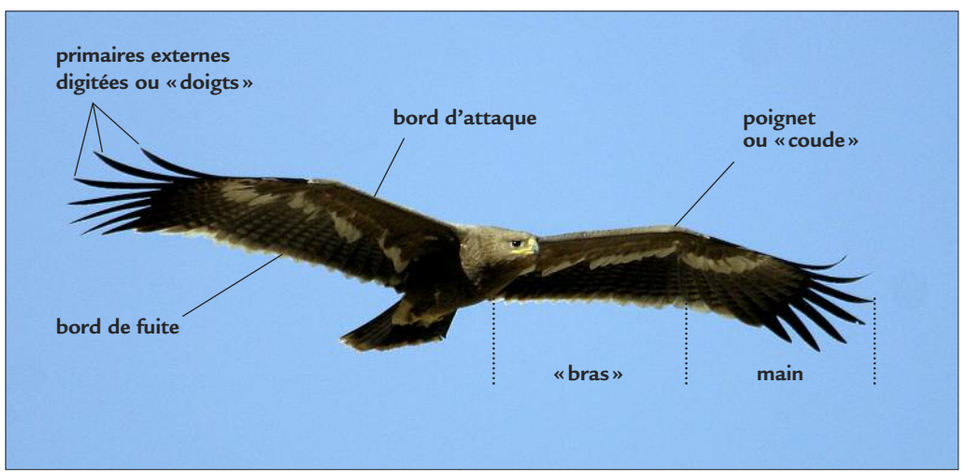
Topographie de l'oiseau

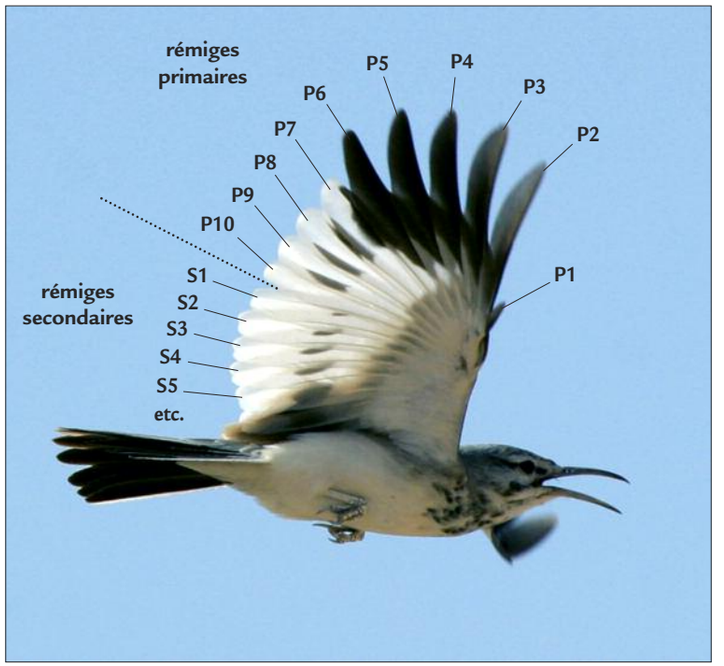
L'aile ouverte : tache carpienne, bord de fuite, miroir, axillaires

Marc Duquet

Chacun sait que les ailes d'un oiseau sont ses membres supérieurs ; elles correspondent d'un point de vue anatomique à nos bras. On y retrouve donc les mêmes éléments squelettiques – épaule, bras, coude, avant-bras, poignet, main et doigts – qui ne sont toutefois pas évidents à reconnaître, car certains os de l'aile des oiseaux ont fusionné au cours du processus d'évolution et leur nombre est donc réduit. Exception faite des albatros et des pétrels géants, le bras et l'épaule des oiseaux ne sont pas visibles, car ils sont cachés sous le plumage du corps ; l'humérus est en effet très court. L'articulation de l'humérus sur le radius et le cubitus (appelé ulna chez les oiseaux) est elle-même cachée dans le plumage et semble être l'épaule de l'oiseau, alors qu'elle est en réalité son coude… Et ce que l'on appelle couramment « bras » chez les rapaces, c'est-à-dire la partie interne de l'aile (*innerwing* pour les Anglais) est en fait l'avant-bras, sur lequel sont implantées les rémiges secondaires. Vient ensuite une articulation formée de deux petits os – radial et ulnaire – que nous appelons souvent le « coude » et qui est en réalité le poignet ! Vous suivez ? L'extrémité osseuse de l'aile d'un oiseau, que l'on nomme « main » chez les rapaces, correspond effectivement à la main ; elle est formée de trois métacarpes soudés et de trois doigts résiduels. Les rémiges primaires sont ainsi fixées sur le métacarpe et sur le deuxième doigt. Le premier doigt, court et mobile, porte quant à lui l'alula, tandis que le troisième doigt est vestigial (très réduit, il est composé d'une seule phalange). Tout cela doit vous paraître bien compliqué et truffé de termes barbares, mais ces explications préliminaires m'ont paru nécessaires, et puis il fallait bien que je trouve une introduction à cet



