

Institut royal des Sciences
naturelles de Belgique

Koninklijk Belgisch Instituut
voor Natuurwetenschappen

BULLETIN

MEDEDELINGEN

Tome XXXIII, n° 21
Bruxelles, mai 1957.

Deel XXXIII, n° 21
Brussel, mei 1957.

CONTRIBUTION
AU DEMEMBREMENT DE L'ORDO ARTIFICIEL
DES GRUIFORMES (PETERS 1934).

I. — Les Ralliformes,

par René VERHEYEN (Bruxelles).

Après avoir examiné d'une manière comparative les squelettes des représentants de l'ordre des *Gruiformes* (PETERS 1934), m'être attaché aux distinctions à établir entre les 13 familles reconnues, et m'être préoccupé des relations qu'offrent de l'un à l'autre les nombreux types morphologiques moyens, constatant l'énorme importance des différences anatomiques, j'ai été conduit à accorder une attention toute spéciale aux caractères particuliers des *Gruiformes*. Le résultat ne surprendra personne quand je conclurai de cette étude que les quelques caractères taxonomiques, réellement communs aux 13 familles systématiques, ne reposent sur rien de notable dans la structure anatomique et ne permettent même pas de séparer les *Gruiformes* des *Charadriiformes*.

En réalité les *Gruiformes* constituent un ordo de rassemblement d'oiseaux très différents auxquels on s'est refusé d'accorder un statut systématique spécial. « It is clear that the seven families (*Gruidae*, *Cariamidae*, *Rhinochetidae*, *Eurypygidae*, *Mesoenatidae*, *Psophiidae*, *Oedienemidae*) which I here include with the *Grues* are a tolerably divergent series of birds. Yet it does not appear to me possible to locate any of them elsewhere ». C'est ainsi que BEDDARD (1898, p. 381) s'exprime alors qu'il avait déjà réussi à « placer » les six familles restantes. « Ob es sich bei die *Gruiformes* wirklich um eine gemeinsame Ordnung handelt, bleibe dahingestellt. Vielleicht hat man sie (*Rallidae*, *Gruidae*, *Otidinae*) nur deshalb vereinigt, weil jede einzelne Familie zu wenig Arten umfasst, als dass man sie zu einer selbständigen Ordnung

erheben wollte » : il s'agit de l'opinion de HEINROTH (1928, p. 71), mais aussi de celle de STRESEMANN (1927-1934) qui n'a pas hésité à ériger la plupart des familles systématiques, qui composent les *Gruiformes* (cf. GADOW 1898, PETERS 1934, BERLIOZ 1950, MAYR & AMADON 1951, WETMORE 1951), en ordines indépendants.

Il se conçoit que dans un ordo aussi mal défini taxonomiquement, le nombre de familles ait varié dans de larges proportions selon les appréciations et les convenances des auteurs, et que l'historique de l'ordo des *Gruiformes* constituerait une belle pièce de littérature ornithologique. Rappelons enfin que quelques voix autorisées se sont élevées en faveur de l'indépendance des *Rallidae* : « I still look upon the Rails as a very peculiar and isolated group of birds, so that it does not matter whether they be called *Fulicariae* or *Ralliformes*, so long as they are not mixed up too closely with the Cranes and their allies » (SHARPE 1894, p. 1). « The Rails formerly grouped with the *Gruiformes*, are in reality a very self-contained and isolated order, less specialised and probably more generalised or primitive in character than the *Gruiformes*. In the Rails, we apparently have a definite order as much isolated from other schizognathous groups as the *Galliformes* or the *Columbiformes*. They must therefore be removed from the *Gruiformes*, and must, in my opinion, stand henceforth as a separate order » (LOWE 1931, p. 496).

La révision des *Gruiformes* sur des bases principalement anatomiques a eu pour conséquence inévitable que cet ordo artificiel a été morcelé et, au moins en partie, remanié profondément. Ce nouvel arrangement aura cet avantage que les formes réellement affines se trouveront groupées, et par conséquent que les relations phylogéniques des différents types morphologiques moyens s'en trouveront considérablement clarifiées.

Des treize familles qui, selon PETERS (1934), entrent dans la composition des *Gruiformes*, les *Gruidae*, les *Aramidae*, les *Psophiidae*, les *Rallidae*, les *Heliornithidae* et les *Otididae* seuls ont été retenus pour former l'objet de la présente contribution.

Nous tenons à exprimer ici nos bien vifs remerciements à MM. H. FRIEDMANN, J. D. MACDONALD et G. C. A. JUNGE, ainsi qu'à la Direction de leurs Instituts respectifs, qui ont bien voulu nous confier un intéressant matériel d'étude.

Gruidae.

Matériel examiné (classification selon PETERS 1934). — *Megalornis grus* (LINNÉ), *M. lilfordi* (SHARPE), *M. canadensis tabida* PETERS, *M. japonensis* (P. L. S. MÜLLER), *M. vipio* (PALLAS), *M. antigone* (LINNÉ), *M. rubicundus* (PERRY), *M. leucogeranus* (PALLAS); *Bugeranus carunculatus* (GMELIN); *Anthropoides virgo* (LINNÉ), *A. paradisea* (LICHTENSTEIN); *Balearica pavonina* (LINNÉ), *B. regulorum* (BENNETT).

RELEVÉ SYSTÉMATIQUE DES CARACTÈRES TAXONOMIQUES.

A. Productions épidermiques :

Aile secondaire du type diastataxique; présence des sous-alaires majeures.

Rémiges primaires au nombre de onze; de dix chez *Balearica*.

Mue de l'aile primaire selon le mode simultané, sauf chez les *Balearica* et les *Anthropoïdes virgo* où le mode descendant est de rigueur (cf. HEINROTH 1928, VERHEYEN 1953). Selon BLAAUW (1897) et HEINROTH (1928), la mue alaire ne se produirait que tous les deux ans; elle a lieu quelques semaines après la naissance des jeunes.

Le nombre de rectrices s'élève à 12.

Mue caudale selon le mode centripète chez les *Balearica*.

Ptérylie spinale simple dans la nuque, se bifurquant dans la région interscapulaire, chaque extrémité de la fourche se continuant par une seule rangée de plumes; ces rangées se rejoignent pour former la partie postérieure de la ptérylie dorsale. La ptérylie gastrique est du type « pince »; la partie pectorale fournit une ramification externe courte, mais large, la branche interne, large d'une à deux rangées de plumes, se continuant jusqu'au cloaque.

La ptérylie cervicale présente des aptéries latérales.

Présence de larges aptéries céphaliques, chez *Bugeranus* et *Anthropoïdes* exceptés.

Présence de l'hyporachis.

Les barbes de la moitié basale des plumes de contour (de la région interscapulaire) sont pourvues, au moins le long du rachis, de barbules actives et lisses.

Absence de plaques de duvet pulvérulent.

Duvet de couverture présent, aussi bien sur les ptérylies que sur les aptéries; un duvet poudreux est diffusément répandu parmi le duvet ordinaire; chez *Megalornis grus*, sur les ailes seulement.

Dimorphisme sexuel non apparent dans le plumage.

Le duvet des jeunes *Anthropoïdes* varie du gris perle au gris-brun, et du jaune brunâtre au brun-noisette chez le restant des *Gruidae*; en général les parties inférieures sont plus pâles, tandis que les parties supérieures sont souvent tachetées d'un brun plus sombre.

La glande uropygienne, sans mamelon distinct, est pourvue d'un plumet.

Podothèque du type scutellé devant, réticulé derrière.

B. Myologie et splanchnologie :

Tendon du tensor proptagialis brevis large, long et diffus (montrant la tendance à la condensation des fibres en faisceaux), s'insérant sur le tendon de l'extenseur metacarpi radialis longior (parfois en formant une « écharpe » à peine marquée).

• Dédoublement du tendon du biceps.

Le fléchisseur hallucis longus envoie une ramification vers le hallux et ensuite s'associe intimement au flexor profundus (absence du vinculum).

Présence du musculus ambiens.

Formule myologique de la cuisse : AB, XY. Chez *Megalornis americanus* A et B sont très faibles. Chez *Balearica pavonina* nous observons B, XY, chez *B. regulorum* et *Megalornis leucogeranus* XY.

Hallux court et surélevé (se rapprochant du niveau formé par les doigts antérieurs chez *Balearica*).

Doigts réunis à la base par une membrane.

Dans les profondes rainures latérales du bec sont logées les narines perforées. Celles-ci sont en outre voûtées dans leur partie proximale par une membrane; elles sont non-obturables.

Langue longue, large, plate et se terminant en pointe.

La trachée et l'œsophage se trouvent du côté droit de la colonne vertébrale.

Syrinx du type trachéo-bronchial; présence de deux paires de muscles trachéo-bronchiaux (une seule paire chez *Balearica*) et d'une paire de muscles trachéo-sternaux.

Absence de jabot.

Gésier très musclé (type broyeur; présence de gravier).

Configuration du cours de l'intestin particulière (le type s'observe également chez les *Rallidae* et les *Otididae* : MITCHELL 1901).

Lobe hépatique gauche plus court que celui de droite.

Présence de la vésicule biliaire.

Caecums longs.

Présence des deux carotides dorsales (cf. aussi GLENNY 1945).

C. — Ethologie générale :

La marche est le mode de locomotion terrestre; pour s'envoler, ils prennent leur élan en courant; au vol, les pattes et le cou sont tendus.

Ils mènent une vie principalement diurne. Très sociaux en dehors de l'époque de reproduction, ils vivent généralement en grandes troupes.

A l'exception des *Balearica*, les Grues ne se branchent pas.

Ils aiment se baigner et dorment la tête retirée entre les épaules.

Ils se reproduisent dès l'âge de trois à cinq ans.

Les couples se forment (vraisemblablement) pour la vie. Le territoire de nidification est étendu et défendu avec acharnement contre l'intrusion des congénères. Au cours des parades, les ailes jouent un rôle de premier plan (danses).

Le nid est établi dans ou à proximité des marais. Le matériel de nidification est arraché dans un faible rayon du nid.

Normalement la ponte se compose de deux œufs, produits avec un intervalle de 48 heures environ. Les œufs sont teintés de beige à brun-olive ou rougeâtre et grossièrement tachetés. Chez les *Balearica*, les œufs sont uniformément bleu pâle.

L'incubation commence après la ponte du premier œuf. La couvaison est assumée par les deux sexes; elle prend beaucoup de temps : de 4 à 5 semaines.

A la naissance, les jeunes sont couverts de duvet; ils quittent le nid avant que les premières 48 heures ne soient écoulées. Dès la sortie du nid ils savent nager et, sur la terre ferme, ils avancent en s'appuyant sur leurs « talons ». Les premiers jours, les adultes apportent de la nourriture qu'ils tiennent devant les jeunes. Il leur faut approximativement quatre mois pour pouvoir voler.

Régime alimentaire : les Grues sont principalement zoöphages.

D. Ostéologie.

L'articulation maxillo-cranienne est ankylosée; elle se situe entre les aliéthmoïdes et les narines osseuses.

Le processus nasal des prémaxillaires (l'épine nasale de l'intermaxillaire) large se rétrécit vers l'extrémité (*Megalornis*, *Bugeranus*, *Anthropoïdes*); chez les *Balearica*, il est relativement plus étroit et, par contre, s'élargit vers l'extrémité. Cette même épine se termine à hauteur du bord proximal des narines osseuses très allongées; en outre, ses sutures avec les os nasaux ne sont pas oblitérées.

Culmen narinal pratiquement rectiligne.

Les os nasaux, très développés, avancent loin sur le front.

Le frontal interorbital est assez étroit chez *Megalornis* et *Anthropoïdes*, plus large chez *Balearica* et même très large chez *Bugeranus*.

Chez les *Balearica*, la calotte cranienne est très pneumatisée, ce qui influe sur le profil du neurocrâne (très différent de celui des autres *Gruidae*), sur la largeur de la partie interorbitale du frontal, sur la topographie des pariétaux, de la fosse temporale, sur la largeur du basi-temporal, l'écartement des ptérygoïdes et l'aspect des os nasaux. Notons que les *Anthropoïdes* présentent un degré de pneumatisation cranienne supérieure à celle qu'on observe chez les *Megalornis* et les *Bugeranus*.

Le lacrymal, libre, très développé (le moins bien chez *Balearica*) s'attache (sutures visibles) aux préfrontaux et au processus maxillaire de l'os nasal. Configuration du lacrymal variable, surtout sa branche descendante qui se rapproche du quadrato-jugal.

Absence des fosses supra-orbitales pour les glandes nasales.

Le foramen postfrontal se ferme progressivement en vieillissant.

Le septum interorbital est pourvu d'une « fenêtre », les *Bugeranus* exceptés.

Processus postorbital anguleux ou en forme de lobe saillant (le mieux marqué chez *Bugeranus*).

Fosse temporale longue, large et profonde.

Processus temporal et supraméatal rudimentaires; ils servent de cales au processus otique du quadratum.

Extrémité du processus otique de l'os carré du type bicervical.

Columelle opisthotique pour l'articulation du processus otique du quadratum bien développée.

Processus orbital du quadratum large, aplati et tronqué vers l'extrémité libre.

Absence des processus basiptérygoïdiens (HUXLEY, 1867, mentionne en avoir trouvé occasionnellement chez *Megalornis antigone* et LOWE, 1931, chez *Anthropoides paradisea*).

Ectethmoïdes absents chez *Megalornis* et *Buggeranus*, vestigiaux chez *Balearica* et un peu mieux développés chez *Anthropoides*.

Sulcus olfactorius non voûté et en communication partielle avec celui de l'orbite opposée.

Les aliéthmoïdes sont absents chez *Megalornis*, mais relativement bien développés et perforés par le nerf olfactif chez les autres *Gruidae*. Chez *Balearica* et *Anthropoides* nous notons la soudure des aliéthmoïdes aux ectethmoïdes.

Ptérygoïdes courts et rectilignes, canellés chez *Megalornis*, robustes et arrondis chez *Buggeranus* et *Megalornis vipio*, ailés (à proximité des palatins) chez les autres *Gruidae*.

Mésoptrygoïdes courts et l'articulation palato-ptérygoïdienne fonctionnelle.

Processus épityryoïdien absent, (vestigial chez *Megalornis* et *Buggeranus*).

Palatins rectilignes, les lames inférieures larges et canellées.

Absence d'éperon interpalatinal et de transpalatins.

Processus maxillaire de l'os nasal, large.

Vomer long, du type bivomérim; les deux parties se rejoignent et fusionnent pour former une seule lame, coiffée par une autre lame en forme de boisseau qui épouse le bord inférieur arrondi de la pointe du rostre sphénoïdal.

Les maxillo-palatins, très développés, se montrent dans l'espace interpalatinal, sans se toucher (schizognathie). Ils s'appuient sur les processus nasalis et zygomaticus du maxillaire. Vus de dehors, ils sont concaves, sauf chez les *Balearica* où ils se rapprochent du type plane. Le bord interne des palatins s'ajuste à celui des maxillo-palatins; ils se soudent partiellement.

La face dorsale des maxillo-palatins montre chez les *Balearica* une prééminence osseuse qui sert d'attache à une membrane solide reliant les maxillo-palatins au vomer (ce dernier se trouve encore relié par d'autres membranes fibreuses d'un côté au processus nasal des prémaxillaires et de l'autre au méséthmoïdes). Cette protubérance maxillo-palatinal est peu développée chez les *Anthropoides* et les *Buggeranus* et elle est vestigiale chez les *Megalornis*.

