



Marc **Duquet**

LA  
CIGOGNE  
BLANCHE

## Le squelette

La partie visible de l'aile est formée de l'avant-bras (radius et ulna) et de la main (carpo-métacarpe et doigts vestigiaux), l'articulation principale de l'aile étant formée par le poignet. L'ulna porte l'ensemble des

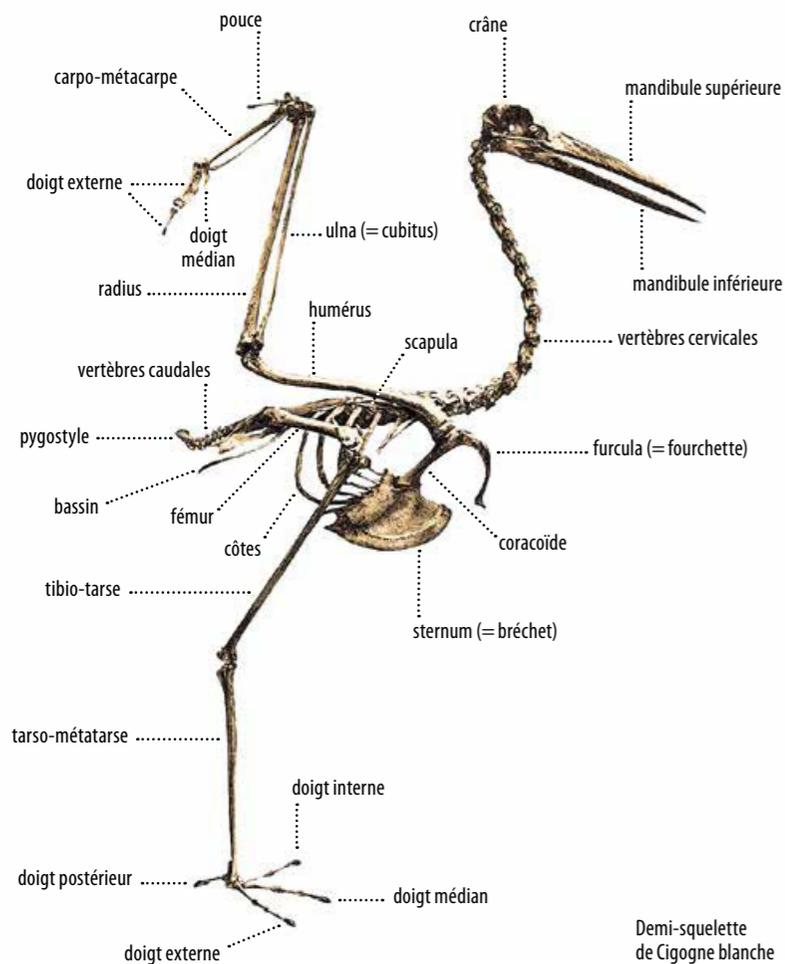
rémyges secondaires (SI-22), tandis que les rémyges primaires sont implantées sur les os de la main : les primaires internes (PI-6) sur le carpo-métacarpe et les primaires externes sur les doigts (P7 sur le doigt médian, P8-9 sur la première phalange du doigt externe et P10 sur la seconde

phalange) ; le pouce porte quant à lui les plumes de l'alula. Le bras (humérus) et l'épaule (scapula, coracoïde, furcula), étant plaqués contre le corps, sont donc cachés par le plumage.

De la même façon, la partie visible de la patte est constituée du tibio-métatarse (communément appelé « tibia ») et du tarso-métatarse (appelé « tarse »), articulés l'un avec l'autre par le talon. La cuisse (fémur) et le genou ne sont pas visibles, car cachés sous le plumage du corps. Le pied, de type anisodactyle (le plus commun chez les oiseaux), porte quatre doigts, trois dirigés vers l'avant, le quatrième vers l'arrière.