1. Aigle des steppes *Aquila clanga* juvénile, sultanat d'Oman, novembre 2004 (Marc Duquet). *Juvenile Steppe Eagle.*



2. Sirli du désert *Alaemon alaudipes*, Oman, novembre 2004 (Marc Duquet). Chez les passereaux, les rémiges primaires et les secondaires sont numérotées de façon ascendante, c'est-à-dire de l'extérieur en direction du corps. Noter la P1 très courte, une particularité de nombreux passereaux (alouettes, hirondelles, bergeronnettes, pipits, fringilles, bruants, etc.). *Hoopoe Lark.*

article ! Celui-ci traitera principalement des grandes espèces – laridés, rapaces – sur lesquelles les ensembles de plumes dont il est question ici sont les plus visibles ! Si vous souhaitez en savoir plus sur l'anatomie de l'aile d'un oiseau (ou simplement y voir plus clair…), je vous invite à consulter le précis d'ornithologie de Guilhem Lesaffre (2006) et, pour ceux qui lisent l'anglais, l'excellent et très complet *Manual of Ornithology* de Proctor & Lynch (1993).

Les rémiges

Regroupées avec les rectrices (plumes de la queue) sous l'appellation de pennes ou plumes de vol, les rémiges sont visibles de dessus et de dessous. Elles sont de trois types :

• les **rémiges primaires**, ou plus simplement les primaires, qui forment la partie externe de l'aile (la « main » des rapaces) et jouent un rôle majeur dans la propulsion de l'oiseau en vol. Nettement asymétriques, elles sont généralement au nombre de 10, mais de nombreux passereaux n'en ont que 9 visibles, la plus externe, réduite voire très réduite, est très peu visible et ne dépasse parfois pas l'alula ; par convention, elles sont numérotées P1, P2, P3, etc. jusqu'à P10 de l'extérieur vers l'intérieur chez les passereaux (Svensson 1992), mais en sens inverse chez les non-passereaux (Baker 1993). Beaucoup de canards, rapaces, limicoles, laridés, etc. ont quant à eux 11 primaires, mais comme chez la plupart des passereaux, la plus externe (c'est-à-dire P11) est très courte et donc peu visible. En vol à voile, les longues rémiges externes des grandes espèces (rapaces, cigognes, etc.) s'écartent fortement, semblant dessiner des doigts au bout de l'aile, d'où le qualificatif de rémiges « **digitées** » (littéralement « découpées en forme de doigts »).

• les (rémiges) **secondaires**, que l'on trouve sur la partie interne de l'aile (le « bras », ou plus précisément l'avant-bras) et qui forment le bord de fuite de l'aile avec les primaires internes (V. plus loin). Chez les grands planeurs (rapaces, cigognes…), les secondaires représentent l'essentiel de la surface alaire. D'aspect assez symétrique, leur nom-