Absence de septum nasi.

Méséthmoïde court et dépourvu de « fenêtre ».

Protubérance cérébelleuse saillante et pourvue des deux côtés de grandes fontanelles; elle est moins développée et les fontanelles sont minuscules chez les *Anthropoïdes*.

Ailes exoccipitales très développées; chez *Balearica*, elles sont plutôt médiocres.

Chez *Megalornis rubicundus*, l'inclinaison du plan occipital formé par le foramen magnum se rapproche le plus de la verticale; un peu moins chez *M. vipio* et *M. leucogeranus*.

Le processus articulaire interne de la mandibule très court, le postérieur faiblement saillant, sauf chez les *Balearica* où il est tronqué.

La paire de foramina mandibulaires, situés entre le dental et le surangulaire, sont fermés par une lame osseuse chez les *Anthropoïdes*, *Megalornis leucogeranus* et *M. japonensis*. Ils sont incomplètement obturés chez les autres *Gruidae*. Une autre paire de foramina, très petits et situés entre le surangulaire et l'angulaire, est toujours présente.

Le sternum et le bréchet sont toujours bien développés.

Le sternum présente dans sa partie antéro-viscérale deux foramina pneumatiques rapprochés, sauf chez les *Balearica* où, de position centrale, il n'y en a qu'un seul.

Costosternum (partie du sternum où les côtes se trouvent insérées) très long; par contre le xiphosternum est très court.

Métasternum du type concave irrégulier, dépourvu de « fenêtres » ou d'échancrures. Absence de processus lateralis sterni.

Absence d'apophyse épisternale interne (elle est rudimentaire chez les *Balearica*); l'externe, bien développée, présente des aspects très variables. Elle s'aggrandit, s'élargit et se creuse concurremment avec l'épaississement et le creusement de l'apex du bréchet, ainsi qu'avec l'allongement de la trachée. Différents types ont été reconnus (cf. aussi BERNDT 1938) :

a) furcula en forme de U majuscule; absence d'hypocleidium; fourchette reliée à l'apex du bréchet par une membrane tenace qui présente, au point d'insertion sur la fourchette, un début d'ossification; apophyse épisternal externe et trachée, courtes; apex du bréchet assez large et présentant une ébauche de creusement : *Balearica*.

b) l'apophyse épisternale externe s'allonge, se courbe et se creuse légèrement, conjointement avec l'apex de la crista; la furcula prend la forme d'un V majuscule et grâce à l'ossification de la membrane sternoclaviculaire est reliée synostotiquement à la crête : *Buggeranus*, *Megalornis vipio* et *M. leucogeranus*.

c) comme précédemment, mais la spina sterni externa, son creusement, ainsi que de celui de l'apex du bréchet, s'accroît : *Anthropoïdes*.

d) le stade de creusement est encore plus avancé : *Megalornis canadensis*, *M. antigone*, *M. rubicundus*.

e) l'apophyse épisternale externe, à son maximum de développement, rejoint l'apex de la crista, laissant de chaque côté une « fenêtre »; le

creusement du bréchet se poursuit et peut atteindre différentes profondeurs : *Megalornis japonensis*, *M. grus*, *M. monachus*, *M. americanus*.

f) les circonvolutions trachéales intrasternales ne semblent pas faire l'objet de variation sexuelle (cf. aussi BERNDT 1938).

Les coracoïdes ne se touchent pas à leur base, sauf chez les *Balearica* où ils chevauchent légèrement.

Présence du foramen supracoracoïdeum et d'un foramen dans le scapulaire, à l'articulation de ce dernier avec le coracoïde. Base intérieure de ce dernier, creuse.

La pointe de la linea interpectoralis s'avance environ jusqu'à la moitié de la longueur du sternum.

Processus procoracoïdeus peu développé, restant loin de l'acroracoïde. Scapulaire long du type bancal.

La tête de l'humérus présente dans la fosse sous-trochantérienne un foramen pneumatique.

Le processus ectépicondyleus est absent ou vestigial.

La série anconale d'exostoses ulnaires est distincte.

Absence de l'apophyse musculaire intermétacarpienne.

L'exostose à la base du premier métacarpien assez bien développée.

Canaux ilio-lombaires (ilio-neuraux) entièrement voûtés (ne s'ouvrent que par devant).

Partie préacétabulaire du synsacrum beaucoup plus longue que sa partie opposée.

Du foramen obturatorium, la pars dissaepa seule subsiste, suite à l'accolement des tiges pubiennes aux ischions.

Postpubis long.

Eminence ilio-pectinée absente ou vestigiale.

Foramina interdiapophysaux irréguliers et peu nombreux (de 4 à 7 paires).

Ecusson pelvien très large et surplombant latéralement l'antitrochanter.

Foramen ischiadicum du type ovalaire-court, excepté chez les *Balearica* où il est long.

Fémur dépourvu d'orifice pneumatique supérieur.

Crête tibiale antérieure (cnémiale) très saillante.

Absence de rotulae.

Le talon (partie arrière de l'extrémité supérieure du tarso-métatarse) est percé par un canal.

Face antérieure du tarso-métatarse déprimée.

La trochlée digitale médiane dépasse les latérales, l'interne descendant au niveau le moins bas.

Nombre de phalanges des doigts du pied, normal (2 — 3 — 4 — 5).

Tendance marquée à l'ossification des tendons de la patte et de ceux des muscles masticateurs.

Cuvette d'articulation de l'atlas et bord de celle-là entaillés par le processus odontoïde de l'axis.

Absence dans l'atlas de canaux vertébrartériaux et des deux foramina à la face dorsale de la troisième vertèbre cervicale.

Le canal carotidien ouvert est formé par les catapophyses des VC⁵⁻⁶ à VC¹⁴⁻¹⁵.

Vertèbres dorsales (thoraciques) du type hétérocélique.

Présence de corps hypocentraux dans la partie caudale du rachis.

Formules rachidiennes :

18 (+ 1) — 6 — 15 ou 16 — 7 ou 8 = *Megalornis canadensis*, *M. vipio*, *M. lilfordi*, *M. leucogeranus*.

18 (+ 1) — 7 — 15 à 17 — 7 = *Megalornis japonensis*, *M. rubicundus*, *M. antigone*, *M. grus*, *Bugeranus carunculatus*.

19 (+ 1) — 6 — 16 ou 17 — 6 ou 7 = *Balearica* et *Anthropoides*.

Chez *Bugeranus* et *Megalornis*, la VC¹⁸ présente également un rudiment de côte flottante. Chez un *Anthropoides virgo*, une vertèbre cervicale se trouve dorsalisée.

Il y a deux paires de côtes dorso-sacrées.

Il arrive qu'une vertèbre thoracique se trouve sacralisée (variation numérique compensée) et, dans ce cas, il y a trois paires de côtes dorso-sacrées (*Megalornis vipio*, *M. antigone*, *Bugeranus carunculatus*).

De 7 à 9 paires de côtes s'alignent sur les bords latéraux du costosternum.

Le notarium (os dorsal) est toujours formé par les vertèbres thoraciques.

Absence du notarium : *Megalornis vipio*, *M. canadensis*, *M. japonensis*, *M. leucogeranus*.

Il est composé de deux vertèbres thoraciques chez *Megalornis lilfordi*, *M. grus* et *Bugeranus carunculatus*; de trois chez *M. rubicundus*, *M. leucogeranus*, *M. antigone*, *Anthropoides*, *Balearica* ainsi que d'après SHUFELDT (1895) chez *Megalornis americanus*.

Le nombre de vertèbres dorso-sacrées varie entre 5 et 7 éléments. Le minimum est observé chez *Megalornis leucogeranus* et *Anthropoides virgo*; le maximum chez *Megalornis vipio*, *Bugeranus carunculatus* et *Anthropoides virgo* (par suite de la sacralisation d'une vertèbre thoracique).

Indices ostéométriques : humérus plus court que l'ulna, tibiotarse au moins deux fois plus long que le fémur, humérus beaucoup plus long que le fémur, humérus beaucoup plus long que le fémur, bassin encore plus étroit que la moitié de la longueur du synsacrum.

Les indices ostéométriques permettent la séparation ou le rapprochement de certaines espèces.

Squelette de l'aile plus long que celui de la patte (index de locomotion) : *Anthropoides virgo*. Chez le restant des *Gruidae*, c'est l'inverse qui est la règle.

Bassin relativement très large (index pelvien : 0,45-0,46) chez les *Balearica*, par rapport au restant des *Gruidae* (0,37-0,40).

Comparativement à l'ulna, l'humérus est plus court (index h/u : 0,83-0,85) chez les *Anthropoides*; chez le restant des *Gruidae*, nous avons obtenu 0,87-0,92.

Les *Anthropoides* sont séparables du restant des *Gruidae* sur la base des indices ostéométriques suivants : $h/2$ mc, h/f , indices de locomotion et sternal.

Se rapprochent d'après les indices ostéométriques :

Megalornis rubicundus, *M. canadensis* et *M. lilfordi*.

Megalornis vipio et *M. leucogeranus*.

Megalornis grus et *M. japonensis*.

Megalornis antigone et *Bugeranus carunculatus*.

E. Systématique :

Bien que le groupe formé par les Grues ne comprenne qu'un nombre fort réduit d'espèces, la classification et l'emploi de noms génériques varient selon les conceptions des auteurs (cf. BLAAUW 1897, BRASIL 1913, REICHENOW 1913, PETERS 1934, p. ex.). L'analyse de leur potentiel morphologique ayant montré que la famille est beaucoup moins homogène qu'on a tendance à l'admettre, nous estimons pouvoir remanier les classifications existantes et proposer la suivante :

1. — En se basant sur la dispersion géographique des formes *pavonina*, *regulorum* et *gibbericeps*, PETERS (1934) ne reconnaît qu'une seule espèce de *Balearica*. Tandis que *gibbericeps* et *regulorum* sont indiscutablement voisins, les caractères topographiques et morphologiques de leurs crânes sont si différents de celui de *pavonina*, qu'il sied de retourner à l'ancienne conception qui consiste à considérer les *regulorum* (+ *gibbericeps*) et les *pavonina* comme deux espèces taxonomiquement indépendantes (le profil du neurocrâne varie d'une espèce à l'autre, par suite du degré différent de pneumatisation de la calotte crânienne : *B. pavonina* possède le crâne proportionnellement le plus large, les fosses nasofrontale et temporale le plus prononcées, tandis que les deux « bosses » crâniennes se trouvent reculées en direction de l'occiput).

2. — La séparation des *Balearicinae* du restant des *Gruidae* se justifie aisément : absence de circonvolutions trachéales, furcula en forme de U majuscule indépendante du bréchet, apophyse épisternale externe courte, forte pneumatisation du neurocrâne, chevauchement des pieds des coracoïdes, coloration des œufs, mue de l'aile primaire, aspect du processus nasal des prémaxillaires, faible développement du lacrymal, aliéthmoïdes et ectethmoïdes participant à la formation d'une « pars plana » incomplète, bassin relativement large (index pelvien), type du foramen ischiadicum, processus angularis posterior de la mandibule tronqué, présence de la protubérance supra-maxillo-palatine, formule rachidienne.

3. — La reconnaissance de la sous-famille des *Anthropoidinae* s'impose : rappelons notamment la formule rachidienne, certains indices ostéo-

métriques propres, la coloration du duvet des jeunes, le développement des rémiges tertiaires, l'aspect de la ptérylie céphalique, le faible développement de la proéminence cérébelleuse entraînant le rétrécissement des fontanelles occipitales, le degré de pneumatisation de la calotte crânienne, la soudure des aliéthmoïdes aux ectethmoïdes. Remarquons ensuite que les *Anthropoïdinae* forment le passage morphologique entre les *Balearicinae*, d'une part, et les *Gruinae*, d'autre part.

En outre, la séparation générique des *Anthropoïdes* (PETERS 1934) est défendable, puisque les *virgo* et les *paradisea* se séparent sur la base de 4 indices ostéométriques (qui traduisent une différence dans l'habitus), par le mode de la mue alaire.

4. — La présence d'un représentant (*Bugeranus*) de la troisième sous-famille (les *Gruinae*) sur sol africain laisse présumer que le berceau et le centre de rayonnement des *Gruidae* doivent être situés sur ce continent. On y observe en effet les éléments les mieux caractérisés, et, de ce fait, il est logique d'admettre que le cou composé de 20 vertèbres cervicales (*Balearica*, *Tetrapteryx*, *Anthropoïdes*) soit la condition la plus primitive et que l'assimilation d'une vertèbre cervicale au profit du thorax (*Bugeranus* et certains *Megalornis*) et enfin la sacralisation d'une vertèbre dorsale (*Megalornis*) constituent la marche de l'évolution du rachis au sein des *Gruidae*.

5. — La sous-famille des *Gruinae* consiste en un bon nombre d'espèces morphologiquement voisines, ce qui se reflète le mieux dans la comparaison des indices ostéométriques, des formules rachidiennes et des complexes osseux variés qui entrent dans la constitution du crâne et du sternum. Aussi le genre *Bugeranus*, reconnu par tous les auteurs, est difficilement justifiable à en juger d'après les seules structures anatomiques (ossature du neurocrâne plus épais : septum interorbital dépourvu de « fenêtre », absence du foramen postfrontal, fosse temporale plus profonde, processus postorbital mieux dégagé, apophyse épisternale externe relativement courte et dépourvue d'excavation). Par conséquent il y a lieu d'attribuer aux *Bugeranus* la valeur systématique de sous-genre, ce qui nous autorise à établir certains rapprochements entre les différentes espèces de *Megalornis* à en juger d'après la présence du notarium, la configuration des diapophyses des vertèbres composant le synsacrum, le degré de développement des circonvolutions trachéales intrasternales et l'éthologie générale (cf. BLAAUW 1897, BRASIL 1913, HEINROTH 1928, e.a.).

En résumé : la systématique des *Gruidae* sur des bases anatomiques s'établit comme suit :

Famille GRUIDAE.

Balearicinae : *Balearica pavonina*.
Balearica regulorum (+ *gibbericeps*).

Anthropoïdinae : *Anthropoides virgo*.

Tetrapteryx paradisea.

Gruinae : *Megalornis (Bugeranus) carunculatus*.

Megalornis (Sarcogeranus) leucogeranus, vipio.

Megalornis (Megalornis) grus (+ lilfordi), nigricollis, monachus.

Megalornis (Megalornis) canadensis, japonensis, americanus.

Megalornis (Antigone) antigone, rubicundus.

Les tendances évolutives chez les *Gruidae* sont les suivantes :
développement progressif de la pneumatisation du neurocrâne, des aptéries céphaliques, des rémiges tertiaires, des circonvolutions trachéales intrasternales (concurrément avec celui de l'apophyse épisternale externe et l'épaississement du bréchet) et de l'os dorsal.

Aramidae.

Matériel examiné. — *Aramus scolopaceus carau* VIELLOT.

A. Productions épidermiques :

Sur les 16 particularités taxonomiques comparables énumérées dans la liste relative aux *Gruidae*, 9 s'observent aussi chez les *Aramidae*, une est variable dans l'une des deux familles, tandis que les 6 restantes sont différentes :

Il y a 10 rémiges primaires.

La mue de l'aile primaire se déroule selon le mode ascendant.

Absence d'aptéries céphaliques étendues.

Sur le dos, principalement sur la partie arrière, des concentrations importantes de duvet poudreux sont observées mais la production en est insignifiante par rapport à celle fournie par les habituelles plaques de duvet pulvérulent (MITCHELL 1915).