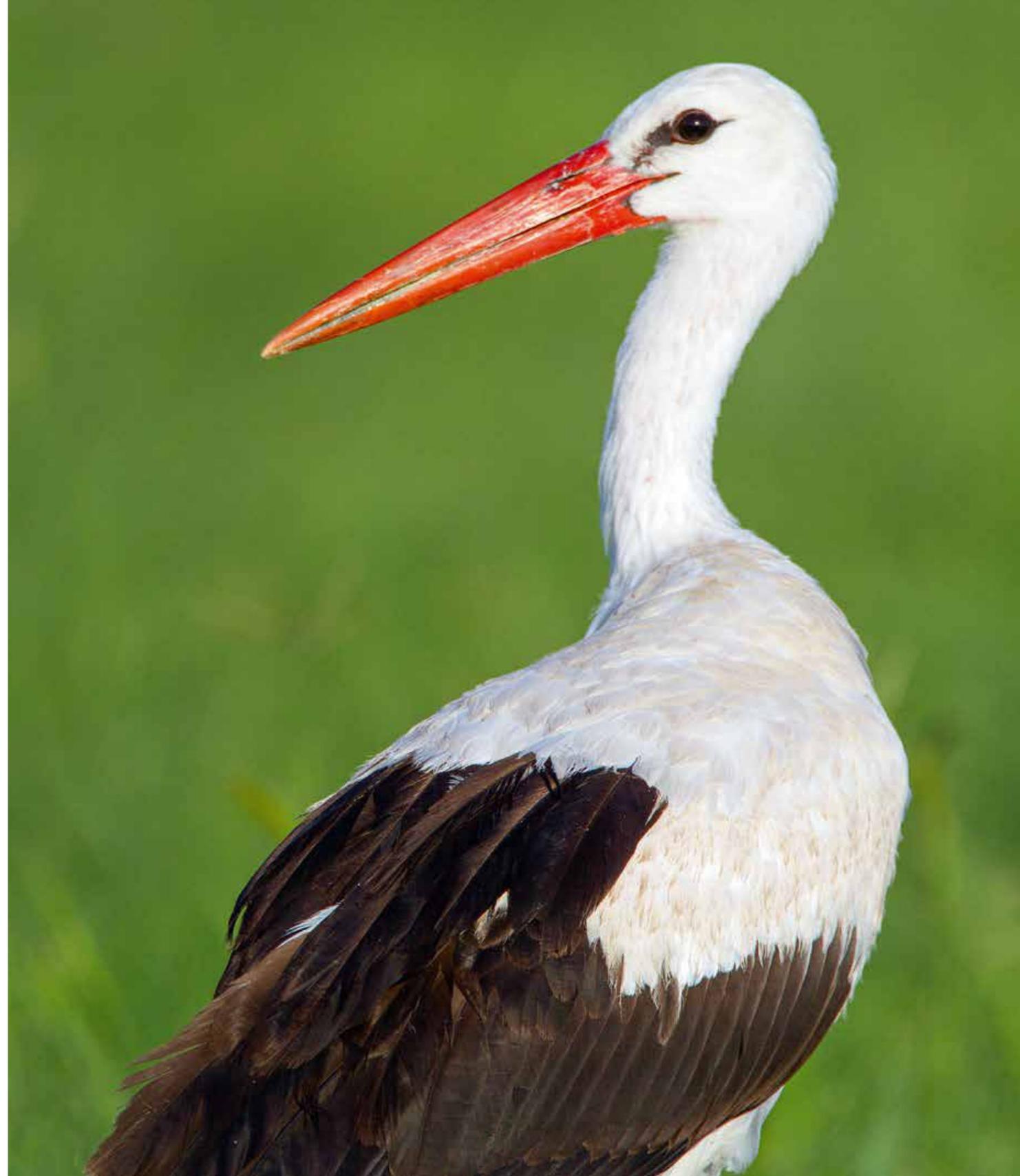
Le bassin de la cigogne, comme celui des autres oiseaux, est formé par la fusion de l'ilion, de l'ischion, du pubis, du sacrum (sept vertèbres sacrées) et de six vertèbres caudales. Six autres vertèbres caudales sont libres et sont terminées par le pygostyle, fusion des dernières vertèbres caudales, sur lequel sont fixées les rectrices (plumes de la queue).

Les puissants muscles de vol qui actionnent les ailes sont fixés sur le sternum, large et aplati, aussi appelé « bréchet ».