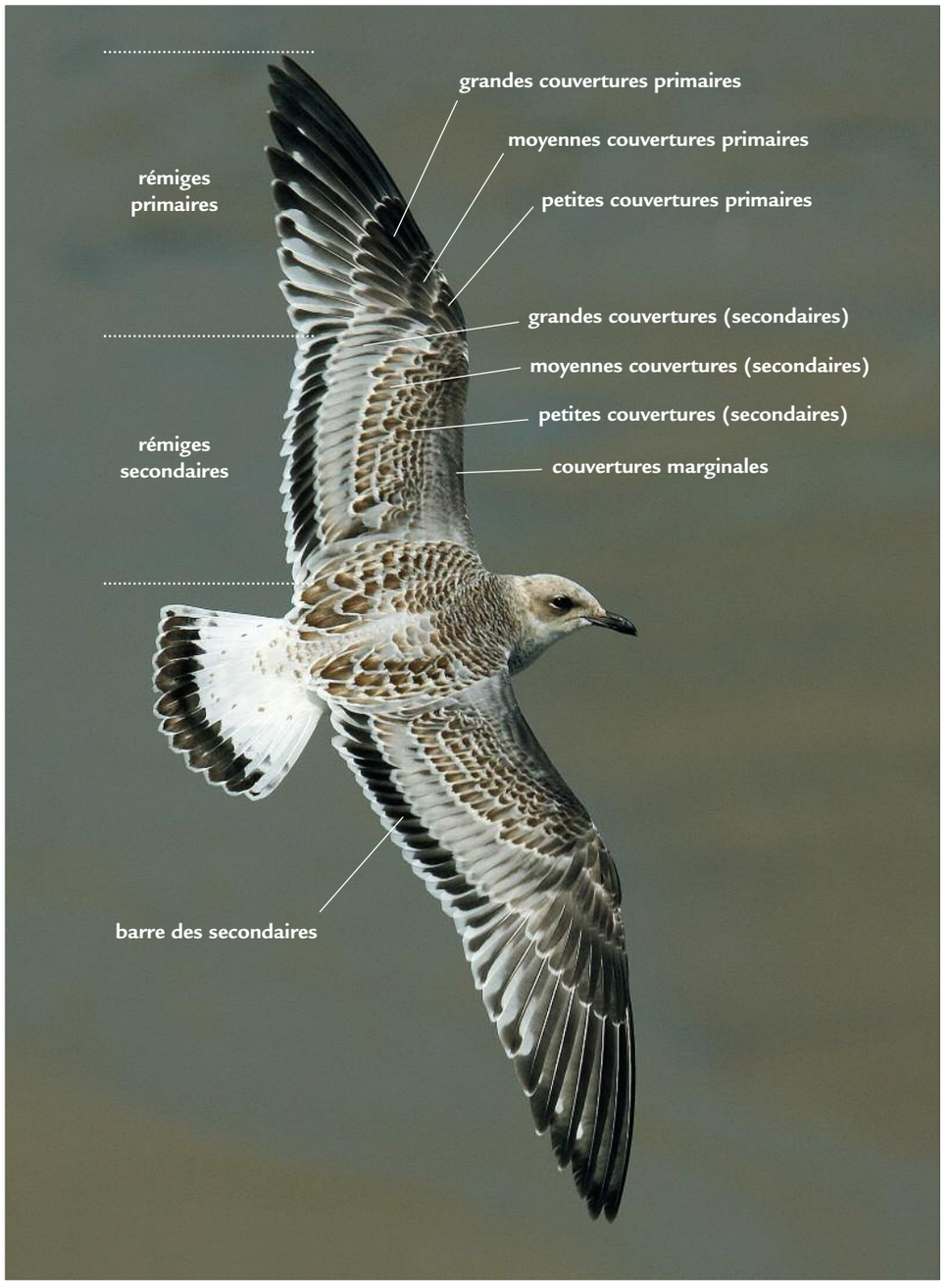
3. Oies des neiges *Anser caerulescens* adultes, Québec, avril 2004 (Marc Duquet). Seules les rémiges primaires sont noires, ce qui permet de distinguer les couvertures primaires blanches à leur base. Noter les secondaires qui paraissent plus blanches que les couvertures. Ceci est dû au fait qu'elles laissent davantage filtrer la lumière (c'est une couche unique de plumes), ce qui n'est pas le cas du reste de l'aile constitué de la partie musculaire et osseuse, cachée par les couvertures (sus- et sous-alaires). *Adult Snow Geese.*

bre dépend de la taille de l'oiseau, et varie donc de 9 chez la plupart des passereaux à 25 chez le Vautour moine *Aegypius monachus* (elles sont notées S1, S2, S3, etc., toujours dans le sens ascendant) ;
• les **tertiaires**, au nombre de 3 (ou 4), qui sont situées à la base de l'aile au contact des secondaires les plus internes. Elles se distinguent par la façon dont elles sont arrangées : l'une recouvrant environ les deux tiers basaux de l'autre dans le sens de son axe (en comparaison, secondaires et primaires sont placés l'une à côté de l'autre, le vexille externe de l'une recouvrant le vexille interne de l'autre) ;
À cela s'ajoute l'**alula**, trois petites plumes rigides (parfois quatre ou cinq chez les grandes espèces) implantées sur le premier doigt, et à peine visibles sur le bord d'attaque de l'aile, au niveau du poignet. Également appelée alule, *ala spuria* ou encore « aile bâtarde », l'alula joue un rôle aérodynamique en facilitant ou au contraire en perturbant le flux d'air sur l'aile de l'oiseau quand il vole.