Les barbes à la base des plumes de contour (de la région interscapulaire) sont dépourvues de barbules (actives et lisses) sur une longueur d'un sixième de la longueur totale du rachis.

Le duvet des jeunes est noir.

Les tarses sont scutellés devant et derrière.

B. Myologie et splanchnologie :

Sur les 18 caractères taxonomiques comparables exposés dans la liste relative aux *Gruidae*, 11 s'observent également chez les *Aramidae*, 3 s'avèrent variables (légères modifications) tandis que les autres sont différents :

Tendon du tensor proptagialis brevis large et assez diffus (faiblement dégagé des fasciae séparant les parties dorsale et ventrale du patagium);

se bifurquant, les deux branches s'insèrent sur le tendon de l'extensor metacarpi radialis longior. La branche interne, diffuse, produit en outre, au contact de l'extenseur métacarpien une « écharpe » faiblement dégagée pour envelopper ce dernier (structure identique à celle qu'on observe chez les *Gruidae*, mais chez les *Aramidae* elle se trouve à un niveau supérieur de différenciation).

Formule myologique de la cuisse : B, XY.

Absence des courtes membranes interdigitales.

Hallux long et se rapprochant du niveau où se trouvent insérés les doigts antérieurs.

Présence des deux carotides dorsales, le diamètre de celle de droite étant légèrement plus large.

Lobe hépatique gauche légèrement plus grand que celui de droite.

Il y a une seule paire de muscles trachéo-bronchiaux.

C. Ethologie générale :

Sur les 17 caractères taxonomiques comparables (différentes données relatives au cycle de reproduction des *Aramidae* nous font défaut), 8 s'observent également chez les *Aramidae*, 3 sont variables dans l'un des deux groupes, tandis que les 6 restants sont différents.

Ils ne s'élancent pas en courant pour prendre leur envol.

En marchant, ils hochent la queue.

La ponte est nombreuse (de 4 à 8 œufs, souvent 6).

Les œufs blanc-grisâtre ou beige sont grossièrement tachetés.

Quand les jeunes sont menacés par un ennemi, la femelle traîne l'aile.

L'incubation commence avec la ponte des derniers œufs.

Ils mènent une vie nocturne et crépusculaire et ils sont capables de se brancher.

La nourriture se compose presque exclusivement des gastéropodes *Pomacea paludosa* (SAY) et *Ampullaria insularum* D'ORBIGNY.

D. Ostéologie.

Du point de vue topographique, disposition des articulations, inter-pénétration des complexes osseux, le crâne des Courlans est typiquement gruiforme.

Les seules différences notables consistent en la courbure et l'étroitesse des mandibules, ce qui a engendré certains remaniements structuraux, sans grande valeur taxonomique toutefois : narines osseuses plus étroites, palatins et maxillo-palatins plus rapprochés, lame verticale du vomer vacuolée, processus maxillaire de l'os nasal s'étendant plus avant vers la pointe du bec. En outre, nous avons relevé comme particularités intéressantes : calotte crânienne présentant un minimum de pneumatisation, partie plane du lacrymal relativement très petite et son apophyse descendante plus courte et surtout plus grêle. Parmi les *Gruidae*, les Courlans ressemblent pour tous les détails craniologiques surtout aux *Megalornis* (suite à la faible pneumatisation).

Ceinture scapulaire également du type gruiforme, mais pour certains détails rappelant très fort celle des *Balearica* (cf. BEDDARD 1902) : costosternum relativement plus long en raison du resserrement des côtes et de l'allongement du xiphosternum; le bouclier métasternal présente un bord libre légèrement convexe; apophyse épisternale interne absente, l'externe rudimentaire; la furcula, dépourvue d'hypocleidium, prend la forme d'un U majuscule et elle est reliée à l'apex du bréchet dont elle se rapproche très fort par un ligament, le sternum présente à la face antéro-viscérale un seul foramen pneumatique de position centrale; il y a en outre un léger chevauchement des bases des coracoïdes.

La longueur de la trachée semble faire l'objet d'un dimorphisme sexuel. Courte chez les femelles, elle présenterait chez certains (?) mâles des circonvolutions extra-sternales compliquées (cf. BERNDT 1938).

La topographie de l'humérus, du fémur, du deuxième métacarpien, de l'ulna, du tibio-tarse et du bassin est également typiquement gruiforme. Notons seulement que les lèvres du canal du « talon » se rapprochent mais sans se toucher, que le canal carotidien est formé par les catapophyses des VC⁶ à VC¹³, que l'os dorsal est composé de trois vertèbres dorsales, que deux foramina se montrent à la face dorsale de la troisième vertèbre cervicale et que le foramen ischiadicum est du type qu'on observe chez les *Balearica*.

Quant aux indices ostéométriques, le Courlan est caractérisé, comparativement aux *Gruidae*, par trois indices (f/tmt, h/f, locomotion) et par le fait que, quant aux autres, il se rapproche le plus des grues africaines.

La seule différence ostéologique marquante entre les *Gruidae* et les *Aramidae* consiste en la formule rachidienne qui, chez *Aramus*, s'énonce comme suit : 16 (+ 1) — 6 — 15 — 7; avec 7 paires de côtes s'alignant sur le costosternum, 6 vertèbres dorso-sacrées, une paire de côtes dorso-sacrées dépourvues (de même que la dernière paire de côtes thoraciques) d'apophyse récurrente (cf. aussi SHUFELDT 1915).

E. Systématique :

Sur les 51 particularités taxonomiques ressortissant aux domaines de la ptérylographie, de la myologie, de la splanchnologie et de l'éthologie générale, 28 sont communes aux *Gruidae* et aux *Aramidae* tandis que 16 autres sont nettement différentes.

En ce qui concerne les données du domaine de l'ostéologie, le taux de filiation est difficilement estimable étant donné que les deux familles ne sont séparées par aucune série de structures spéciales (cf. aussi TECHNAU, 1936, quant à la morphologie de la cavité nasale).

Mais l'identité structurelle entre les Grues et les Courlans n'est nullement parfaite, parce que les différences relevées dans les formules rachidiennes, dans la conformation de la patte, ainsi que dans le comportement général (qui rappellent les *Rallidae*), ne sont point des caractères taxonomiques négligeables.

En conclusion : nous suivons la plupart des auteurs qui considèrent les *Gruidae* et les *Aramidae* comme deux familles systématiques équivalentes et phylogéniquement rapprochées (cf. GADOW 1893, PETERS 1934, FRIEDMANN 1941, p. ex.).

Rallidae.

Matériel examiné. — *Fulica atra* LINNÉ; *Porphyrio madagascariensis* (LATHAM), *P. porphyrio* (LINNÉ), *P. poliocephalus* (LATHAM); *Porphyrola alleni* (THOMPSON), *P. martinica* (L.); *Aramidides ypecaha* (VIEILLOT), *A. cajanea* (MÜLLER); *Laterallus melanophaeus* (VIEILLOT); *Sarothrura pulchra centralis* NEUMANN, *S. böhmi* REICHENOW; *Crex crex* (LINNÉ); *Gallinula chloropus* (LINNÉ); *Rallus aquaticus* LINNÉ; *Limnocorax flavirostra* (SWAINSON); *Porzana porzana* (LINNÉ), *P. carolina* (LINNÉ); *Crecopsis egregia* (PETERS); *Himantornis haematopus* HARTLAUB.

RELEVÉ SYSTÉMATIQUE DES CARACTÈRES TAXONOMIQUES.

A. Productions épidermiques :

Aile secondaire du type diastataxique, sauf pour les genres suivants où l'eutaxie est de règle : *Atlantisia* (LOWE 1928), *Nesolimnas*, *Anurolimnas*, *Laterallus*, *Rallicula*, *Himantornis* (MILLER 1924), *Sarothrura*. Sous-alaires majeures présentes, sauf chez *Atlantisia* (LOWE 1928), *Limnocorax* et *Porphyrio*, p. ex.

Rémiges primaires au nombre de 11 (l'externe étant vestigiale) pratiquement donc au nombre de 10. Chez les formes physiologiquement aptères *Atlantisia*, *Nesophylax* et *Pennula*, il y en a 9, chez *Porzanula* 8.

La mue de l'aile primaire s'effectue selon le mode simultané, sauf chez les *Sarothrura* et les *Himantornis* où le mode ascendant est de règle.

Queue courte. Nombre de rectrices variant entre 8 et 14 (8 chez *Himantornis*, *Nesophylax*, *Gymnocrex*; 14 chez *Gallirallus* et *Fulica*).

Mue caudale : vraisemblablement selon le mode centripète.

Doigts dépourvus de membranes interdigitales, mais présentant latéralement chez certaines espèces des élargissements courts (surtout prononcés chez *Gallinula*), ou festonnés comme c'est le cas chez les *Fulica*.

La ptérylie spinale est continue jusqu'au croupion; elle limite tout autour un aptérior oblong de largeur et de longueur différentes d'espèce à espèce, mais en général il est long et étroit (chez *Atlantisia* très court et très étroit : LOWE 1928). Chez *Fulica*, les rachis des plumes interscapulaires s'affaiblissent, de sorte qu'une légère interruption entre les parties antérieure et postérieure de la ptérylie spinale semble se produire (cf. NITZSCH 1840).

La ptérylie gastrique continue montre un aptérior de longueur et de largeur variables, court et étroit chez *Porphyrio*, long et large, avec une avancée de plumes au départ du cloaque, chez les *Sarothrura*, plus long

et présentant des évasements dans les régions interscapulaire et abdominale chez *Gallinula* et *Porphyrio*. Les branches de la ptérylie gastrique sont toujours pourvues de ramifications externes, larges et longues, chez *Gallinula* et *Rallus*, p. ex., plus courtes chez *Limnocorax* et *Atlantisia*, p. ex., indistinctement séparées des branches principales chez *Fulica*.

Absence d'aptéries céphaliques étendues et de plaques de duvet pulvéulent.

Présence de l'hyporachis, sauf chez *Himantornis* et *Atlantisia*.

Les barbes de la moitié basale des plumes de contour (tectrices) de la région interscapulaire sont dépourvues de barbules. Chez les *Sarothrura*, *Himantornis*, *Gallinula* et *Fulica*, cette zone inactive varie entre 1/6^{me} et 1/4^{me} de la longueur du vexille (cf. aussi LOWE 1931).

Duvet de couverture présent aussi bien sur les aptéries que sur les ptérylies.

Dimorphisme sexuel du plumage, généralement absent, faiblement développé chez *Porzana* et *Rallacula*, bien marqué chez les *Sarothrura*. Chez les *Gallirex* enfin le plumage des mâles adultes accuse un dimorphisme saisonnier.

Duvet des parties supérieures des jeunes noir ou brun-noir chez la plupart des Rallidés, le dessous variant selon les espèces du noir au brun clair mais aussi au blanc. Chez les *Mentocrex* (BOYD & ALLEY 1948) les jeunes sont d'un noir tacheté de brun-noisette; chez les *Canirallus* (RAND 1936) apparaissent dans le noir de fond des lignes et taches disposées symétriquement et de couleur brun-noisette, brun-roussâtre et beige; et enfin chez les *Himantornis* les jeunes sont beige en dessous, au-dessus brun pâle, la tête est noirâtre et sépia qui est aussi la couleur de la large bande médiane s'étendant sur le dos.

Le mamelon cylindrique de la glande uropygienne est pourvu d'un plumet (*Himantornis* excepté).

Les tarsi sont scutellés devant, réticulés derrière chez les *Laterallus*, *Gallinula*, *Fulica* et *Rallus*, p. ex., scutellés aussi bien devant que derrière chez les *Sarothrura*, *Crex*, *Porphyrio* et *Limnocorax*, p. ex.

B. Splanchnologie et myologie :

Tendon du tensor propatagialis brevis relativement très long, assez large et souvent simple sur la plus grande partie de son parcours (se bifurquant parfois à proximité de l'extenseur metacarpi radialis longior; absence de l'écharpe).

Tendons des doigts disposés selon le type gruiforme.

Présence du musculus ambiens.

Formule myologique de la cuisse : AB, XY.

Hallux bien développé; son point d'insertion se rapproche du niveau de celui des doigts antérieurs.

Doigts longs chez les formes des biotopes marécageux, relativement courts chez les formes forestières (*Gymnocrex*, *Canirallus*, *Himantornis*).

Narines perforées. Logées dans les rainures latérales du bec, elles sont operculées et obturables chez les formes aquatiques et riveraines. Elles présentent l'aspect de fentes, sauf chez les *Porphyrio* où elles sont arrondies et dépourvues d'opercule.

La peau de la base du bec peut entrer en prolifération, envahir le front et constituer une plaque frontale d'étendue variable selon les espèces : *Crex*, *Gallinula*, *Porphyrio*, *Fulica*, p. ex.

La langue est longue, charnue, en pointe et frangée d'une membrane cornée mince.

La trachée et l'oesophage sont situés du côté droit de la colonne vertébrale.

Syrinx du type trachéo-bronchial; il y a une paire de muscles sternotrachéaux (chez *Porphyrio*, ils sont dédoublés) et une paire de muscles trachéo-bronchiaux faiblement développés, du type membraneux ou absents.

Absence du jabot, le gésier très musclé est du type broyeur.

Le cœur est allongé chez les espèces dont le corps est comprimé latéralement (*Crex*, *Rallus*, *Limnocorax*, p. ex.); chez ces mêmes espèces, les bronches sont aussi relativement plus longues.

Configuration des intestins de type gruiforme (MITCHELL 1901).

Lobe hépatique droit plus long que celui de gauche, surtout chez les espèces à corps comprimé latéralement.

Présence d'une vésicule biliaire.

Caecums longs; courts chez *Crex*, *Sarothrura* ainsi que (d'après BEDDARD 1898) chez *Coturnicops*.

Présence des deux carotides dorsales. Chez *Rallus*, le calibre de la droite est légèrement plus grand que celui de la gauche. Chez *Limnocorax*, c'est l'inverse qui est de règle et chez *Latirallus* et *Sarothrura* enfin la carotide dorsale gauche seule est présente.

C. Ethologie générale :

Le mode de locomotion terrestre est la marche à longues enjambées; le vol du type « battu » est généralement laborieux; des formes physiologiquement aptères se rencontrent surtout parmi les habitants des îles dépourvues de prédateurs quadrupèdes : *Notornis*, *Gallirallus*, *Habroptila*, *Porzanula*, *Pareudiastes*, *Porphiriornis*, *Aphanolimnas*, *Nesophylax*, *Cabalus*, *Tricholimnas*, *Megacrex*, *Aramidopsis*, *Atlantisia* (évolution régressive des rémiges primaires vers le type de rémige secondaire : STRESEMANN 1932).

Les formes forestières peuvent se brancher (*Canirallus*, *Himantornis*, p. ex.).

Agités et, au cours des parades d'approche, ils hochent la queue.

Mœurs crépusculaires et nocturnes chez les formes riveraines et terrestres.

Les nids sont établis parmi la végétation terrestre ou riveraine. Mais des nids de *Gallinula*, d'*Amauornis* et d'*Himantornis* ont été trouvés dans des buissons et sur les branches des arbres.

Les pontes sont nombreuses chez les espèces qui fréquentent les régions tempérées; sous les tropiques, surtout parmi les formes terrestres, la ponte ne compte que 3 à 5 œufs.