Demi-squelette de Cigogne blanche

Les moyennes couvertures internes noires, combinées au bec rouge et aux rémyges et grandes couvertures très usées, indiquent un oiseau de 2<sup>e</sup> année. © Thomas Perrier





## Mensurations

La **longueur totale** d'une cigogne blanche adulte, mesurée du bout du bec au bout de la queue, avec le cou étendu, est d'environ 1 m (dont seulement la moitié pour le corps). Selon les auteurs, la valeur maximale varie quelque peu, les fourchettes variant de 100-102 cm à 100-115 cm. La femelle est en moyenne un peu plus petite que le mâle.

L'**envergure** est la longueur mesurée d'un bout de l'aile à l'autre, les ailes étant étendues. Elle varie entre 1,55 m et 1,65 m en fonction des individus. Quelques auteurs anciens indiquent qu'elle peut atteindre 2 m, voire 2,20 m et même « presque 2,50 m », ce qui semble, sinon surestimé, tout au moins exceptionnel.

Mesuré sur des oiseaux allemands, le **poids** (plus exactement la masse) d'une cigogne blanche adulte non nicheuse varie entre 2900 et 4400 g (en moyenne 3570 g ; n=41) pour le mâle et entre 2300 et 3900 g (en moyenne 3325 g ; n=27) pour la femelle. La base

de données du Muséum national d'histoire naturelle de Paris contient les fourchettes suivantes : 2220-3795 g pour les juvéniles (n=26) et 2300-4550 g pour les adultes (n=10).

En vue de la migration postnuptiale, les cigognes engraisent au cours de l'été et leur poids moyen augmente donc entre juin et juillet-août, passant respectivement de 3341 g (n=14) pour les mâles et 3150 g (n=14) pour les femelles à 3970 g (n=12) et 3521 g (n=12).

Le poids moyen des adultes mesuré en Israël lors de la migration postnuptiale (1<sup>er</sup> août-15 septembre) est de 3523 g (n=44), tandis que celui des juvéniles est seulement de 2988 g (n=28). Ces valeurs concernent des oiseaux en bonne forme apparente, les individus épuisés pesant beaucoup moins : 2517 g (n=3) en moyenne pour les adultes et 2173 g (n=11) pour les juvéniles. Lors de la migration pré-nuptiale (1<sup>er</sup> mars-31 mai), les adultes pèsent en moyenne 3340 g (n=5) et les oiseaux de 2<sup>e</sup> année 2878 g (n=16).

La **longueur de l'aile pliée**, distance mesurée entre l'articulation du poignet et le bout de la plus longue rémige primaire, est comprise entre 510 et 630 mm chez le mâle, avec une valeur

moyenne de 578 mm (n=27), et entre 530 et 590 mm chez la femelle avec une valeur moyenne de 558 mm (n=15).

La **longueur de la queue**, mesurée de la base des rectrices centrales (à l'endroit où elles émergent de la peau) jusqu'au bout de la plus longue rectrice, varie de 210 à 268 mm ; elle est en moyenne un peu plus longue chez le mâle (247 mm, n=18) que chez la femelle (237 mm, n=15).

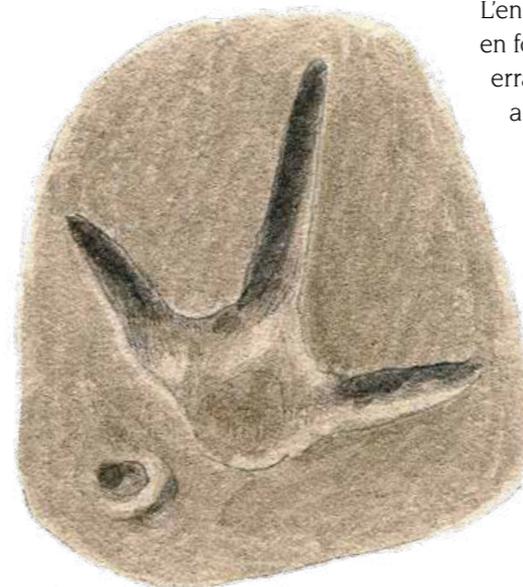
Le **bec** est mesuré en suivant l'arc du culmen (arête supérieure), depuis l'implantation des plumes à la base du front jusqu'à la pointe de la mandibule supérieure. Chez les oiseaux de 2<sup>e</sup> année et adultes, sa longueur est de 150 à 198 mm (n=87), le bec des juvéniles étant nettement plus court (en août, sa longueur atteint au maximum 80% de celle des adultes). Il est plus long d'environ 10 mm chez le mâle (179 mm, n=18) que chez la femelle (164 mm, n=15).