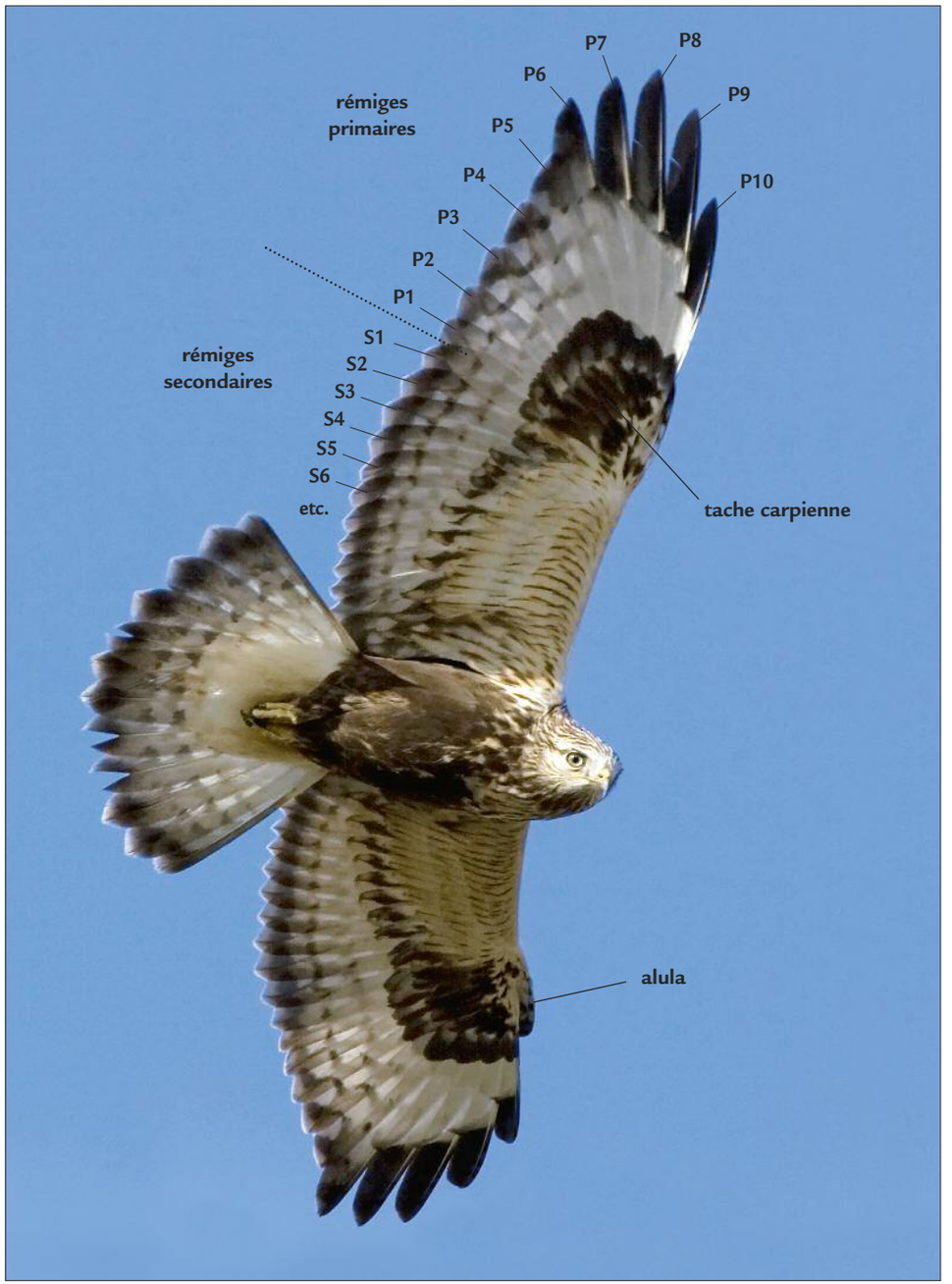
La face supérieure de l'aile

Sur le dessus de l'aile, la base des primaires et des secondaires est protégée par une rangée de plumes de couvertures relativement grandes, appelées respectivement [grandes] **couvertures primaires**[1] et **grandes couvertures** [des secondaires]. La base de chaque rémige primaire ou secondaire est ainsi recouverte d'une grande couverture (celle de la primaire la plus externe peut toutefois être très petite et sembler absente). Les grandes couvertures sont elles-mêmes protégées à leur base par une rangée de **moyennes couvertures**, qu'il est parfois difficile de distinguer des **couvertures marginales**, de très petites plumes extrêmement souples qui recouvrent la partie antérieure de l'aile, notamment son bord d'attaque, en formant une surface lisse. Chez les grands oiseaux, les deux ou trois rangées inférieures de couvertures marginales sont légèrement plus grandes et sont appelées **petites couvertures** (chez les passereaux, c'est généralement ce terme qui est utilisé pour parler de l'ensemble des couvertures marginales). Chez les grandes espèces, l'alula bénéficie elle aussi de couvertures particulières, les **couvertures alulaires**, mais il n'y est pratiquement jamais fait allusion, tant elles sont peu distinctes. De même, si les petites et moyennes couvertures primaires sont visibles chez les rapaces et les grands échassiers, ce n'est pas le cas chez les passereaux, où seules les grandes couvertures primaires sont apparentes.