Les œufs sont grossièrement tachetés sur fond clair, ivoire ou rosâtre. Chez les *Sarothrura*, les œufs sont blancs.

Les deux sexes prennent part à l'incubation et à la protection des jeunes. L'incubation commence avec la ponte des derniers œufs.

Les jeunes, nidifuges, savent nager dès leur naissance.

Le mode de vie est solitaire; seules les espèces aquatiques font preuve d'un penchant social en dehors de la période de reproduction.

Régime alimentaire : omnivore, avec des spécialisations dans l'un et l'autre sens.

D. Ostéologie :

L'articulation maxillo-cranienne, partiellement rigide, est située rostralement par rapport aux ectethmoïdes.

Le processus nasal des prémaxillaires dépasse le bord proximal des narines osseuses (holorhinie). Chez les sujets jeunes, on voit distinctement qu'il franchit même la fosse naso-frontale.

Sutures du processus nasal des prémaxillaires avec les os nasaux non oblitérées.

La ligne de démarcation entre les os nasaux et les frontaux se situe au-dessus des orbites.

Narines osseuses très allongées, ovalaires; plutôt courtes chez les *Porphyrio*.

Frontal interorbital large chez les *Porphyrio*, ainsi que chez les *Himantornis*, où la largeur résulte du développement extraordinaire des orbites très spacieuses, ce qui a eu également une influence sur celui de la partie plane du lacrymal.

Lacrymal libre, attaché au préfrontal et au processus maxillaire de l'os nasal (chez *Porphyrio* il s'ajuste à ce dernier seul).

Le développement du lacrymal varie d'une espèce à l'autre, surtout en ce qui concerne la partie descendante. Celle-ci est en forme de lame (présentant en outre un éperon en direction du jugal et un foramen) chez *Fulica*, de forme allongée et tordue chez les *Porphyrio* où nous notons aussi des saillies en direction de la cavité nasale, de l'ectethmoïde et du jugal, p. ex.

Chez *Porphyrio*, à l'aide d'un tendon (partiellement ossifié), le lacrymal se trouve relié au quadrato-jugal; la liaison osseuse est complète chez *Porzana porzana*.

Fosses ou impressions supra-orbitales, pour les glandes nasales, absentes (excepté chez les *Fulica*).

Le foramen postfrontal est contigu à celui du nerf olfactif (sauf chez *Himantornis* où ils sont séparés et où le premier nommé montre la tendance à se fermer).

Septum interorbital pourvu d'une grande « fenêtre ».

Processus postorbital anguleux; processus zygomatique saillant, plus long ou plus court selon les espèces et le degré d'ossification des tendons des muscles adductor mandibulae externus, posterior et internus, comme le cas se présente chez les *Porphyrio* p. ex. où l'ossification de la base des tendons peut aller même jusqu'à voûter la fosse temporale.

Fosse temporale le mieux marquée chez les *Aramides* et les *Porphyrio*.

Processus supraméatal anguleux coiffant l'articulation de la tête (de type bicéphale) du processus otique du quadratum. Le piédestal opisthotique pour la tête du processus otique de l'os carré est bien dégagé.

Processus orbitaire du quadratum court, massif, l'extrémité quelque peu biseautée.

Processus basiptérygoïdiens absents; ils sont vestigiaux chez *Crecopsis egregia* et *Sarothrura pulchra*, fonctionnels chez *Sarothrura böhmi*.

Ectethmoïdes bien développés, soudés aux aliéthmoïdes (qui sont perforés par le nerf olfactif), mais restant séparés du lacrymal (sauf chez les *Sarothrura*, les *Himantornis* et les *Aramides*, bien que la « pars plana » y reste toujours incomplète).

Sulcus olfactorius non voûté; il est en communication partielle avec celui de l'orbite opposé.

Ptérygoïdes courts, la partie avoisinant les palatins élargie en aile. Ils sont droits, sauf chez *Sarothrura* où ils présentent une inflexion pour l'articulation avec les processus basiptérygoïdiens.

Processus mésoptérygoïdien court; l'articulation palato-ptérygoïdienne est fonctionnelle.

Absence de processus épiptérygoïdien et d'éperon interpalatinal (le socle peut être présent).

Palatins rectilignes, les lames inférieures cannelées; les ailes transpalatinales courtes, parfois vacuolées.

Processus maxillaire de l'os nasal relativement très large chez les *Porphyrio*, très mince chez les *Rallus*, *Porzana*, p. ex.

Vomer du type bivomérim, les lames se rejoignant pour former une lame unique, coiffée par une lame en boisseau.

Maxillo-palatins très développés; ils appuient sur le processus maxillaire de l'os nasal ou sur le maxillaire (chez *Himantornis*, p. ex.) et sur le jugal (sauf chez les *Sarothrura* où ils sont reliés aux derniers nommés seuls). Les maxillo-palatins affectent la forme d'une conque (concave vue du dehors).

Les maxillo-palatins font irruption dans l'espace interpalatinal sans se toucher (schizognathie). Chez *Crecopsis*, ils se rapprochent du vomer comme pour coincer ce dernier.

Absence de septum nasi.

Le méséthmoïde bien développé est pourvu d'une « fenêtre », excepté chez les *Himantornis*.

Proéminence cérébelleuse assez saillante; absence de fontanelles occipitales.

Ailes exoccipitales, limitant la paroi postérieure de la cavité auriculaire externe, saillantes chez *Porphyrio*, distinctement moins accusées chez le restant des *Rallidae*.

Plan du foramen magnum se rapprochant plutôt de la verticale que de l'horizontale.

Ouvertures buccales des trompes d'Eustache très rapprochées.

Présence de deux paires de foramina mandibulaires. Celui qui est situé entre le dental et l'angulaire peut être fermé par une lame mince, comme le cas se présente chez les *Porphyryula*, *Sarothrura*, *Aramides*, *Porzana* et *Crecopsis*, p. ex.

Processus mandibularis internus court, ne dépassant presque pas le niveau de la cuvette d'articulation.

Processus angulaire de la mandibule, vestigial.

Le sternum est apneumatique, excepté chez les *Aramides*, où nous notons à la face antéro-viscérale quelques foramina diffus.

Le costosternum (la partie du sternum où les côtes se trouvent insérées) est long chez les *Porphyrio* et les *Porphyryula* où sa longueur vaut à peu près la moitié de celle du sternum entier. Chez les autres *Rallidés*, les côtes se resserrent davantage, de sorte que le costosternum n'atteint pas plus qu'un tiers ou un quart de la longueur du sternum, mais il nous a semblé que, concurremment, le xiphosternum peut aussi s'allonger, ce qui se remarque le mieux à la tige médiane du xiphosternum qui, généralement courte chez les *Rallidae*, arrive presque à la hauteur des extrémités des processus laterales sterni comme le cas se présente chez les *Sarothrura*, *Himantornis*, *Limnocorax* et *Aramides*, p. ex.

Le processus latéral du sternum est long, parfois élargi à l'extrémité, comme chez les *Porphyrio*. Il y a une seule paire d'échancrures triangulaires profondes (sauf chez les *Aramides* et les *Himantornis* où elles le sont distinctement moins. Là où le costosternum est long, le processus anterior sterni ne sert d'assise qu'à une seule côte; quand il est court, cette même apophyse sert d'appui à deux côtes. Remarquons en outre que le ceintage du sternum, et par conséquent son étroitesse relative, atteint le maximum chez les *Rallus*.

Bréchet faiblement développé en hauteur; l'apex peu proéminent; chez les espèces « aptères », le bréchet est entré dans une phase de régression tandis que l'apex a reculé.

Absence de l'apophyse épisternale interne; l'externe est courte, obtuse, parfois bifide (chez *Aramides* p. ex.).

Les côtes et les apophyses récurrentes sont minces. Chez *Aramides* et *Himantornis*, les parties vertébrales des côtes sont distinctement élargies.

Les bases des coracoïdes se trouvent écartées. La partie interne de la base du coracoïde est creuse.

La furcula, en forme de U majuscule, dépourvue de processus hypocleidium, est complète chez la plupart des *Rallidae*, réduite à l'état de vestiges chez nombre d'espèces physiologiquement aptères.

Présence du foramen supracoracoideum.

Absence du foramen pneumatique subtrochantérien de l'humérus.

Incisura collaris humeri très profonde.

Processus procoracoïdeus moyennement développé; dans aucune espèce, il n'arrive à toucher l'acrocoracoïde.

Crista lateralis humeri faiblement développée et présentant un aspect tronquée.

Le processus ectepicondyleus est absent ou vestigial.

Scapulaires étroits du type bancal, longs chez les formes volantes.

Absence du foramen pneumatique du scapulaire à l'endroit de son articulation avec le coracoïde.

La courbure ulnaire est faible; elle est mieux marquée chez les *Aramides*, *Rallus*, et *Crecoopsis*, p. ex.

Absence d'exostoses ulnaires proéminentes et d'apophyse musculaire intermétacarpienne.

Proéminence à la base du premier métacarpien assez faiblement développée; elle est mieux marquée chez *Himantornis* et saillante chez *Habroptila*.

Les iliaques, dans leur partie antérieure, se rapprochent de la verticale; le précétabulum est par conséquent étroit et haut.

Pars dissaepa du foramen obturatorium seule subsistante, par suite de la liaison intime des tiges pubiennes aux ischions.

L'écusson pelvien est large mais il ne surplombe pas les antitrochanters.

Canaux ilio-lombaires en grande partie voûtés (un mince espace subsiste entre les iliaques et la crête synsacrée chez la plupart des espèces; une courte soudure est notée chez les *Gallinula*, *Fulica*, *Porzana* et *Limnecorax*).

Le nombre de foramina interdiapophysaires se chiffre à 6-7 paires.

Le foramen ischiadicum est du type ovalaire-court.

La fosse rénale postérieure très profonde est partiellement voûtée par les diapophyses de certaines vertèbres sacrales. Le voûtement est le mieux réussi chez les *Fulica* (trois paires de diapophyses).

Processus pectinealis faiblement saillant; vestigial chez *Sarothrura* et *Limnecorax*.

Tiges postpubiennes très courtes, écartées chez les formes à corps trapu.

Fémur apneumatique (absence de l'orifice pneumatique supérieur).

Le « talon » ne présente pas de canal pour le tendon.

Crête tibiale antéro-supérieure (cnémiale) saillante; chez *Fulica*, relativement le mieux marqué.

Absence de rotulae.

Face antérieure du tarso-metatarsé déprimée.

Nombre de phalanges des doigts du pied, normal (2-3-4-5).

Tendance à l'ossification des tendons des muscles masticateurs et de la patte chez les *Porphyrion* et *Porphyrula*.

L'atlas ne présente pas de canaux vertèbrartériaux; cuvette d'articulation de l'atlas, ainsi que son bord antérieur perforés par le processus odontoïde de l'axis.

Présence à la face dorsale de la troisième vertèbre cervicale de deux foramina.

Canal carotidien ouvert; il est formé par les catapophyses des VC⁸ à VC¹⁰ (VC¹¹ montrant souvent des catapophyses partiellement soudées).

Absence de corps hypocentraux dans la partie caudale du rachis.

Absence de l'os dorsal (notarium).

Les trochlées digitales latérales ne descendent pas au niveau de la médiane; elles s'arrêtent à un niveau supérieur qui est perpendiculaire au rachis du tarso-métatarse chez *Porphyrio*; chez les autres Rallidés, l'interne se trouve plus relevée que l'externe.

Formule rachidienne : 13 (+ 2) — 7 — 13 à 18 — 7 à 10, mais chez deux *Himantornis haematopus* nous avons noté 13 (+2) — 6 — 15 — 9.

Les côtes cervicales flottantes sont dépourvues d'apophyses récurrentes qui garnissent 5 à 6 paires de côtes thoraciques; 5 à 7 paires de côtes s'insèrent sur les bords du costosternum; le nombre de vertèbres entrant dans la composition du synsacrum se règle d'après la taille de l'oiseau (les nombres les plus élevés reviennent aux espèces les plus lourdes : *Porphyrio*, *Fulica*, *Aramides*); les côtes dorso-sacrées sont toujours dépourvues de processus uncinatus; le dorso-sacrum enfin se compose de 4 à 6 éléments, ce qui est également en rapport avec la taille.

Quelques anomalies numériques sont à signaler pour les sections cervicale et thoracique du rachis. Elles se trouvent toujours compensées.

Le nombre de vertèbres présynsacrées s'élève donc à 22 éléments (chez *Himantornis* à 21).

Indices ostéométriques :

dans aucun cas l'humérus n'est plus court que l'ulna;

la partie précétabulaire est toujours plus longue que la partie opposée;

la longueur du synsacrum ou du fémur est au moins deux fois égale à la largeur du synsacrum;

le squelette de l'aile est beaucoup plus court que celui de la patte (index de locomotion).

Les indices ostéométriques permettent le rapprochement de certaines espèces.

E. Systématique :

1. — Les *Rallidae* constituent un groupe avien naturel et fermé, mais son anatomie de base est beaucoup plus hétérogène qu'on a tendance d'admettre. Il s'agit d'un groupe d'oiseaux d'âge phylogénique ancien qui, malgré la diversification, a encore conservé une anatomie de base commune, primitive à plusieurs points de vue (texture des plumes de couverture, ceinture scapulaire, crâne dépourvu de spécialisations) qui le sépare de tous les autres groupes aviens naturels.

2. — Chez les Rallidés des tendances évolutives se manifestent dans les structures suivantes :

dégénérescence progressive de la ceinture scapulaire, accompagnée de la réduction du nombre de rémiges primaires, de la régression structurelle de ces dernières à l'image des rémiges secondaires, de la réduction du sternum, de la fourchette, de l'ulna, du deuxième métacarpien et du scapulaire;

dégénérescence progressive des barbules dans la moitié basale des plumes de couverture;

la mue de l'aile primaire (mode ascendant → mode simultané);

duvet des jeunes (bariolé → noir);

narines (exposées → operculées → obturables);

prolifération de la peau à la base du bec (lisse → plaque frontale);

élargissement de la sole plantaire digitale (normal → festonné);

dessins des œufs (blanc → tacheté);

régime alimentaire (omnivore → spécialisation);

carotides dorsales (deux → une);

allongement du lobe hépatique droit, du cœur et des bronches (corps trapu → compression latérale et allongement);

régression des processus basiptérygoïdiens (fonctionnelle → vestigiale → absente);

réduction du costosternum et de la tige médiane du xiphosternum (longs → courts);

accentuation de la fosse rénale postérieure concurremment avec un renforcement du synsacrum (normal → spécialisation);

tendance à l'ossification des tendons des muscles masticateurs et des muscles de la patte (sénélistation précoce);

longueur relative des os composant la patte (courte → longue);

allongement des doigts (formes forestières → formes riveraines et aquatiques).

Ces tendances évolutives permettent de reconnaître parmi les Rallidés les formes ayant conservé le plus grand nombre de caractères primitifs (*Sarothrura*, *Himantornis*) et celles qui ont acquis le plus grand nombre de spécialisations (*Porphyrrio*, *Fulica*).

3. — Elles nous engagent en outre à ne point surestimer la valeur taxonomique des différentes régressions morphologiques.

Après avoir examiné le squelette des différentes espèces représentatives de Rallidés, tracé par des séries morphologiques l'orientation des forces évolutives en cours, comparé le potentiel morphologique de certains groupes d'espèces à d'autres, et consulté les opinions des anciens anatomistes sur le même sujet, nous estimons que le projet de classification suivant pourrait s'accorder le mieux à l'état actuel de nos connaissances.