La **longueur du tarse**, mesurée entre le centre de l'articulation tibia-tarse et le centre de l'articulation tarse-doigt médian, est en moyenne de 220 mm et varie selon les individus entre 178 et 248 mm (n=143).

Le **doigt médian**, mesuré entre la base du tarse et l'extrémité de la griffe prolongeant ce doigt, est de 87-91 mm (n=5).

## Traces

**Empreinte.** La patte d'une cigogne blanche dessine une grande empreinte asymétrique, composée de trois ou quatre doigts, la marque du doigt postérieur étant souvent très réduite, voire absente. L'empreinte mesure plus de 14 cm de long pour une largeur de 12 cm environ. Les doigts interne et externe (ce dernier un peu plus long) s'impriment presque à angle droit de part et d'autre du doigt médian, long de 7 cm. Selon la dureté du substrat sur lequel s'imprime la patte, la partie centrale du métatarse et le doigt postérieur peuvent ne pas être visibles sur l'empreinte : sur un sol superficiel et plutôt dur,



l'empreinte est réduite aux trois doigts antérieurs, bien dessinés et nettement séparés les uns des autres (avec parfois la marque des ongles, courts et arrondis, au bout de chaque doigt), tandis que sur un sol mou et profond (par exemple une flaque de boue ou une couche de neige de quelques centimètres d'épaisseur), l'empreinte est composée des quatre doigts et du métatarse, totalement reliés en une empreinte aux contours plus flous.

**Piste.** Les empreintes de chaque patte dessinent une ligne sinueuse, chacune étant légèrement tournée vers l'axe de la piste, de part et d'autre de celle-ci : à l'inverse des canards, la cigogne marche avec « les pieds en dedans ». L'ensemble est très variable en fonction des vagabondages erratiques de la cigogne ainsi que de sa vitesse de déplacement.

La longueur du pas est comprise entre 10 et 40 cm lorsque l'oiseau marche calmement et atteint 1,50 m lorsqu'il court.

**Pelotes de réjection.** Voir le chapitre consacré à l'alimentation.

Empreinte (1/2 de la taille réelle) et piste de cigogne blanche (à dr.), avec le doigt postérieur imprimé.



## Plumes de l'aile et de la queue

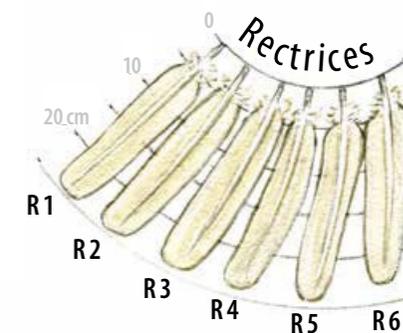
Chez la cigogne blanche, les rémiges primaires sont au nombre de 12 et on compte 22 rémiges secondaires, en incluant S20-S22, qui correspondent aux tertiaires. La primaire la plus externe (P12), très réduite, est plus courte que les couvertures primaires. La primaire la plus longue est généralement P8, parfois P7 ou P9. Le vexille externe de P6 à P10

est émarginé, et le vexille interne de P7 à P11 l'est légèrement aussi. Neuves, les rémiges primaires et secondaires sont noires avec quelques reflets verts ou pourpres ; la base de l'étendard est blanchâtre, ce qui est visible sur une plume isolée mais ne se voit pas sur l'oiseau, car la base des rémiges est cachée par les grandes couvertures correspondantes. Lorsque les rémiges sont neuves, le vexille externe des primaires internes