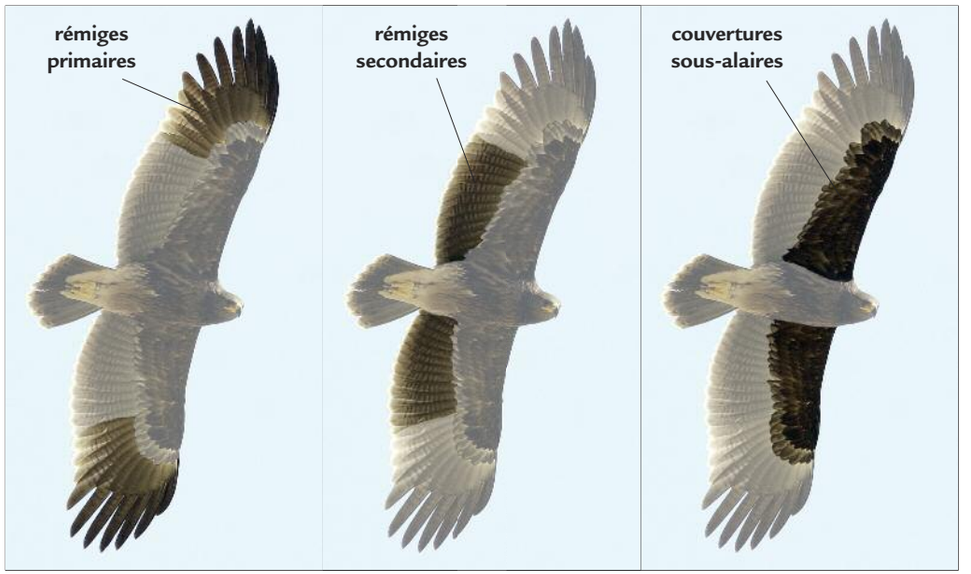
[1] *Sur l'aile fermée, les couvertures primaires sont fréquemment confondues avec l'alula (V. Duquet 2008).*



4. Mouette mélanocéphale *Larus melanocephalus* juvénile, Pas-de-Calais, juillet 2008 (Édouard Dansette). *Juvenile Mediterranean Gull.*



5. Buse pattue *Buteo lagopus* juvénile, Marne, novembre 2007 (Alain Balthazard). *Juvenile Rough-legged Buzzard.*



6. Aigle criard *Aquila clanga* juvénile, sultanat d'Oman, novembre 2004 (Marc Duquet). Chez un rapace en vol, on distingue bien les secondaires des primaires. Noter sur la photo de droite la rangée de couvertures primaires et de grandes couvertures un peu plus pâles que les moyennes et petites couvertures sous-alaires. *Juvenile Spotted Eagle. Left to right, primaries, secondaries, underwing coverts.*

La face inférieure de l'aile

On y retrouve l'équivalent des ensembles de plumes de la surface sus-alaire. Pour les distinguer de ces dernières, il est possible de préciser que l'on parle des (grandes, moyennes ou petites) **couvertures sous-alaires**, mais une fois que l'on a indiqué quelle face de l'aile on décrivait, il est rare de conserver cette précision. Le terme général de « **sous-alaires** » est souvent utilisé pour décrire toute la partie antérieure de l'aile des rapaces (primaires et secondaires exclues) : on parle ainsi des sous-alaires noires du Faucon d'Éléonore *Falco eleonorae* (mais aussi de celles du Tarier oriental *Saxicola torquatus maurus*).

La face inférieure de l'aile comporte également un groupe de plumes spécifiques, assez longues et rigides, qui couvrent sa base au contact avec le ventre : ce sont les **axillaires**. Chez la plupart des oiseaux, ces plumes sont blanches et indistinctes, mais chez quelques espèces – pluviers, busards, tariers –, leur coloration peut-être un élément d'identification précieux.

De la théorie à la pratique…

Une bonne connaissance de la topographie de l'oiseau joue incontestablement un rôle primordial pour l'identification. Après avoir passé en revue les noms des différents ensembles de plumes visibles sur et sous l'aile des oiseaux, voyons comment ils interviennent dans le processus d'identification. Les quelques exemples donnés ci-dessous sont bien entendu loin d'être exhaustifs.