4. — Les quatre sous-familles reconnues se séparent l'une de l'autre par la combinaison de leurs caractères particuliers. Il apparaîtra que les *Rallinae* constituent le groupe le plus riche en espèces, montrant le moins de remaniements structuraux.

PORPHYRIINAE. — Aile diastataxique, mue alaire selon le mode simultané, aile secondaire dépourvue de sous-alaires majeures, duvet des jeunes noir, présence d'une plaque frontale, lacrymal attaché au processus maxillaire des os nasaux, narines osseuses courtes, frontal interorbital large, ossification des tendons des muscles masticateurs et de ceux des muscles de la patte, ailes exoccipitales très saillantes, costosternum long, trochlées digitales latérales sur le même niveau, podothèque scutellée devant et derrière, absence de dimorphisme sexuel dans le plumage, fosse temporale bien délimitée, plumage à coloration particulière, narines externes se rapprochant du type arrondi et non obturables.

Indices ostéométriques : h/u (1,02-1,12), f/tmt (0,75-0,90), index de locomotion (0,61-0,68).

Les genres *Porphyrio* et *Porphyrula*, mais aussi leurs espèces, sont en outre séparables d'après certains indices ostéométriques.

Les *Porphyriinae* comprennent les *Porphyrio*, *Porphyrula* et *Notornis* (cf. BULLER 1882, GURR 1952).

FULICINAE. — Aile diastataxique; tarses scutellés devant, réticulés derrière; mue alaire selon le mode simultané, les jeunes en duvet noir ont la face distinctement garnie de papilles rouges (*Fulica*), narines osseuses longues, narines externes obturables, présence de la plaque frontale (excepté chez les *Tribonyx* et *Cyanolimnas*, où la peau couvrant le culmen du bec est à peine dilatée), doigts garnis d'excroissances latérales, cavité thoracique relativement large par rapport à sa hauteur, hallux se rapprochant très fort du plan formé par les trois doigts antérieurs. Les genres *Fulica* et *Gallinula* se séparent des *Porphyriinae* sur la base des indices ostéométriques suivants : h/u (1,15-1,20), f/tmt (0,95-1,06), locomotion (0,70-0,87). D'autre part, les *Fulica* et les *Gallinula* se séparent sur la base de tous les indices ostéométriques (9/9). De sorte qu'il y a lieu de reconnaître les deux tribus suivantes :

Fulicini : *Fulica*.

Gallinulini : *Gallinula* et probablement aussi *Habroptila*, *Pareudiastes*, *Porphyriops* et *Porphyriornis*.

Amaurornis, *Rougetius*.

Tribonyx, *Megacrex*.

Gallicrex.

SAROTHRURINAE. — Aile eutaxique, tarses scutellés devant et derrière, dimorphisme sexuel très marqué, mue alaire selon le mode ascendant, œufs blancs, une seule carotide dorsale, lacrymal contactant l'ectethmoïde, processus basiptérygoïdien vestigial ou fonctionnel, tige médiane du metasternum longue. Se sépare en outre des deux sous-familles précédentes sur la base de l'index ostéométrique suivant : f/tmt (1,22-1,24).

Le seul genre reconnu par PETERS (1934), *Sarothrura* notamment, mérite un examen anatomique approfondi. Il s'agit vraisemblablement d'un genre de rassemblement (cf. les indices ostéométriques).

HIMANTORNITHINAE. — Aile eutaxique, glande uropygienne dépourvue de duvet, nid établi dans les arbustes, rectrices au nombre de 8, mue alaire selon le mode ascendant, duvet des jeunes bariolé, orbites très spacieuses, interorbital large, lacrymal contactant l'ectethmoïde, foramen postfrontal séparé de celui du nerf olfactif, mesethmoïde dépourvu de « fenêtre », doigts relativement courts, tige médiane du sternum longue. Se sépare en outre des trois sous-familles précédentes par l'index f/tmt (0,70) et une réduction du thorax (6 éléments).

Vraisemblablement un seul genre : *Himantornis*.

RALLINAE. — Corps comprimé latéralement, cœur allongé, costosternum très court, sternum relativement très étroit, mue alaire selon le mode simultané, frontal interorbital étroit, absence d'élargissements aux doigts, hallux surélevé, duvet dorsal des jeunes noir ou brun-noirâtre, absence de la plaque frontale (vestigiale chez *Crex*), dimorphisme sexuel dans le plumage, absent ou faiblement marqué (comme chez *Porzana* et *Rallicula*), mesethmoïde pourvu d'une « fenêtre », narines osseuses allongées, narines externes non obturables, trochlée digitale interne située à un niveau supérieur à celui de l'externe, œufs tachetés, absence des processus basiptérygoïdiens.

Sur la base des indices ostéométriques, les espèces examinées ont été considérées comme des formes représentatives de groupes :

Rallus et probablement aussi *Nesolimnas*, *Ortygonax*, *Pardirallus*, *Cabalus*, *Tricholimnas*, *Aramidopsis*.

Aramides, *Limnocorax* et probablement aussi *Dryolimnas*, *Gymnocrex*, *Habropteryx*, *Atlantisia*.

Gallirallus.

Crex, *Crecopsis*, *Rallina*.

Porzana et probablement aussi *Amaurolimnas*, *Coturnicops*, *Neocrex*, *Laterallus*, *Aenigmatolimnas*, *Rallicula*, *Anurolimnas*, *Poliolimnas*, *Porzana*, *Nesophylax*, *Aphanolimnas*.

Canirallus.

5. — Dans tous les systèmes de classification, les *Gruidae* et les *Rallidae* s'avoisinent. Reste à voir si ces deux familles peuvent figurer dans un même ordo systématique.

Abstraction faite des formules rachidiennes et des indices ostéométriques, le nombre de particularités taxonomiques comparables s'élève à 139. Parmi celles-ci 67 (soit 47 %) sont communes aux *Gruidae* et aux *Rallidae*, tandis que pour 30 autres caractères (soit 22 %) elles sont nettement séparables l'une de l'autre. Restent 42 particularités qui accusent une certaine plasticité dans l'un ou dans les deux groupes et qui, en réalité, font également partie du potentiel morphologique commun aux *Gruidae* et aux *Rallidae*. Le taux de filiation pour ces deux familles s'élève donc provisoirement à 78 % des caractères taxonomiques ressortissant aux

domaines de la ptérylographie, de la myologie, de la splanchnologie, de l'éthologie générale et de l'ostéologie.

En d'autres termes, les *Gruidae* et les *Rallidae* ont une anatomie de base commune, mais considérant l'assez faible taux de structures réellement identiques (47 %), les importantes différences dans la formule rachidienne (*Gruidae* : 19 à 20 VC; *Rallidae* : 15 VC) et dans les indices ostéométriques (h/u, f/tt, f/tmt et h/f), il nous est avis de séparer les Grues des Râles, sur la base de subordines.

Heliornithidae.

Matériel examiné. — Des spécimens en peau de *Podica senegalensis* (VIEILLOT), de *Heliornis fulica* (BODDAERT) et de *Heliopais personata* (G. R. GRAY); un sternum de *Heliopais personata* (G. R. GRAY) et un squelette, presque complet, de *Heliornis fulica* (BODDAERT) : tous deux de l'United States National Museum.

ANALYSE DU POTENTIEL MORPHOLOGIQUE DES GRÈBIFOULQUES.

Le squelette du grèbifoulque *Heliopais personata* ne semble jamais avoir été l'objet d'étude comparative. BEDDARD (1893) se contente de dire que son sternum ressemble à celui de l'espèce africaine *Podica senegalensis*, dont il a pu décrire le squelette complet (BEDDARD 1890).

De toutes les données que nous avons pu réunir, il ressort que le potentiel morphologique des *Heliornithidae* est identique à celui des *Rallidae*, à l'exception de ces quelques particularités qui permettent de séparer taxonomiquement les deux groupes d'oiseaux, dont il est question, sur la base de familles systématiques.

Les *Heliornithidae* se caractérisent, par rapport aux *Rallidae*, par la présence de 18 rectrices longues pourvues d'un rachis raide, d'une courte membrane interdigitale entre les doigts II et III, par la formule myologique de la cuisse : AB, X, par l'écartement du processus lateralis posterior sterni, la largeur de la tige médiane xiphosternale, la furcula reliée synostotiquement à l'apex du bréchet, l'inclinaison faible des os iliaques, la séparation de la pars dissaepa du restant du foramen obturatorium, la saillie de la crête synsacrale, l'absence de voûtement de la fosse rénale postérieure, les tiges postpubiennes longues, la perforation du « talon », l'absence des foramina de la troisième vertèbre cervicale, le canal carotidien plus long (VC⁶ — VC¹² chez *Heliornis*), la formule rachidienne, le pygostyle bien développé.

Il importe de souligner que les caractères taxonomiques suivants, qui sont le propre des *Heliornithidae*, s'observent aussi chez certains *Rallidae* : aile secondaire de type eutaxique, mue de l'aile primaire selon le mode ascendant (observée chez les *Podica*), absence de l'hyporachis (vestigial chez *Podica*), coloration du duvet des jeunes, dégénérescence des barbules lisses et actives des barbes à la base des plumes de couverture, dimorphisme sexuel dans le plumage inexistant ou faiblement développé, proli-

fération de la peau à la base du bec (chez *Heliopais*) et le mode particulier de locomotion.

L'espèce *Heliornis fulica* (BODDAERT) semble s'écarter le plus des *Rallidae*, sans toutefois représenter un type d'oiseau plus évolué que les autres Grèbifoulques, mais — et nous ne sommes pas les seuls à le constater (cf. BRANDT 1840, BEDDARD 1898) — elle montre des affinités anatomiques distinctes pour le Grèbe castagneux, *Poliiocephalus ruficollis* (PALLAS).

Une analyse anatomique fouillée des trois espèces, qui composent la famille des *Heliornithidae*, montrera que chacune d'elles représente le type d'une sous-famille systématique (formules rachidiennes, indices ostéométriques, configuration du neurocrâne et du sternum).

Des trois espèces en cause, le Grèbifoulque masqué, *Heliopais personata*, se rapproche, surtout par la forme du bec, la longueur des tarses, l'excroissance frontale chez les mâles à l'époque de la reproduction, le sternum — le plus du groupe formé par les Poules sultanes et les Foulques (*Porphyriinae-Fulicinae*), dont il a aussi le mode caractéristique de locomotion.

Psophiidae.

Matériel examiné. — *Psophia crepitans* LINNÉ, *P. viridis* SPIX.

ANALYSE DU POTENTIEL ANATOMIQUE.

Le relevé de particularités morphologiques et éthologiques susceptibles de jouer un rôle en taxonomie, plaide indiscutablement en faveur de la thèse que les *Psophiidae* sont affiliés aussi bien aux *Aramidae* qu'aux *Rallidae*. Toutefois, il ne s'agit nullement d'un chaînon quelconque dans la série morphologique qui relie les deux familles, dont il est question, mais bien d'un rejet indépendant de la souche qui a fourni par différenciation successive les *Gruidae*, les *Aramidae* et les *Rallidae*. Par conséquent et en raison de l'espace limité, nous nous proposons d'énumérer dans la liste comparative suivante ces quelques particularités seulement qui pourraient être utiles dans l'appréciation des différences et des ressemblances structurelles.

1. — Affinités pour les *Aramidae*. — Formule rachidienne: 16 (+ 2) — 6 — 16 à 18 — 7, avec 8 paires de côtes s'alignant sur les bords latéraux du costosternum dont 5 paires pourvues d'apophyses récurrentes; dorso-sacrum composé de 5 vertèbres; présence d'une seule paire de côtes dorso-sacrales et d'une autre paire de côtes cervicales incomplètes; absence du foramen postfrontal et de la tige latérale du xiphosternum; présence de circonvolutions trachéales chez certains mâles (cf. BERNDT 1938) et du foramen pneumatique de la tête de l'humérus; canaux ilio-lombaires entièrement voûtés; présence de l'os dorsal; ptérylies gastrique et spinale (cf. NITZSCH 1840); narines non obturables; indices ostéométriques : f/tt et f/tmt.

2. — Affinités pour les *Rallidae*. — Type de l'aile secondaire (eutaxie); queue très courte; plumage abondant et décomposé; rémiges primaires courtes et impropres au vol soutenu (cf. BEEBE 1917), barbes de la moitié basale des plumes de contour dépourvues d'éléments actifs et lisses; hallux surélevé; nid construit dans les branchages; holorhinie; développement des ectethmoïdes; absence des fontanelles occipitales (présentes chez les sujets juvéniles) et du foramen pneumatique central ou double à la face antéro-viscérale du sternum; costosternum et postpubis courts; absence des excroissances ulnaires et du foramen pneumatique du scapulaire; foramen ischiadicum du type ovalaire-court; position des trochlées digitales latérales (sur un même niveau); tendance à l'ossification des tendons des muscles de la patte; indices ostéométriques: h/u, h/f, locomotion et sternal.

A remarquer que, parmi les *Rallidae*, les formes qui se rapprochent le plus des *Psophiidae* sont à rechercher parmi les *Porphyriinae* et les *Himantornithinae*.

3. — Particularités propres. — Mue alaire (selon le mode descendant); mue caudale (selon le mode alterno-centrifuge: BEEBE 1917); ponte complète composée de deux œufs blancs; lèvent les ailes à l'occasion des parades d'approche; configuration particulière de la partie descendante du lacrymal (extrémité brusquement renflée et s'articulant avec le jugal); processus otique de l'os carré élargi en éventail mais sans dépression entre les deux faces d'articulation; espace interorbital du frontal très large à cause de l'ossification graduelle de la membrane qui relie le lacrymal saillant au bord supérieur de l'orbite (cette membrane montre 5 centres d'ossification, dont les plaques peuvent rester indépendantes, mais aussi complètement fusionner (cf. PARKER, 1866, WOOD-MASON 1876); duvet des jeunes gris-perle; la tête, le cou, les lignes symétriques de part et d'autre de la nuque, du dos, des flancs d'un brun noisette pâle; l'abdomen blanchâtre; pour passer la nuit les adultes, ainsi que les jeunes, ont l'habitude de se brancher; absence de la « fenêtré » du septum interorbital; présence de la protubérance supra-maxillo-palatine; talon perforé par un canal; forme de la fourchette en V-majuscule; partie vertébrale des côtes distinctement plus large que chez les *Rallidae* (*Aramides*, *Himantornis* exceptés), aspect du metasternum; index ostéométrique: largeur bassin: longueur fémur.

Il est intéressant de noter que certaines de ces particularités propres aux *Psophiidae* et autres, font également partie du patrimoine morphologique des *Gruidae* (principalement des *Balearica*) quant à la configuration du sternum et du bassin.

4. — Systématique. — L'examen du tableau des affinités montre indiscutablement que les *Psophiidae* n'appartiennent ni aux *Aramidae*, ni aux *Rallidae*, ni aux *Gruidae*.

Cette famille a donc le droit d'être traitée en systématique sur le même pied d'égalité que les familles précitées.