(P1-6) et de toutes les secondaires est argenté. Cette teinte argentée est due à la structure particulière de ces plumes, dont l'extrémité allongée des barbules distales (qui porte les barbicelles) est dépigmentée. C'est leur juxtaposition qui génère l'aspect « givré » du vexille externe de ces plumes. Avec le temps, ces extrémités incolores s'usent progressivement et la teinte argentée des plumes s'atténue ; elle a largement disparu

au printemps de la deuxième année, seule la partie des plumes qui est protégée par les grandes couvertures conservant cette teinte. Le degré d'usure de cette coloration est un précieux indicateur pour déterminer l'âge d'une plume. La hampe des rémiges est pâle et le rachis brun foncé. La queue est composée de 12 rectrices (deux groupes symétriques de 6 rectrices, numérotées R1 du centre

à R6 à l'extérieur). Comme les plumes de contour, elles sont normalement blanc pur, mais sont le plus souvent sales et apparaissent donc plutôt blanc cassé ou blanc jaunâtre.



Principales plumes de l'aile droite (sauf P12, vestigiale) et moitié droite de la queue de la cigogne blanche.

### LONGUEUR DES RÉMIGES ET DES RECTRICES DE LA CIGOGNE BLANCHE

Les valeurs suivantes indiquent la longueur moyenne des rémiges primaires (P1-12), des rémiges secondaires (S1-22) et des rectrices (R1-6), mesurée sur des oiseaux vivants par Bloesch *et al.* (1977) et, entre parenthèses, sur des spécimens de musée par Brown *et al.* (1987).

#### Primaires

P1-3 : 270-290 mm (258, 280, 294 mm)  
 P4-5 : 310-345 mm (315, 360 mm)  
 P6-8 : 420-440 mm (419, 439, 442 mm)  
 P9 : 420 mm (441 mm)  
 P10 : 390 mm (399 mm)  
 P11 : 330 mm (350 mm)  
 P12 : – (70 mm)

#### Secondaires

S1-20 : 270-300 mm (240-250 mm)  
 S21 : 250 mm (240-250 mm)  
 S22 : 170 mm (240-250 mm)

#### Rectrices

R1-6 : 230-240 mm (177-250 mm)

## Déroulement de la mue

**Juvénile.** À la fin de l'hiver ou au printemps de leur deuxième année (globalement entre décembre et mai), les jeunes cigognes amorcent une mue postjuvénile partielle, par laquelle elles renouvelleront les plumes de contour de leur corps, cou et tête, leurs sus- et sous-caudales et quelques petites couvertures, ainsi que leurs moyennes couvertures sus-alaires internes juvéniles noires qui seront

remplacées par des plumes de type adulte, blanches. Au cours de leur premier été et de leur deuxième hiver, la plupart des immatures conservent quelques-unes des moyennes couvertures sus-alaires internes juvéniles noires, qui ressortent alors nettement parmi les moyennes couvertures blanches adjacentes, fraîchement muées. Sur 35 cigognes blanches de 2<sup>e</sup> hiver capturées en début d'automne (1994-1997) en Israël par Van den Bossche, 33 avaient encore une à cinq moyennes couvertures sus-alaires internes noires.

Du printemps de la deuxième année (mai-juin) jusqu'à l'hiver, quelques rémiges primaires (au maximum P1 à P7, et parfois aucune) et quelques secondaires commencent à être renouvelées, mais cette mue ne concerne pas la totalité des rémiges. La majorité des 35 cigognes blanches de 2<sup>e</sup> année contrôlées par Van den Bossche en Israël étaient en mue des primaires et des tertiaires (S20-22) mais pas des secondaires externes (S1 ou S5). À la différence des juvéniles, les oiseaux de 2<sup>e</sup> année présentent, dès l'été, un mélange de rémiges juvéniles usées, de teinte brunâtre, et de rémiges adultes neuves, d'un noir brillant (avec une teinte argentée sur le vexille externe lorsqu'il s'agit

des primaires internes ou des secondaires internes et externes).

**Adulte.** Les ouvrages ornithologiques de référence et les guides destinés aux bagueurs indiquent que la cigogne blanche adulte effectue une mue complète chaque année, qui débute au cours de la reproduction et s'achève en hiver. Pourtant, si l'espèce renouvelle bien annuellement toutes ses plumes de contour, la situation est plus complexe en ce qui concerne les plumes de vol, en particulier les rémiges. Celles-ci ne sont en effet pas toutes renouvelées chaque année, le processus de mue (chute puis repousse) des primaires et des secondaires s'étalant sur plus d'un an (jusqu'à deux ans et demi ; voir plus loin), comme cela se produit par exemple chez les grands rapaces. Ce processus a été décrit grâce à l'étude d'oiseaux captifs suisses.