Bord d'attaque et bord de fuite

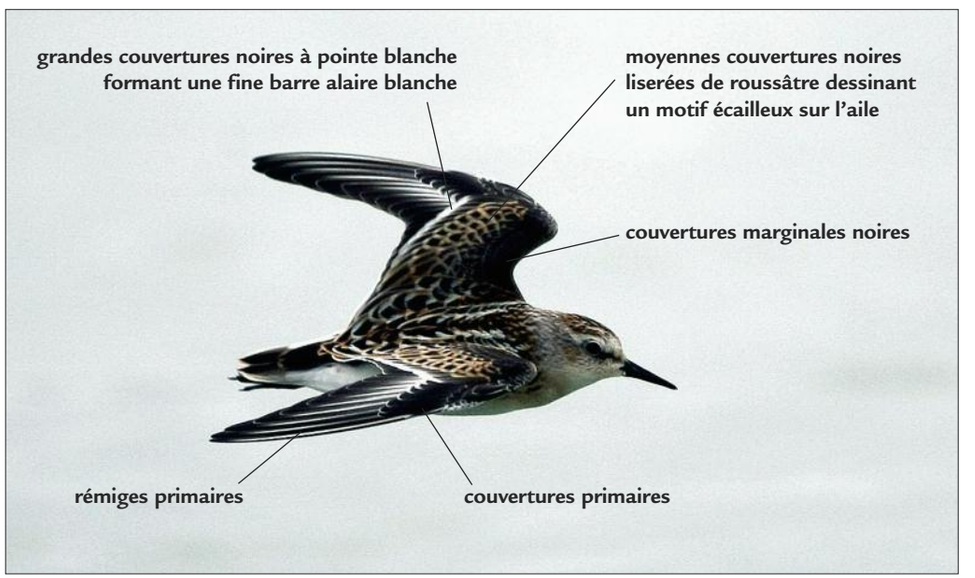
La coloration des couvertures marginales (qui recouvrent le **bord d'attaque** de l'aile, c'est-à-dire le bord antérieur) tranche parfois avec le reste de l'aile, comme par exemple chez le Busard des roseaux *Circus aeruginosus* femelle, tandis que le **bord de fuite** de l'aile (le bord arrière), formé par l'extrémité des secondaires et des primaires internes, présente une bande noire contrastée ou diffuse, qui s'avère un élément de détermination de l'âge chez les buses *Buteo sp.* (Duquet 2009b). De même, le bord de fuite blanc sur l'aile de

7. Goéland d'Hemprich *Larus hemprichii*, juvénile, Oman, novembre 2004 (Marc Duquet). Noter également le bord de fuite blanc des secondaires. *Juvenile Sooty Gull.*

8. Guillemot de Brünnich *Uria lomvia*, Norvège arctique, juin 2005 (Marc Duquet). Noter les secondaires terminées de blanc, les trois tertiaires exposées au contact du corps, et les rangées successives de couvertures alaires sous mais aussi sur l'aile de cet oiseau. *Brünnich's Guillemot.*

9. Guêpier d'Europe *Merops apiaster*, adulte, Sarthe, août 2009 (Fabrice Jallu). Noter l'alula (ici, 4 petites plumes bleues) parfaitement visible au niveau du poignet, les secondaires orange à bout noir, les primaires bleu-vert. *Adult European Bee-eater.*

10. Bécasseau minute *Calidris minuta*, juvénile, Sarthe, septembre 2008 (Fabrice Jallu). Noter comment la coloration particulière de certains ensembles de plumes détermine l'aspect final du plumage d'un oiseau. *Juvenile Little Stint.*



11. Goéland marin *Larus marinus* juvénile, Ouessant, Finistère, janvier 2008 (Aurélien Audevard). Au premier abord, la surface sous-alaire de ce goéland semble vaguement unie, pourtant en y regardant bien, on distingue nettement les grandes couvertures plus pâles que les secondaires et marbrées de brun foncé, les moyennes couvertures formant une barre blanche, puis deux rangées de petites couvertures brunes et les nombreuses et très petites couvertures marginales. Les axillaires sont également bien visibles ici. *First-winter Great Black-backed Gull.*

12. Puffin yelkouan *Puffinus yelkouan,* Hérault, décembre 2004 (Frank Dhermain). Même chez un oiseau au plumage de couleur uniforme, les différents ensembles de plumes sont discernables. Noter le fort recouvrement des couvertures sus-alaires par rapport aux secondaires. *Yelkouan Shearwater.*

13. Gypaète barbu *Gypaetus barbatus* adulte, Tien Shan, Kazakhstan, mai 2007 (Matthieu Vaslin). Noter que les grandes couvertures sous-alaires sont de la même couleur grise que les rémiges primaires et secondaires, tandis que les autres couvertures (moyennes, petites et marginales) sont noires ponctuées de blanc. Noter aussi les longues axillaires noir et blanc. *Adult Bearded Vulture.*