Espèces	Vertèbres cervicales	Vertèbres dorsales	Synsacrum	Vertèbres caudales	Vertèbres dorso-sacrés	Côtes atteignant le sternum	Côtes dorso-sacrés	Notarium VD
<i>Sarothrura böhmi</i>	13 (+ 2)	7	13	8	4	6	1	—
<i>Sarothrura pulchra</i>	13 (+ 2)	7	14	8	5	6	1	—
<i>Porphyrio poliocephalus</i>	13 (+ 2)	7	16	8	6	6	1	—
	13 (+ 2)	7	15	9	6	6	1	—
	13 (+ 2)	7	16	7	6	6	1	—
<i>Porphyrio madagascariensis</i>	13 (+ 2)	7	15	9	6	6	1	—
	13 (+ 2)	7	15	8	5	6	1	—
	13 (+ 2)	7	15	8	6	5	1	—
<i>Porphyrio porphyrio</i>	13 (+ 2)	7	17	10	6	6	1	—
	13 (+ 2)	7	17	7	6	6	1	—
<i>Porphyrtula martinica</i>	13 (+ 2)	7	14	8	5	6	1	—
<i>Porphyrtula alleni</i>	13 (+ 2)	7	15	8	5	6	1	—
	13 (+ 2)	7	14	7	5	6	1	—
	13 (+ 2)	7	14	8	5	5	1	—
<i>Fulica atra</i>	14 (+ 2)	6	17	9	6	6	2	—
<i>Gallinula chloropus</i>	13 (+ 2)	7	15	8	5	6	1	—
	13 (+ 2)	7	14	8	5	6	1	—
<i>Limnecorax flavirostris</i>	13 (+ 2)	7	14	8	5	6	1	—
	13 (+ 1)	8	14	8	5	6	1	—
	13 (+ 2)	8	14	8	5	6	0	—
<i>Aramides ypecaha</i>	14 (+ 1)	7	14	7	6	5	1	—
<i>Aramides cajanea</i>	13 (+ 2)	7	17	8	6	7	1	—
	13 (+ 2)	7	17	7	6	7	1	—
<i>Crex crex</i>	13 (+ 2)	7	14	8	5	6	1	—
	13 (+ 2)	7	14	8	5	7	1	—
<i>Rallus aquaticus</i>	13 (+ 2)	7	13	8	5	6	1	—
	13 (+ 2)	7	13	7	5	6	1	—
	13 (+ 1)	8	14	8	5	6	1	—
<i>Porzana porzana</i>	13 (+ 2)	7	13	8	6	5	2	—
<i>Porzana carolina</i>	13 (+ 2)	7	14	8	5	5	1	—
	13 (+ 2)	7	14	8	5	5	1	—
<i>Crecopsis egregia</i>	13 (+ 2)	7	13	9	5	5	1	—
<i>Himantornis haematopus</i>	13 (+ 2)	6	15	9	5	5	1	—
	13 (+ 2)	5	16	—	6	5	1	—

Tableau des formules rachidiennes relatives aux Ralliformes.

Espèces	Vertèbres cervicales	Vertèbres dorsales	Synsacrum	Vertèbres caudales	Vertèbres dorso-sacrées	Côtes atteignant le sternum	Côtes dorso-sacrées	Notarium — vertèbres dorsales
<i>Heliornis fulica</i>	14 (+ 2)	4	13	8	4	6	2	—
<i>Megalornis antigone</i>	17 (+ 2)	6	17	6	6	7	3	1 + 2 + 3
<i>Megalornis vipio</i>	18 (+ 1)	5	17	8	7	7	3	—
<i>Megalornis canadensis</i>	18 (+ 1)	6	15	7	6	7	2	—
<i>Megalornis japonensis</i>	18 (+ 1)	7	17	?	6	9	2	—
<i>Megalornis lilfordi</i>	18 (+ 1)	6	17	7	6	7	2	1 + 2
<i>Megalornis grus</i>	18 (+ 1)	7	16	7	6	8	2	2 + 3
<i>Megalornis rubicundus</i>	18 (+ 1)	6	17	7	6	8	2	1 + 2 + 3
<i>Megalornis leucogeranus</i>	17 (+ 2)	6	16	7	5	7	2	1 + 2 + 3
<i>Balearica regulorum</i>	19 (+ 1)	6	17	6	6	7	2	1 + 2 + 3
<i>Balearica pavonina</i>	19 (+ 1)	6	16	7	6	7	2	1 + 2 + 3
<i>Bugeranus carunculatus</i>	17 (+ 2)	6	17	6	7	8	2	1 + 2
<i>Anthropoides virgo</i>	19 (+ 1)	5	17	7	7	7	2	1 + 2
<i>Anthropoides paradisea</i>	19 (+ 1)	6	17	6	5	7	2	1 + 2 + 3
<i>Aramus scolopaceus</i>	16 (+ 1)	6	15	7	6	7	1	1 + 2 + 3
<i>Psophia crepitans</i>	16 (+ 2)	6	17	7	5	8	2	1 + 2 + 3 + 4
» »	16 (+ 1)	7	16	7	5	8	1	2 + 3 + 4 + 5
<i>Psophia viridis</i>	16 (+ 2)	7	17	7	4	7	1	1 + 2 + 3 + 4
» »	16 (+ 1)	7	18	7	5	7	2	2 + 3 + 4 + 5
<i>Choriotis kori</i>	15 (+ 2)	4	15	7	5	4	1	—
<i>Neotis cafra</i>	15 (+ 2)	4	16	6	4	4	1	—
» <i>denhami</i>	15 (+ 1)	5	16	?	5	6	1	—
<i>Lissotis melanogaster</i>	17 (+ 1)	6	15	6	4	6	1	—
<i>Otis tarda</i>	15 (+ 1)	5	16	7	4	5	1	—
» »	15 (+ 1)	5	17	7	5	5	1	—
<i>Tetrax tetrax</i>	15 (+ 1)	5	16	6	4	5	1	—
<i>Chlamydotis undulata</i>	15 (+ 1)	5	16	7	4	5	1	—
<i>Lophotis rufocrista</i>	15 (+ 1)	5	15	7	4	5	1	2 + 3
<i>Eupodotis vigorsii</i>	15 (+ 1)	5	15	7	5	5	1	—
<i>Afrotis atra</i>	15 (+ 2)	5	15	6	4	4	1	—
<i>Sypheotides indica</i>	?	5	15	?	5	5	1	2 + 3 + 4

Tableau des formules rachidiennes relatives aux Ralliformes.

Espèces	humérus ulna	humérus 2 ^{me} métacarpien	fémur tibiotalse	fémur tarso-métatars	humérus fémur	index de locomotion	index sternal	index pelvien	largeur bassin longueur fémur
<i>Megalornis vipio</i>	0,92	2,15	0,42	0,49	1,83	0,86	2,54	0,40	0,47
<i>Megalornis canadensis</i>	0,89	2,04	0,46	0,51	1,68	0,85	4,14	0,40	0,49
<i>Megalornis japonensis</i>	0,91	2,06	0,46	0,53	1,82	0,92	3,65	0,40	0,54
<i>Megalornis lilfordi</i>	0,91	2,04	0,46	0,50	1,75	0,87	3,12	0,40	0,51
<i>Megalornis grus</i>	0,87	2,02	0,46	0,51	1,77	0,91	3,50	0,39	0,49
<i>Megalornis rubicundus</i>	0,90	2,04	0,45	0,49	1,74	0,86	3,12	0,40	0,52
<i>Megalornis leucogeranus</i>	0,90	2,10	0,42	0,46	1,90	0,89	3,23	0,38	0,49
<i>Megalornis antigone</i>	0,88	2,10	0,40	0,44	1,76	0,80	3,20	0,37	0,46
<i>Balearica regulorum</i>	0,90	2,11	0,41	0,54	1,87	0,91	3,20	0,45	0,60
<i>Balearica pavonina</i>	0,92	2,20	0,41	0,56	1,78	0,87	3,00	0,46	0,55
<i>Bugeranus carunculatus</i>	0,90	2,18	0,42	0,49	1,74	0,83	3,17	0,38	0,47
<i>Anthropoïdes virgo</i>	0,85	1,81	0,47	0,53	1,95	1,06	3,20	0,40	0,50
»	0,84	1,90	0,46	0,52	1,89	1,01	3,20	0,39	0,50
<i>Anthropoïdes paradisea</i>	0,83	1,98	0,45	0,53	1,64	0,87	4,20	0,40	0,51
<i>Aramus scolopaceus</i>	0,93	1,88	0,49	0,68	1,27	0,73	3,67	0,46	0,46
<i>Psophia crepitans</i>	1,07	1,88	0,50	0,62	1,04	0,56	5,30	0,47	0,53
»	1,07	2,02	0,49	0,63	0,99	0,52	4,40	0,49	0,53
<i>Psophia viridis</i>	1,05	2,09	0,47	0,59	1,02	0,51	5,33	0,46	0,53
»	1,09	2,17	0,50	0,64	1,05	0,54	4,90	0,45	0,54

Tableau des indices ostéométriques relatifs aux Ralliformes.

Espèces	humérus ulna	humérus 2 ^{me} métacarpien	fémur tibia-tarse	fémur tarso-métatarse	humérus fémur	index de locomotion	index sternal	index pelvien	largeur bassin longueur fémur
<i>Heliornis fulica</i>	1,22	1,47	0,66	1,10	1,33	0,97	2,09	0,62	0,81
<i>Porphyrio poliocephalus</i>	1,01	1,57	0,58	0,80	0,98	0,65	2,35	0,45	0,43
	1,06	1,51	0,56	0,80	0,95	0,62	2,19	0,44	0,42
	1,06	1,63	0,56	0,79	1,02	0,64	2,45	0,41	0,41
<i>Porphyrio madagascariensis</i>	1,07	1,60	0,60	0,85	1,01	0,68	2,56	0,46	0,42
	1,11	1,64	0,60	0,85	0,98	0,64	2,71	0,41	0,40
	1,03	1,57	0,53	0,75	1,03	0,64	—	0,40	0,39
	1,02	1,62	0,57	0,78	1,02	0,64	1,94	0,43	0,40
<i>Porphyrio porphyrio</i>	1,06	1,72	0,56	0,76	1,02	0,63	—	0,42	0,43
	1,06	1,62	0,58	0,79	1,02	0,65	2,33	0,42	0,41
<i>Porphyryula martinica</i>	1,10	1,55	0,57	0,81	0,95	0,61	2,31	0,42	0,39
<i>Porphyryula alleni</i>	1,10	1,56	0,58	0,87	0,93	0,61	2,14	0,44	0,39
	1,13	1,58	0,60	0,87	0,93	0,61	2,26	0,43	0,37
	1,12	1,61	0,60	0,90	0,92	0,61	1,96	0,45	0,38
<i>Fulica atra</i>	1,15	1,85	0,58	0,95	1,36	0,87	1,74	0,31	0,40
<i>Sarothrura böhmi</i>	1,09	1,68	0,82	1,24	0,94	0,77	—	—	—
<i>Sarothrura pulchra</i>	1,11	1,66	0,63	1,22	0,82	0,59	—	—	—
<i>Himantornis haematopus</i>	1,00	1,75	0,59	0,70	1,00	0,62	3,00	0,48	0,48
	1,00	1,71	0,59	0,72	0,99	0,63	—	0,47	0,48
<i>Limnecorax flavirostris</i>	1,12	1,57	0,63	0,94	0,86	0,58	—	—	—
	1,16	1,63	0,62	0,88	0,88	0,58	3,00	0,46	0,39
<i>Aramides ypecaha</i>	1,10	1,61	0,60	0,85	0,91	0,59	3,50	0,43	0,41
<i>Aramides cajanea</i>	1,10	1,65	0,64	0,91	0,89	0,61	4,00	0,44	0,40
	1,15	1,68	0,64	0,87	0,83	0,55	3,70	0,44	0,40
<i>Crex crex</i>	1,07	1,63	0,78	1,22	0,91	0,74	5,30	0,39	0,34
	1,10	1,62	0,75	1,12	0,96	0,75	6,30	0,40	0,35
	1,08	1,59	0,74	1,14	0,96	0,76	—	0,41	0,35

Tableau des indices ostéométriques relatifs aux Ralliformes.

Espèces	humérus ulna	humérus 2 ^{me} métacarpien	fémur tibia-tarse	fémur tarso-métatarse	humérus fémur	index de locomotion	index sternal	index pelvien	largeur bassin longueur fémur
<i>Gallinula chloropus</i>	1,20	1,62	0,66	1,01	1,03	0,72	2,42	0,43	0,43
	1,20	1,63	0,64	1,01	1,03	0,71	2,35	0,41	0,42
	1,19	1,58	0,64	1,06	1,00	0,70	3,06	0,42	0,43
<i>Rallus aquaticus</i>	1,22	1,83	0,66	1,00	0,94	0,63	5,07	0,43	0,41
	1,18	1,88	0,67	1,00	0,92	0,63	4,60	0,46	0,40
	1,21	1,77	0,67	0,99	0,92	0,63	—	0,42	0,37
	1,20	1,76	0,66	0,98	0,91	0,62	3,90	0,42	0,32
<i>Porzana porzana</i>	1,15	1,64	0,70	1,08	0,93	0,69	4,12	0,46	0,39
	1,16	1,60	0,73	1,08	0,95	0,72	3,60	0,44	0,42
<i>Porzana carolina</i>	1,17	1,58	0,67	1,03	0,91	0,66	2,96	0,44	0,41
<i>Crecopsis egregia</i>	1,11	1,73	0,72	1,02	0,98	0,72	—	0,41	0,35
<i>Atlantisia rogersi (LOWE)</i>	1,43	2,22	0,62	1,08	0,77	0,47	—	—	—
<i>Choriotis kori</i>	0,86	2,15	0,51	0,64	1,71	1,00	2,09	0,51	0,77
<i>Neotis cafra</i> <i>Neotis denhami</i>	0,86	2,02	0,53	0,66	1,76	1,06	2,22	0,51	0,80
	0,87	2,18	0,54	0,66	1,74	1,04	2,14	0,55	0,72
<i>Lissotis melanogaster</i>	0,91	2,06	0,48	0,60	1,52	0,83	2,08	0,49	0,63
<i>Otis tarda</i>	0,96	1,87	0,62	0,88	1,70	1,19	1,80	0,54	0,84
<i>Tetrax tetrax</i>	0,94	2,00	0,60	0,90	1,53	1,04	1,84	0,54	0,83
<i>Chlamydotis undulata</i>	0,93	1,90	0,62	0,80	1,67	1,12	1,93	0,54	0,78
<i>Lophotis rufofocista</i>	0,91	1,96	0,56	0,70	1,31	0,82	2,23	0,49	0,65
<i>Eupodotis vigorsii</i>	0,89	2,07	0,59	0,81	1,63	1,08	1,97	—	—
<i>Afrotis atra</i>	0,95	2,00	0,56	0,77	1,44	0,90	1,90	0,50	0,69

Tableau des indices ostéométriques relatifs aux Ralliformes.

Otidæ.

Peaux et squelettes examinés. — *Choriotis kori* (BURCHELL); *Neotis cafra* (LICHTENSTEIN), *N. denhami jacksoni* (BANNERMAN); *Lissotis melanogaster* (RÜPPELL); *Otis tarda* LINNÉ; *Tetrax tetrax* (LINNÉ); *Chlamydotis undulata* (JACQUIN); *Lophotis rufo-crista* (A. SMITH); *Eupodotis vigorsii* (A. SMITH); *Afrotis atra* (LINNÉ); *Sypheotides indica* (J. F. MILLER).

RELEVÉ DES PARTICULARITÉS TAXONOMIQUES RELATIVES AUX OUTARDES.

A. — Productions épidermiques :

Aile secondaire du type diastataxique; présence des sous-alaires majeures.