### Étude de la mue d'oiseaux captifs

À la fin des années 1960, la mue détaillée des rémiges de la cigogne blanche a été étudiée par une équipe de chercheurs helvétiques, sur cinq oiseaux captifs nés au centre de réintroduction de l'espèce d'Altreu en Suisse, au cours de 7 périodes de mue successives. Les résultats de cette étude ont

été partiellement corroborés par les données de mue disponibles pour des cigognes sauvages, qui cependant ont tendance à renouveler moins de rémiges chaque année que ne le font les oiseaux captifs : en général deux et parfois trois foyers de mue actifs chez les oiseaux sauvages au lieu de trois ou quatre chez les oiseaux captifs. Cette étude décrit toutefois avec précision le processus complexe qu'est la mue des rémiges chez la cigogne. L'espèce mue en continu, ce qui lui permet de renouveler un maximum de rémiges le plus rapidement possible, sans que deux plumes voisines tombent simultanément. Ainsi, une rémige ne tombe que lorsque la plume voisine a complètement repoussé, ce qui n'altère jamais la capacité de vol de l'oiseau. Ce type de mue est très différent de celui, par exemple, des flamants ou des oies, qui perdent presque toutes leurs rémiges simultanément. Le fait que chaque rémige ne soit pas renouvelée chaque année fait que les cigognes blanches présentent toujours plusieurs générations de rémiges dans l'aile. Il n'y a donc que chez les oiseaux

en plumage juvénile (première année et jusqu'au printemps de leur deuxième année) que toutes les rémiges sont de la même génération.

La mue des rémiges primaires s'effectue de façon descendante (de l'intérieur vers l'extérieur) en commençant par la P1. Celle des rémiges secondaires a lieu en séries convergentes : leur renouvellement progresse vers l'extérieur à partir des plumes les plus internes (S20), qui correspondent aux tertiaires (S20-22), et vers l'intérieur à partir de deux foyers de mue dans la partie externe du bras, à savoir

S1 et S5. La succession de vagues de mue débute à la deuxième période de mue, mais le schéma final, avec 3-4 séries actives dans les primaires (main) et 6-8 centres dans les secondaires (avant-bras), n'apparaît qu'à la quatrième ou cinquième période de mue. Les première et deuxième séries de mue sont achevées en 2 à 4 ans, les suivantes au bout de 5 ans pour les secondaires et jusqu'à 6 ans pour les primaires. Grâce à ce type de mue, le nombre de foyers de mue augmente et ils sont répartis sur toute la longueur de l'aile. La mue commence presque



Les rémiges de cette cigogne blanche adulte présentent d'importantes traces d'usure. © Christian Bury



Cigogne blanche adulte présentant trois foyers de mue actifs au niveau des rémiges : les primaires externes P9 à P11 (ainsi que les grandes couvertures primaires correspondantes) et les secondaires S4 et S8-S12 (en marron) sont des plumes usées, dont la coloration brunâtre tranche nettement avec celle des plumes neuves voisines, noires, à savoir les primaires P1-P8 et les secondaires S1-S3, S5-S7 et S13-S22 (en gris). Sur l'aile gauche, les reflets argentés du vexille externe sont visibles sur P6-P8 et les secondaires neuves. © Marc Duquet

simultanément dans 6-12 foyers par aile et par conséquent plusieurs rémiges poussent en même temps. Cela raccourcit la période de mue, et dans la mesure où les rémiges usées tombent en plusieurs points distincts, il n'y a pas de large trou dans l'aile et la capacité de vol de la cigogne n'est pas affectée. Une mue similaire existe chez d'autres grands oiseaux planeurs, par exemple le balbuzard pêcheur et les grands aigles bruns, ce qui leur permet de finir leur mue à temps pour la migration, en dépit de la longue période de croissance des rémiges.

La mue se produit principalement pendant la période de reproduction, lorsque les cigognes ne migrent pas et utilisent donc moins leurs ailes. Chez les oiseaux captifs, elle débute entre mars et mi-mai chez les jeunes oiseaux (jusqu'à 4 ans) et se termine en octobre ou au début de novembre, tandis que chez les individus plus âgés, la mue a lieu de mai à novembre.

