que ceux des Rhinopoma) n'est pas plus développé que dans le genre *Rhinopoma;* le doigt 4 est à peine plus long que le cinquième et le doigt 3 qui, chez les représentants les plus primitifs de la famille, égale une fois et demi la longueur de l'avant-bras, doit son développement uniquement à la longueur de son méta-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

carpien. De même l'allongement que subit le doigt 3, des formes primitives aux formes les plus évoluées est presqu'uniquement le fait de l'accroissement du métacarpien. L'indice des formes les plus primitives est aussi élevé que celui des espèces les plus évoluées des Megadermidae. Cependant l'aile n'atteint pas un très grand développement.

Chez les formes étroites des autres familles, Vespertilionidae, Chilonycterinae et Noctilionidae, les métacarpiens des trois doigts sont également bien développés. Le doigt 5 est donc un peu plus long que chez les Emballonuridae (particulièrement chez les *Lasiurus*), mais les phalanges de ce doigt restent très réduites. Le développement du métacarpien 4 est parallèle à celui du troisième, de sorte que le doigt 4, contrairement à ce qu'on observe chez les Emballonuridae, subit un allongement presqu'égal à celui du doigt 3.

L'accroissement du doigt 3 chez les formes évoluées se répartit sur le métacarpien et sur la phalange distale. Celle-ci subit un allongement très remarquable (analogue à ce qu'on a vu chez les Megadermidae) chez les Noctilionidae et chez les Miniopterinae dont les métacarpiens ne sont pas particulièrement développés.

Le doigt 5 des Molossidae est à peine plus long que chez les Emballonuridae, mais par contre les deux autres doigts présentent le maximum de développement. Le métacarpien 3 est chez tous les représentants de la famille environ de la longueur de l'avant-bras et les variations de longueur du doigt affectent surtout la phalange distale. L'indice varie de 57 à 127, il est supérieur à 80 pour la plupart des espèces.

La forme d'aile des Molossidae représente le terme extrême auquel ont abouti les modifications du type d'aile étroite que l'on a vu s'établir et se perfectionner chez les Emballonuridae et chez certains Vespertilionidae, de même que l'aile des Megadermidae peut être considérée comme la phase extrême dans l'évolution des formes larges à métacarpiens courts et humérus primitif (Rhinolophidae, etc.) et celle des Kerivoulinae comme la forme la plus évoluée des ailes larges à métacarpiens bien développés et humérus plus spécialisé (Vespertilionidae, Murininae, etc.).

Explication de la Figure 2 (p. 177).

Les chiffres indiqués sur la ligne des ordonnées représentent la valeur de l'indice de largeur de l'aile. Les principales familles de Microchiroptères sont représentées sur ce tableau par les espèces dont l'indice est extrême (minimum et maximum). Lorsque la longueur relative du troisième doigt est supérieure à 190 (aile de grande en-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

vergure), l'indice est figuré par un cercle, si elle est inférieure à ce chiffre, par un point noir.

Série 1. Formes dont la phalange 3 du troisième doigt est ossifiée.
1 A. Doigt 5 bien développé.
1 B. Doigt 5 court.
Série 2. Formes à métacarpiens courts et à aile large.
Série 3. Formes à métacarpiens bien développés et à aile large.
Série 4. Formes primitives à aile étroite (conformation primitive de l'humérus, quatrième doigt court).
Série 5. Formes évoluées à aile étroite (spécialisation extrème de l'humérus, quatrième doigt long).

Ouvrages cités.

1. *Allen, H.* Introduction to a Monograph of the North American Bats. *Proceedings of the U. St. Nat. Museum. V. 16, 1893.*
2. *Allen, H.* A Monograph of the Bats of North America. *Bulletin of the U. St. Nat. Museum. No. 43, 1893.*
3. *Andersen, K.* On some Bats of the Genus Rhinolophus. *Proceedings of the Zool. Society of London 1905. V. 2, p. 75.*
4. *Andersen, K.* On the Bats of the Genera Micronycteris and Glyphonycteris. *Annals and Mag. of Nat. History. Ser. 7, V. 18, 1906, p. 50.*
5. *Andersen, K. and Wroughton, R. C.* On the Bats of the Family Megadermatidae. *Annals and Mag. of Nat. History. Ser. 7, V. 19, 1907, p. 129.*
6. *Anderson, J. and de Winton, W. E.* Zoology of Egypt. Mammalia. London 1902.
7. *Anthony, R.* Contribution à l'étude morphologique générale des caractères d'adaptation à la vie arboricole chez les Vertébrés. *Annales des Sciences Naturelles. Zoologie. T. 15, 1912, p. 101.*
8. *Anthony, R. et Vallois.* Considérations anatomiques sur le type adaptatif primitif des Microcheiroptères. *Internat. Monatsschrift für Anat. und Physiologie. Bd. 30, 1913—14, p. 169.*
9. *Blasius, J. H.* Naturgeschichte der Säugetiere Deutschlands. Braunschweig 1857.
10. *Blanford, W. T.* Mammalia. *The Fauna of British India, 1888—91.*
11. *Brehm, A.* Säugetiere. *Brehm's Tierleben, 4. Auflage, Bd. 1, 1912.*
12. *Dobson, G. E.* Catalogue of the Chiroptera in the Coll. of the Brit. Mus. London 1878.
13. *Fatio, V.* Faune des Vertébrés de la Suisse. V. 1. Mammifères. 1869.
14. *Hesse, R. und Doflein, F.* Tierbau und Tierleben. Bd. 1. Leipzig 1910.
15. *Miller, G.* Notes on the Bats collected by W. Palmer in Cuba. *Proceedings of the U. St. Nat. Museum. V. 27, 1904, p. 337.*
16. *Miller, G.* The Families and Genera of Bats. *Bulletin of the U. St. Nat. Museum. No. 57, 1907.*
17. *Osburn, W.* Notes on the Cheiroptera of Jamaïca. *Proceedings of the Zool. Society of London. 1865, p. 61.*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

18. *Shortridge, G. C.* Notes on the time of appareance and flight of eastern Bats. *Journal of the Nat. Hist. Society of Bombay. V. 21, 1912.*

19. *Trouessart, E. L.* Mammifères. *Histoire Naturelle de la France. Musée scolaire Deyrolle. Paris 1884.*

20. *Winge, H.* Jordfundne og nulevende Flagermus fra Lagoa Santa. *E Museo Lundii. Bd. 1, 1893.*

21. *Wroughton, R. C.* Mammals Survey Report. *Journal of the Nat. Hist. Society of Bombay. Vol. 22, No. 1, 1913.*

Muséum d'Histoire naturelle, Bâle 19 juillet 1916.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel

Jahr/Year: 1916

Band/Volume: 27_1916

Autor(en)/Author(s): Revilliod Pierre

Artikel/Article: A propos de l'adaptation au vol chez les Microchiroptères 156-183