Il y a dix rémiges primaires (la 11^{me} est vestigiale), dont la mue s'effectue selon le mode descendant.

Le nombre de rectrices est compris entre 16 et 22; la mue caudale semble se dérouler selon le mode centrifuge.

La ptérylie spinale est continue; un aptérior médian s'observe depuis le milieu de la nuque vers le milieu du dos; il est le plus large dans la région interscapulaire, très étroit sur le dos.

La ptérylie gastrique est continue, les branches principales (les internes) sont larges de 4 rangées de plumes dans la région pectorale, de 2 dans la région abdominale. Les branches externes sont larges et courtes, excepté chez *Otis tarda* où elles s'étendent également jusqu'au cloaque. Dans ce cas, la ptérylie gastrique comprend trois aptériens (un central et deux latéraux).

Absence d'aptéries céphaliques.

Présence de l'hyporachis.

Sur les barbes des tectrices (de la région interscapulaire) les barbules actifs et lisses sont présents tout le long du rachis.

Absence des plaques de duvet pulvérulent.

Le duvet de couverture clairsemé et de teinte rosâtre est confiné aux aptéries seules.

Le dimorphisme sexuel dans le plumage et dans la taille est fréquent.

A la naissance les jeunes sont couverts d'un duvet néoptile, couleur de sable, bigarré de noirâtre.

Absence de glande uropygienne.

Podothèque réticulée tout autour.

B. — Myologie et splanchnologie :

Le tendon du tensor propatagialis brevis est large et diffus; distalement il montre des traces de ramification, de l'écharpe et d'une branche se dirigeant vers le coude.

Absence du dédoublement du tendon du biceps.

Tendons du m. flexor hallucis et du m. flexor profundus entièrement anastomosés.

Présence du musculus ambiens.

Formule myologique de la cuisse : B, XY.

Absence du hallux; les doigts courts présentent des élargissements; présence de courtes membranes interdigitales, celle entre le II et le III plus étendue que la voisine.

Narines voûtées proximalelement d'une membrane, non perforées et non obturables.

Syrinx du type trachéo-bronchial, les muscles trachéo-bronchiaux membraneux ou absents, les muscles extrinsèques puissants.

Oesophage dépourvu de jabot. Il présente chez *Choriotis* et *Neotis* une dilatation qui peut faire office de caisse de résonance. Les mâles seuls de l'espèce *Otis tarda* possèdent un sac pneumatique gulaire dont l'orifice est situé sous la langue (cf. NIETHAMMER 1940, NECAS & HANZL 1956). Cette espèce est seule à posséder ce sac gulaire et il est très remarquable qu'une sorte de « jabot » se trouve situé du côté dorsal de l'œsophage et qu'il est relié à ce dernier par un canal assez étroit.

Le gésier, bien musclé, est du type broyeur.

La configuration de l'intestin est du type gruiforme (MITCHELL 1901).

Lobes hépatiques de longueur égale, ou bien celui de droite plus long que celui de gauche.

La vésicule biliaire est présente.

Caecums très longs.

Selon GARROD (1874), il y a deux carotides dorsales chez *Otis tarda* et *Chlamydotis undulata macqueeni*; la droite seule subsiste chez *Choriotis australis* et *Neotis cafra denhami*; la gauche seule est présente chez *Tetrax tetrax*.

La marche est le mode de locomotion terrestre; au vol, le cou est tendu et les pattes sont repliées sous le corps. Les Outardes ne perchent pas et elles prennent des « bains de sable ».

Pour dormir, la tête est rentrée entre les épaules.

Les mâles des espèces de grande taille atteignent leur maturité sexuelle au cours de leur 4^{me}-5^{me} année seulement.

Présence d'un pénis rudimentaire.

C. — Ethologie générale :

Parades nuptiales particulières. Toutefois, d'après GOETHE (1937), « zeigte ein 2 $\frac{3}{4}$ Jahre alter Trapfhahn (*Otis tarda*) bei der Begrüssung nicht allein den Fluglauf und das Tanzen, ähnlich wie der Kranich, sondern auch — nach einer vielleicht der Demutstellung entsprechenden Kopf-Halshaltung — das Hinlegen mit ausgestrecktem Hals ».

Le nid consiste en une faible dépression creusée dans le sol et dont le fond est couvert de détritrus végétal provenant des alentours immédiats du nid.

Les œufs, maculés sur fond sombre, sont pondus avec un intervalle de 48 heures. La ponte complète se compose, chez les espèces de grande taille ainsi que chez celles habitant les tropiques, de 2 œufs; les espèces de petite taille ont, dans les régions tempérées, une ponte complète de 4 œufs. L'incubation prend cours après la ponte du dernier œuf.

La durée de la couvaison est de 3 semaines chez les espèces de petite taille, de 4 au moins pour les grandes.

La femelle a les soins de la couvaison et de la protection des jeunes à charge. Selon NIETHAMMER, 1940, les mâles des *Eupodotis* s'intéressent aussi aux jeunes.

Les jeunes nidifuges sont, les premiers jours, peu mobiles. La nourriture leur est apportée et présentée.

En cas d'alerte, les jeunes se blottissent et la femelle traîne l'aile.

Régime alimentaire : omnivore. Les espèces des régions tempérées sont plutôt phytophages, celles des tropiques, insectivores.

En quête de nourriture, les Outardes ne grattent pas le sol.

D. — Ostéologie :

Narines osseuses très allongées; holorhinie.

Sutures du processus nasal des prémaxillaires avec l'os nasal non oblitérées (chez *Lissotis*, elles sont très effacées).

Articulation maxillo-cranienne (naso-frontale) ankylosée; elle se situe à hauteur de la « pars plana ».

L'os lacrymal est attaché à l'os nasal et sa branche descendante se rapproche de très près du jugal. Chez *Choriotis* et *Neotis*, le lacrymal est le mieux développé et la branche descendante s'écarte plus fortement de la verticale que chez le restant des *Otidæ*.

La dépression longitudinale médio-frontale est bien prononcée.

Les aliéthmoïdes sont absents chez *Tetrax* et *Lissotis*, faibles chez *Lophotis*, bien développés chez *Chlamydotis* et *Otis*, où ils sont percés par le nerf olfactif. C'est chez les derniers nommés qu'ils se rapprochent très fort (avec ou sans soudure) des ectéthmoïdes. Ceux-ci affectent la forme de lobes qui, à leur tour, se rapprochent de la branche descendante du lacrymal ou s'articulent avec ce dernier.

Sulcus olfactorius ouvert et en communication partielle avec celui de l'orbite opposée.

La « fenêtre » du septum interorbital est présente chez les *Tetrax*, *Afrotis*, *Choriotis*, *Neotis*, *Lissotis* et *Lophotis*, elle est absente chez *Chlamydotis*, *Otis* et *Eupodotis*.

Mesethmoïde court; le septum nasi absent.

Absence de foramen postfrontal.

Processus postorbital et temporal fins et longs, surtout le dernier nommé; l'inclinaison du premier avoisine la verticale. Fosse temporale courte, profonde, les crêtes limitantes généralement bien dégagées. Le processus supraméatal, assez long et effilé (vestigial chez *Afrotis* et *Lis-*

sotis), servant de cale à la tête du processus otique du quadratum, sépare partiellement la cavité auriculaire du quadratum.

Absence des impressions supra-orbitales pour les glandes nasales.

Processus otique du quadratum du type bicéphale; le processus orbitaire long, large, mince est tronqué à l'extrémité.

Les maxillo-palatins s'appuient sur le jugal et sur le maxillaire; ils sont bien développés et apparaissent dans l'espace interpalatal sans se toucher (schizognathie du palais). Chez *Choriotis* ils sont, par contre, très développés et se rencontrent sur la ligne médiane du palais, mais sans fusionner. Leur bord interne libre n'épouse pas celui des palatins.

Vomer mince, apparemment monolaminaire et se terminant en fer de lance.

Palatins droits, bien écartés, relativement larges et cannelés.

Absence des postpalatins et de l'éperon interpalatal.

Absence des processus basiptérygoïdiens (ils se présentent sous forme de vestiges chez *Lophotis* et *Eupodotis* et, d'après LOWE 1931, peuvent être occasionnellement fonctionnels chez *Chlamydotis undulata houbara*).

Ptérygoïdes droits, ailés ventralement. Absence de l'épiptérygoïde; mésoptérygoïde court; l'articulation palato-ptérygoïdienne est fonctionnelle.

Rostre sphénoïdal relativement étroit; il se termine en pointe effilée.

Ouvertures buccales des trompes d'Eustache rapprochées.

Plan du foramen magnum se rapprochant plutôt de la verticale que de l'horizontale.

Ailes exoccipitales très saillantes.

Présence d'une paire de foramina mandibulaires (celle située entre le dental et l'angulaire); elle est fermée chez *Eupodotis*.

Processus articulaire postérieur de la mandibule court; l'interne est court également et son inclinaison avoisine les 30° par rapport au plan formé par les branches de la mandibule.

Absence de la proéminence cérébelleuse et des fontanelles occipitales.

Chez *Choriotis*, le plan occipital s'est considérablement agrandi, modifiant visiblement le profil de l'arrière-crâne; pour ce qui est de ce caractère, *Neotis cafra* joue le rôle de lien morphologique entre *Otis* et *Choriotis*.

La furcula, qui prend la forme d'un U-majuscule, est comprimée dorso-ventralement chez les espèces de grande taille, et du type convexe par rapport à l'apex du bréchet; la courbure est le plus prononcée chez *Lisotis* et *Lophotis*, p. ex.

Absence des apophyses épisternales et de l'hypocleidium.

Scapulaire puissant et long, dépassant le bord antérieur du synsacrum; la face externe montre une proéminence saillante chez les espèces de grande taille.

Foramen pneumatique du scapulaire, à l'articulation de ce dernier avec le coracoïde, absent.

Bases des coracoïdes écartées; les parties internes inférieures sont planes ou déprimées.

Absence du foramen supracoracoïdeum (sauf chez *Tetrax* et *Lissotis*, où il est ébauché, tandis que chez *Neotis cafra*, il est présent).

Processus procoracoïdalis assez faiblement développé restant loin de l'acrocoracoïde.

Sternum du type cylindrique, présentant deux paires d'incisions métasternales peu profondes; les tiges latérales et intermédiaires sont dépassées par la tige médiane du xiphosternum. Les incisions sont distinctement plus profondes chez *Lissotis*, *Lophotis* et *Tetrax*.

Costosternum assez court. Processus costal obtus, très court, présentant à la base des facettes d'articulation pour une paire de côtes.

Crista lateralis humeri très développée.

Présence du foramen pneumatique subtrochantérien de l'humérus. La série anconale de proéminences ulnaires est faiblement saillante.

Processus ectepicondyleus absent ou vestigial. Crête radiale indistincte. Absence de l'apophyse musculaire intermétacarpienne. Proéminence à la base du premier métacarpien assez bien développée.

La linea interpectoralis s'avance jusqu'aux deux tiers de la longueur du sternum.

Partie vertébrale des côtes et processus uncinatus larges.

Apex du bréchet relativement très large, mais sans trace de dépression.

Sternum pneumatique.

Crête synsacrale large; les canaux ilio-lombaires sont ouverts; l'écart entre les os iliaques et la crête synsacrale est toutefois très étroit. Inclinaison des os iliaques faible.

Foramina interdiapophysaux nombreux: 8 à 10 paires (de forme irrégulière).

Les diapophysés des premières vertèbres caudales sont remarquablement longues.

Ecusson pelvien large mais ne voûtant point l'antitrochanter.

Processus pectinealis absent ou vestigial.

Postpubis long (court chez *Afrotis* et *Sypheotides*); il s'élargit légèrement vers l'extrémité.

Pars dissaepa du foramen obturatorium seule subsistante; tiges pubiennes accolées aux ischions.

Absence du voûtement de la fosse rénale postérieure.

Trochlées digitales latérales descendant au même niveau, restant assez loin de celui du doigt médian.

Présence d'un foramen pneumatique à proximité du trochanter du fémur.

La crête de la partie antéro-supérieure du tibia n'est pas particulièrement développée.

Présence de rotulae.

Foramen ischiadicum du type ovalaire-long.

Hallux absent. Le nombre de phalanges des autres doigts est normal.

Chez les espèces de grande taille, les tendons de la patte ont tendance à s'ossifier.

La face antéro-supérieure du tarso-métatarse est déprimée.

Talon perforé par un canal.

Cuvette d'articulation de l'atlas perforée par le processus odontoïde de l'axis.

Absence de canaux vertèbrartériaux.

Les foramina, du côté dorsal de la troisième vertèbre cervicale, sont présents chez *Otis* et *Neotis*, absents chez les autres.

Le canal carotidien ouvert est formé par les catapophyses des VC⁵ à VC¹¹ ou VC¹².

Absence du notarium, sauf chez *Lophotis* où l'os dorsal est composé de 2 éléments : VD (2 + 3) et chez *Sypheotides* où 3 éléments se fusionnent : VD (2 + 3 + 4).

Partie précétabulaire du synsacrum plus longue ou aussi longue que la partie opposée.

Vertèbres dorsales du type hétérocélique.

Nombre de vertèbres cervicales : 15 (+ 1), soit 16, sauf les *Lissotis* où il y en a 17 (+ 1), soit 18.

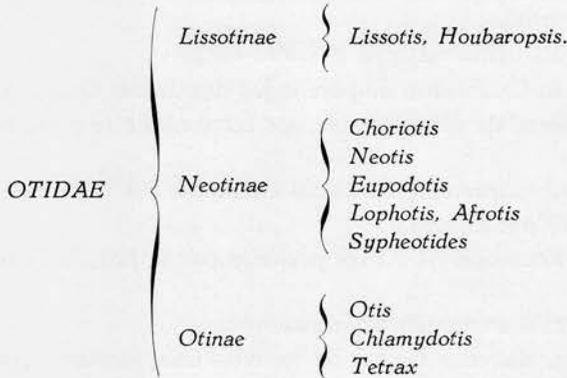
Nombre de vertèbres dorsales 5, sauf chez *Lissotis* où nous en avons trouvé 6. Des variations numériques compensées dans les parties cervicale et thoracique du rachis ont été observées : 15 (+ 2) — 4, chez *Choriotis*, *Neotis* et *Afrotis* (chez le dernier nommé, la sacralisation d'une vertèbre dorsale était en cours).

Le nombre de vertèbres présynsacrals s'élève à 21, sauf chez *Lissotis* où il y en a 24.

Le synsacrum est composé de 15 à 17, la partie caudale du rachis de 6 à 7 et le dorso-sacrum de 4 à 5 éléments.

Par l'indice ostéométrique, se rapportant au bassin, les *Otidæ* se séparent des autres *Ralliformes*.