Des plumes (en général perdues accidentellement) peuvent être renouvelées au cours de l'hiver (décembre-février), mais cela ne concerne qu'une part infime des oiseaux (seulement 6% de 210 adultes contrôlés en décembre 1997 en Israël par Van den Bossche étaient en mue selon les individus).

La période de mue dure en moyenne 245 jours (220-280) au cours des deux premières années de vie et un peu plus de 180 jours (140-225) les années suivantes. Le temps moyen de repousse de la plupart des rémiges est compris entre 50 et 55 jours, mais les plus longues primaires externes mettent une dizaine de jours de plus (65-75 jours) pour atteindre leur taille définitive. La croissance d'une rémige est rapide au début et ralentit vers la fin du processus : au cours des 75 derniers jours de la mue (soit après la deuxième décennie d'août), il ne reste que 20% du total de la repousse à effectuer.

En moyenne, un peu plus de la moitié (57%) des rémiges sont renouvelées au cours de chaque période annuelle de mue (soit 6 des 12 primaires et 12,7 des 22 secondaires/tertiaires), mais cette valeur varie entre 18 et 80% selon les individus.

Si la durée de vie moyenne d'une rémige est comprise entre 1,1 et 2,5 ans, il existe d'importantes différences en fonction des plumes, car l'intervalle entre deux mues successives augmente avec la distance de la plume par rapport au foyer de mue : ainsi, la primaire la plus interne (P1) est renouvelée en moyenne au bout de 14 mois et 12 jours, tandis que la longue primaire la plus externe (P11) ne l'est qu'au bout de 2 ans et demi. De même, les secondaires les plus internes (S20-22, qui correspondent aux tertiaires) sont conservées en moyenne 13 mois et 6 jours tandis que les secondaires S4, mais aussi S9-11 ne sont renouvelées qu'au bout de 2 ans et 3 mois et demi.

#### RÉFÉRENCES

Bloesch *et al.* (1977), Brown *et al.* (1987), Cramp (1977), Cwiernia *et al.* (2006), Demongin (2016), Géroutet (2009), Ginn & Melville (1983), Grzimek *et al.* (1968), Lesaffre (2006), Lovette & Fitzpatrick (2016), Mell (1951), Negro *et al.* (2000), Proctor & Lynch (1993), Schierer (1972), Sibley (2017), Van den Bossche *et al.* (2002), Van den Bossche & Jadoul (1998) / Consultation des données françaises numérisées de baguage d'oiseaux ([crbodata.mnhn.fr](http://crbodata.mnhn.fr)), Featherbase ([www.featherbase.info](http://www.featherbase.info)), Identification Atlas of Birds of Aragon ([www.javierblasco.arrakis.es](http://www.javierblasco.arrakis.es)), Vogelfedern ([www.vogelfedern.de](http://www.vogelfedern.de)).

# Taxonomie des cigognes : jabirus, tantales, marabouts...

La famille des Ciconiidés, qui constitue à elle seule l'ordre des Ciconiiformes, regroupe vingt espèces de cigognes, jabirus, tantales, marabouts et becs-ouverts, réparties sur tous les continents, excepté bien sûr l'Antarctique...

Le tantale ibis vit dans toute l'Afrique subsaharienne et au nord-ouest de Madagascar.  
© Geoff Trinder/Biosphoto



## LA CIGOGNE BLANCHE ET LES AUTRES CICONIIDÉS

**La Cigogne blanche**  
***Ciconia ciconia* (Linné, 1758)**

La **Cigogne blanche** *Ciconia ciconia* appartient à l'ordre des Ciconiiformes et à l'unique famille comprise dans cet ordre, celle des Ciconiidés. Décrite en 1758 par le naturaliste suédois Carl von Linné, la cigogne blanche fut initialement rattachée aux hérons et baptisée alors *Ardea ciconia*.