14. Faucon de l'Amour *Falco amurensis* mâle, Ulan Bator, Mongolie, août 2007 (Matthieu Vaslin). Les couvertures sous-alaires blanches, bien visibles ici, différencient le mâle de celui du Faucon kobez *F. vespertinus*. Noter aussi l'alula saillante sur le bord d'attaque des deux ailes. *Male Amur Falcon.*

15. Aigle des steppes *Aquila nipalensis* juvénile, Almaty, Kazakhstan, mai 2007 (Matthieu Vaslin). Noter la barre alaire blanche formée par les grandes couvertures sous-alaires, la « fenêtre » translucide au niveau des primaires internes (P1 à P4), les primaires externes très digitées et le bord de fuite blanc des secondaires. *Juvenile Steppe Eagle.*

16. Milan brun *Milvus lineatus,* Kazakhstan, juin 2007 (Matthieu Vaslin). Les différentes rangées de couvertures alaires sont visibles également de dessus, même chez un oiseau en grande partie brun. Noter la zone pâle sur les moyennes couvertures et la « fenêtre » translucide au niveau des primaires internes (P1-P4). *Black-eared Kite.*

l'Alouette calandre *Melanocorypha calandra* la distingue de l'Alouette monticole *M. bimaculata* par ailleurs assez semblable.

Tache carpienne

De dessous, la tache noire visible au poignet de la Buse pattue *Buteo lagopus* ou de la Bondrée apivore *Pernis apivorus* correspond aux grandes et moyennes couvertures primaires. À grande distance, son absence permet de distinguer un Circaète Jean-le-Blanc *Circaetus gallicus* d'une Buse variable *B. buteo* de forme claire, chez laquelle la **tache carpienne** (et non « carpale », anglicisme erroné ; Guilhem Lesaffre, comm. pers.) est généralement réduite à une virgule noire dessinée par les grandes couvertures primaires).

Barre alaire

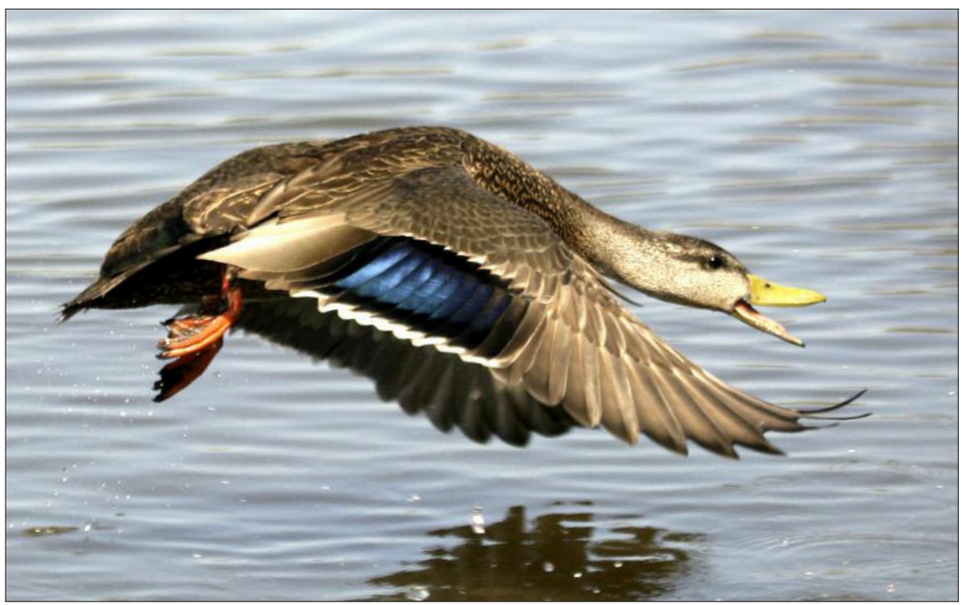
Il est intéressant de noter que la barre noire sous l'aile du Balbuzard pêcheur *Pandion haliaetus* et la barre blanche sous l'aile de l'Aigle des steppes *Aquila nipalensis* juvénile sont dessinées par les grandes couvertures sous-alaires. Chez les passereaux (fringilles, certains pouillots, etc.), les barres alaires visibles sur l'aile pliée (V. Duquet 2009a) sont également souvent évidentes en vol ; elles ne sont pas toujours dessinées par la pointe des moyennes et des grandes couvertures sus-alaires, mais parfois aussi par la base des rémiges primaires (cas du Chardonneret élégant *Carduelis carduelis* ou du Rougequeue de Güldenstadt *Phoenicurus erythrogaster*).