E. — S y s t é m a t i q u e. — Les *Otidæ* constituent un groupe avien naturel dont la structure de base est sensiblement plus hétérogène qu'on a tendance à admettre. Leur âge phylogénique pourrait bien coïncider avec celui des *Gruidæ*. Malheureusement, le manque de certains squelettes ne nous a pas permis de composer des groupements homogènes et de rendre plus stable la systématique des Outardes, mais il est clair que, d'après la composition numérique de la colonne vertébrale, la configuration générale du crâne et du sternum, les indices ostéométriques, le type de parade nuptial et le degré de développement du dimorphisme sexuel dans la taille et le plumage, les groupes suivants sont à considérer :



D'après NITZSCH (1840) et BEDDARD (1898), les *Otidæ* se rapprochent le plus des *Burhinidæ*. Nous sommes d'avis qu'ils montrent des affinités évidentes avec les *Gruidæ*, et que les nombreuses adaptations des uns aux étendues herbeuses humides, des autres aux steppes arides, ont influé sur le potentiel morphologique initial, soit par la régression de certaines structures (doigts, glande uropygienne, ptérylie céphalique, carotides dorsales, pénis, proéminence cérébelleuse avec les fontanelles occipitales, dispersion du duvet de couverture, nombre de rectrices, foramen supracoracoideum, e. a.), soit par la transformation et l'acquisition d'autres complexes (plumage mimétique et de parade, dimorphisme sexuel dans la taille et dans le plumage, développement de l'apophyse épisternale externe concurremment avec le creusement de l'apex du bréchet, position du niveau des trochlées digitales latérales, présence des rotulae et du notarium, raccourcissement du rachis cervical, apparition d'un septum nasi membraneux et d'un sac pneumatique de résonance pour les émissions vocales, élargissement des côtes, développement des diapophyses des vertèbres caudales, e. a.) pour aboutir à deux types d'oiseaux d'un habitus différent.

Le potentiel morphologique des *Otidæ* a été comparé à celui des *Gruidæ*. Il en résulte que, sur un total de 150 particularités taxonomiques comparables, pas moins de 66 % sont communes aux deux groupes dont il est question. Ils sont donc à considérer comme deux subordinés au sein des *Ralliformes*.

Le berceau et le centre de rayonnement des *Otidæ* doivent être situés en Afrique.

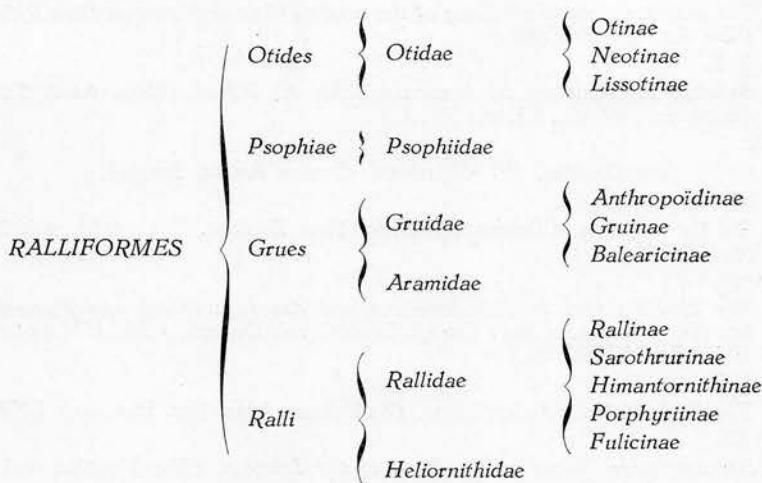
CONCLUSIONS.

Les *Otidæ*, les *Gruidæ*, les *Aramidæ*, les *Psophiidæ*, les *Heliornithidæ* et les *Rallidæ* — qui composent les *Ralliformes* — ont une anatomie de base commune, mais leur séparation est de date phylogéniquement très ancienne.

L'ordo des *Ralliformes* est caractérisé par la combinaison des critères taxonomiques suivants :

Aile du type diastataxique (excepté les *Psophiidae*, les *Heliornithidae* et quelques *Rallidae*) × présence à l'aile secondaire de sous-alaires majeures (quelques *Rallidae* exceptés × la ptérylie spinale montre un aptérie médian × présence de l'hypoptile (quelques *Rallidae* exceptés) × absence de plaques isolées de duvet pulvérulent × à la naissance les jeunes sont couverts de duvet × les jeunes sont nidifuges × le tendon du tensor propatagialis brevis est en général indistinctement séparé des fasciae × présence du musculus ambiens × syrinx du type trachéo-bronchial × absence du jabot × configuration de l'intestin × présence de la vésicule biliaire × caecums longs et fonctionnels × articulation maxillo-cranienne ankylosée × sutures du processus nasal des prémaxillaires avec les os nasaux non oblitérées × absence des impressions supra-orbitales pour les glandes nasales (*Fulica* excepté) × absence des processus basiptérygoïdiens (sauf chez quelques *Rallidae*) × sulcus olfactorius ouvert et en communication partielle avec celui de l'orbite opposée × vomer long × schizognathie × absence du septum nasi × plan du foramen magnum se rapprochant plutôt de la verticale que de l'horizontale × processus articulaire postérieur de la mandibule tronqué × absence de l'apophyse épisternale interne × absence de l'hypocleidium × processus ectepicondyleus absent ou vestigial × présence du foramen supracoracoideum (sauf chez la plupart des *Otididae*) × absence de l'apophyse musculaire intermétacarpienne × la pointe de la linea interpectoralis se situe vers la moitié de la longueur du sternum × pars dissaepa séparé du foramen obturatorium × face antérieure du tarso-métatarse déprimée × ossification des tendons de la patte d'espèces de moyenne et de grande taille × cuvette d'articulation de l'atlas perforée par le processus odontoïde de l'axis × sulcus triosseum incomplet × maxillo-palatins très développés et s'appuyant sur le jugal et sur le processus maxillaire de l'os nasal (excepté chez quelques *Rallidae*).

Les relations phylogéniques et systématiques s'expriment dans le tableau suivant :



RÉSUMÉ.

Les *Gruiformes* (cf. PETERS 1934) constituent un ordo artificiel. Les *Otidae*, les *Gruidae*, les *Aramidae*, les *Psophiidae*, les *Heliornithidae* et les *Rallidae* ont une anatomie de base commune. Ils composent l'ordo des *Ralliformes*.

La pratique d'inclure un trop grand nombre de groupes aviens naturels, même plus ou moins apparentés, dans un seul ordo systématique, est de nature à provoquer la déchéance de la plupart, sinon de la totalité des caractères taxonomiques positifs, susceptibles de jouer un rôle dans la définition systématique de cet ordo.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

BEDDARD, F. E.

1890. *On the Structure of Psophia and on its Relations to other Birds.* (Proc. Zool. Soc. London, pp. 329-341.)
 1890. *On the Anatomy of Podica senegalensis.* (Proc. Zool. Soc. London, p. 425.)
 1893. *On the Osteology, Pterylosis and muscular Anatomy of the American Fin-foot, Heliornis surinamensis.* (The Ibis, pp. 30-40.)
 1898. *The Structure and Classification of Birds.* (New York & Bombay.)
 1902. *Notes upon the Osteology of Aramus scolopaceus.* (The Ibis, pp. 33-54.)

BEEBE, W.

1917. *Tropical Wild Life in British Guyana*, vol. I. (New York Zool. Soc., N. Y.)

BERGER, A. J.

1956. *The appendicular Myology of the Sandhill Crane, with comparative remarks on the Whooping Crane.* (The Wilson Bull., vol. 68, n° 4, pp. 282-304.)

BERLIOZ, J.

1950. *Oiseaux* (in «*Traité de Zoologie*», dir. P. P. GRASSÉ, T. XV. Paris.)

BERNDT, R.

1938. *Intrasternale Trachealschlingen bei Vögeln* (Gegenb. Morphol. Jahrb., Bd 82, pp. 27-117.)

BLAAUW, F. E.

1897. *A Monograph of the Cranes.* (Leiden & London.)

BOYD, H. J. & ALLEY, R.

1948. *The function of head-colouring of the nestling Coot and other nestling Rallidae.* (The Ibis, pp. 582-593.)

BRANDT, J. F.

1840. *Beiträge zur Kenntnis der Naturgeschichte der Vögel.* (Mém. Acad. Sc. St-Petersbourg, 6° sér., III, pp. 81-239.)

BRASIL, L.

1913. *Grues, fam. Gruidae.* (P. WIJTSMAN: Genera Avium. Brussels.)

BULLER, W. L.

1882. *On the Notornis.* (Transact. & Proc. New Zealand. Inst., 1881, vol. XIV, pp. 238-244.)

BURCKHARDT, R.

1901. *Der Nestling von Psophia crepitans und das Jugendkleid von Rhinocetus jubatus.* (Nova acta Abh. Kaiserl. Leop.-Carol. Deutschen Akad. Naturforsch. Halle, Bd LXXIX, n° 1.)

CHAPIN, J. P.

1939. *The Birds of the Belgian Congo.* (Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., vol. LXXXV.)

COTTAM, CL.

1942. *Supplementary Notes on the Food of the Limpkin.* (The Nautilus, vol. 55, n° 4, pp. 125-128.)

FISHER, H. I. & GOODMAN, D. C.

1955. *The Myology of the Whooping Crane.* (Illin. Biol. Monogr., vol. 24, p. 127.)

FRIEDMANN, H.

1941. *The Birds of North and Middle America.* Part IX (Smithson. Inst., Bull. 50.)

GADOW, H.

1895. *Vögel*: in «*Dr. H. G. BRONN's Klassen und Ordnungen des Tierreichs*, II, p. 184 (Leipzig).

GARROD, A. H.

1874. *On the Showing-off of the Australian Bustard, Eupodotis australis* (Proc. Zool. Soc. London, pp. 471-473).

1876. *On the Anatomy of Aramus scolopaceus* (Proc. Zool. Soc. London, pp. 275-277).

GIEBEL, C.

1855. *Osteologie der gemeinen Ralle, Rallus aquaticus, und einiger ihrer Verwandten* (Zeitschr. Gesammt. Naturwiss., pp. 185-201).
1861. *Zur Naturgeschichte des surinamischen Wasserhuhnes, Podoa surinamensis* (Zeitschr. Gesamm. Naturwiss. Berlin, pp. 424-437).

GLENNY, F. F.

1945. *A systematic study of the main arteries in the region of the heart. Aves XIV. Gruiformes, pt 1* (The Auk, vol. 62, pp. 266-269).

GOETHE, FR.

1937. *Beobachtungen während der Aufzucht eines Kranichs, Megalornis grus* (Mitt. Vogelwelt, Jg. 36, pp. 17-27.)

HAGENBECK, L.

1940. *Erfolgreiche Zucht von Weissnackenkranichen, Grus leucauchen* (Journ. f. Ornith., vol. 88, p. 348).

HARPER, F.

1941. *Further Notes on the Food of the Limpkin* (The Nautilus, vol. 55, n° 1, pp. 3-4).

HUDSON, G. E.

1937. *Studies on the Muscles of the pelvic appendage in Birds.* (Amer. Midl. Nat., vol. 18, pp. 1-108.)

HUXLEY, T. H.

1867. *On the Classification of Birds and on the taxonomic Value of the Modification of certain of the cranial Bones observable in that Class.* (Proc. Zool. Soc. London, pp. 415-472).

KRIENKE, W.

1943. *Podica senegalensis petersi.* (The Ostrich, pp. 25-26).

LOWE, P. R.

1925. *On the systematic Position of the Jacanidae, with some Notes on a hitherto unconsidered anatomical character of apparent taxonomic Value.* (The Ibis, pp. 132-142).
1928. *A description of Atlantisia rogersi, the diminutive and flightless Rail of Inaccessible Island (Southern Atlantic) with some Notes on flightless Rails* (The Ibis, pp. 99-131).
1931. *On the relation of the Gruiformae to the Charadriomorphae and Rallimorphae, with special reference to the taxonomic position of Rostratulidae, Jacanidae and Burhinidae, with a suggested new Order Telmatomorphae.* (The Ibis, pp. 491-534).

MAYR, E. & AMADON, D.

1951. *A Classification of Recent Birds.* (Amer. Mus. Nov., 1496).

MILLER, DE WITT, W.

1924. *Further Notes on Ptilosis* (Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. New York, vol. L, p. 305).

MITCHELL, P. CH.

1901. *On the Anatomy of Gruiform Birds, with special reference to the Correlation of Modification.* (Proc. Zool. Soc. London, pp. 629-655).
1901. *On the intestinal Tract of Birds, with Remarks on the Valuation and Nomenclature of Zoological Characters* (Transact. Linn. Soc. London, vol. VIII, pt 7, 2^m série, Zool., pp. 173-275).
1915. *Anatomical Notes on the Gruiform birds Aramus giganteus and Rhinocetus kagu* (Proc. Zool. Soc. London, pp. 413-423).

NECAS, J. & HANZL, R.

1956. *Verbreitung und Bionomie der euroasiatischen Grosstrappe.* (Acta Mus. Tyrnaviensis, pp. 1-29.)

NICHOLSON, D. J.

1928. *Habits of the Limpkin in Florida.* (The Auk, vol. XLV, pp. 305-309).

NIETHAMMER, G.

1940. *Beobachtungen über den Oesophagus Südafrikanischer Trappen.* (Orn. Monatsber., 48, pp. 29-33.)

- NITZSCH, CHR. L.
1840. *System der Pterylographie* (Halle).
- PARKER, W. K.
1864. *On the osteology of the Kagu, Rhinocetus jubatus*. (Transact. Zool. Soc. London, Ser., VI, p. 501.)
1866. *On the Osteology of gallinaceous Birds and Tinamous*. (Transact. Zool. Soc. London, vol. V.)
- PETERS, J. L.
1934. *Check-list of Birds of the World*. Vol. II. (Cambridge).
- PRIEST, C. D.
1948. *Eggs of Birds breeding in Southern Africa* (Glasgow).
- RAND, A. L.
1936. *The Distribution and Habits of Madagascar Birds*. (Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., vol. LXXII, pp. 143-499.)
- REICHENOW, A.
1913. *Die Vögel*. Bd I. (Stuttgart).
- SMYTHIES, B. E.
1953. *The Birds of Burma*. (Edinburgh & London.)
- STRESEMANN, E.
1927-34. *Aves* (in « *Handbuch der Zoologie* : dir. KÜENTHAL, 7 Bd, 2 Hte » Berlin.)
1932. *La structure des rémiges chez quelques Râles physiologiquement aptères* (Alauda, sér. II, 4, n° 1, pp. 1-5.)
- SHUFELDT, R. W.
1895. *On the Osteology of certain Cranes, Rails and their Allies, with Remarks upon their Affinities*. (Journ. Anat. Physiol. vol. XXIX, pp. 21-34.)
1915. *On the comparative Osteology of the Limpkin, Aramus vocifer and its Place in the System*. (Anat. Rec., Philadelphia, vol. 9, pp. 591-606.)
- TECHNAU, G., 1936. *Die Nasendriese der Vögel. Zugleich ein Beitrag zur Morphologie der Nasenhöhle*. (Journ. f. Ornith., pp. 511-617.)
- VERHEYEN, R.
1953. *Exploration du Parc National de l'Upemba. Oiseaux*. (Inst. Parcs Nat. Congo belge, Bruxelles.)
- WALKINSHAW, L. H.
1947. *Some Nesting Records of the Sarus Crane in North American Zoological Parks*. (The Auk, vol. 64, p. 602.)
1951. *Nesting of White-naped Crane in Detroit Zoological Park, Michigan*. (The Auk, vol. 68, pp. 194-202.)
- WETMORE, A.
1926. *Observations on the Birds of Argentina, Paraguay, Uruguay and Chile*. (Smithson. Inst., Unit. St. Nat. Mus., Bull. 113.)
1951. *A revised Classification for the Birds of the World*. (Smithson. Miscell. Coll. vol. 117, n° 4.)
- WOOD-MASON, J.
1875. *On the occurrence of a superorbital Chain of Bones in the Arboricolae*. (Ann. Mag. Nat. Hist., vol. XVI, London, p. 145.)

INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATURELLES DE BELGIQUE.