Polytypique, l'espèce est actuellement divisée en deux sous-espèces :

- *C. c. ciconia* (Linné, 1758), qui niche en Afrique du Nord, Europe et Asie occidentale et hiverne en Afrique tropicale et australe et autour de la Méditerranée ; il existe également une petite population nicheuse, appartenant à cette sous-espèce, en Afrique du Sud, dans la province du Cap-Occidental.



- *C. c. asiatica* Severtsov, 1873, qui est localisée au Turkestan et hiverne principalement en Inde.

Jusqu'à récemment, la **Cigogne orientale** était considérée comme la sous-espèce *boycciana* de la Cigogne blanche, mais elle est aujourd'hui unanimement admise comme étant une espèce à part entière : *Ciconia boycciana* (voir plus loin).

**Les représentants de la famille des Ciconiidés**

La famille des Ciconiidés compte six genres, totalisant vingt espèces : *Leptoptilos* (3 espèces), *Mycteria* (4), *Anastomus* (2), *Ciconia* (8), *Jabiru* (1) et *Ephippiorhynchus* (2). Un peu plus de la moitié (11) de ces espèces vivent en Asie, huit habitent l'Afrique, trois sont présentes en Amérique centrale et du Sud, deux nichent en Europe et une seule se rencontre en Australie. D'après l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), les populations de douze espèces de Ciconiidés sont encore largement répandues et abondantes (LC : *Least Concern* = préoccupation mineure), deux sont considérées comme « quasi menacées » (NT : *Near Threatened*), deux sont classées « vulnérables » (VU) et quatre figurent dans la catégorie « en danger » (EN).

**Genre *Leptoptilos***

- **Marabout d'Afrique** *Leptoptilos crumenifer* (LC). Espèce monotypique, qui incluait autrefois le Marabout argala. Sédentaire dans une grande partie de l'Afrique tropicale et australe, du Sénégal à l'Érythrée et au nord de l'Afrique du Sud.

- **Marabout argala** *Leptoptilos dubius* (EN). Espèce monotypique, autrefois rattachée au Marabout d'Afrique. Sédentaire dans le nord-est de l'Inde et localement au Cambodge ; en période internuptiale, se disperse autour des zones de nidification.

- **Marabout chevelu** *Leptoptilos javanicus* (VU). Espèce monotypique. Sédentaire ; niche de façon sporadique du Népal au Sri Lanka et au sud de la Birmanie (autrefois dans le sud de la Chine, d'où il a probablement disparu), et du Cambodge à Sumatra, Bali et Bornéo.

**Genre *Mycteria***

- **Tantale d'Amérique** *Mycteria americana* (LC). Espèce monotypique. Sédentaire, vit des côtes occidentales et orientales du Mexique jusqu'à la Floride, dans une grande partie de l'Amérique centrale et de l'Amérique du Sud, jusqu'au nord-est de l'Argentine ; en période hivernale, se disperse quelque peu vers le nord sur le littoral du golfe du Mexique

et de l'Atlantique, du Texas à la Caroline du Sud.

- **Tantale ibis** *Mycteria ibis* (LC). Espèce monotypique. Sédentaire dans une grande partie de l'Afrique subsaharienne et dans l'ouest de Madagascar.

- **Tantale indien** *Mycteria leucocephala* (NT). Espèce monotypique. Sédentaire ; habite le sud du Pakistan, une grande partie de l'Inde, le Sri Lanka, le centre de la Birmanie et du Cambodge (autrefois dans le sud de la Chine, d'où il a probablement disparu) ; en période internuptiale, se disperse dans une grande partie du sous-continent Indien et de la péninsule indochinoise.

- **Tantale blanc** *Mycteria cinerea* (EN). Espèce monotypique. Sédentaire ; présent dans la partie orientale de Sumatra et très localement au Cambodge, dans l'ouest de la Malaisie et de Java, et au sud de Sulawesi.

**Genre *Anastomus***

- **Bec-ouvert indien** *Anastomus oscitans* (LC). Espèce monotypique. Surtout sédentaire, malgré des mouvements de dispersion internuptiaux ; présent en Inde, au Sri Lanka, dans le sud du Népal, en Birmanie et dans le sud-ouest de la Thaïlande, du Cambodge



Le marabout d'Afrique s'égare parfois au Maroc et même en Espagne.  
© Jean-Luc & Françoise Ziegler/Biosphoto