Fenêtre

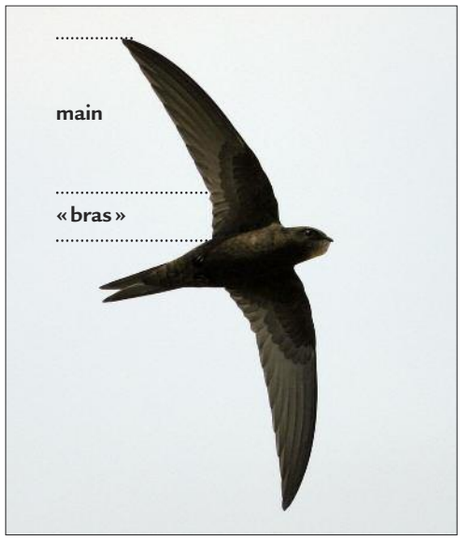
Chez certains grands aigles, et chez les immatures de goélands, les primaires internes dessinent une zone plus ou moins translucide, appelée « **fenêtre** », qui tranche avec le reste de l'aile globalement sombre quand elle est vue de dessous.

Miroir

Les canards de surface ont la particularité de présenter sur l'aile une surface colorée aux reflets métalliques, globalement rectangulaire. Appelée « **miroir** », cette tache se trouve sur les rémiges secondaires. Le miroir est parfois délimité par une



17. Hybride mâle Canard noir *Anas rubripes* x Canard colvert *A. platyrhynchos*, Ottawa, Canada, avril 2004 (Marc Duquet). Noter le miroir bleu-violet bordé de blanc sur les secondaires, ainsi que les tertiaires juste à sa gauche. *Hybrid Black Duck x Mallard.*



18. Martinet noir *Apus apus*, Hérault, juin 2007 (Marc Duquet). Noter que les primaires et couvertures primaires (*i.e.* la main) représentent l'essentiel de la surface alaire d'un martinet, le « bras » (donc les secondaires) étant très court. *Common Swift.*

19. Traquet motteux *Oenanthe oenanthe*, mâle adulte, Sarthe, avril 2008 (Fabrice Jallu). Bien que de même couleur que les rémiges, les grandes couvertures sus-alaires sont visibles, tout comme l'alula, saillante à l'avant de l'aile. *Northern Wheatear.*

20. Chevalier guignette *Actitis hypoleucos*, Ouessant, Finistère, mars 2008 (Aurélien Audevard). Noter les axilllaires. *Common Sandpiper.*

21. Fou de Bassan *Morus bassanus* adulte, Ouessant, Finistère, mars 2007 (Aurélien Audevard). Chez les grands oiseaux marins, le bras est parfois visible comme ici, où l'aile semble faite de trois parties : le bras (près du corps), puis l'avant-bras tout blanc et la main noire. Noter les grandes couvertures primaires noires, les moyennes couvertures primaires blanches avec le bout noir (la ou les deux plus externes toutes blanches) et les trois plumes noires de l'alula à leur base. *Adult Northern Gannet.*

barre blanche située sur le bord de fuite de l'aile, mais aussi dans sa partie antérieure par les grandes couvertures (secondaires) blanches, comme c'est le cas chez le Canard colvert *Anas platyrhynchos*. Attention ! le terme miroir désigne aussi les petites taches blanches arrondies visibles à l'extrémité des primaires des goélands adultes.

Remerciements

Merci à Guilhem Lesaffre, Georges Olioso et Sébastien Reeber pour leur relecture attentive et leurs conseils avisés.

Bibliographie

• Baker K. (1993). *Identification Guide to European Non-Passerines.* BTO Guide 24. British Trust for Ornithology, Thetford.
• Duquet M. (2009a). Topographie de l'oiseau. L'aile pliée : rémiges, couvertures, barres alaires, projection primaire. *Ornithos* 16-2 : 100-111.
• Duquet M. (2009b). Éléments d'identification. Comment déterminer facilement l'âge des buses *Buteo sp.* en vol. *Ornithos* 16-1 : 56-62.
• Lesaffre G. (2006). *Nouveau précis d'ornithologie*. Éditions Vuibert, Paris.
• Proctor N.S. & Lynch P.J. (1993). *Manual of Ornithology. Avian Structure & Function.* Yale University Press, New Haven and London.
• Svensson L. (1992). *Identification Guide to European Passerines*. 4e édition. Stockholm, Suède.

Summary

Bird topography : the wing in flight. *Through a series of photographs, this paper presents the different tracts of feathers visible on the wing of a bird in flight from above and from below : primaries, secondaries, tertials, alula, upperwing and underwing wing-coverts, axillaries. Leading and trailing edges of the wing, carpal patch, wing bars and the speculum of dabbling ducks are also explained and shown.*

Marc Duquet
22 avenue du Tambourin
34230 Vendémian