

Roger MATHIEU

## DÉVELOPPEMENT DU POUSSIN D'AIGLE ROYAL (*Aquila chrysaetos*) ET DÉTERMINATION DE L'ÂGE DANS LA NATURE PAR L'OBSERVATION ÉLOIGNÉE

**Référence :** MATHIEU (R.) 1985 — Développement du poussin d'Aigle royal (*Aquila chrysaetos*) et détermination de l'âge dans la nature par l'observation éloignée — *Bièvre*, 7 (1), 71-86 — Lotissement « Le Carthaginois », 26270 LORIOL.

**Résumé :** L'étude de la croissance du poussin d'Aigle royal (*Aquila chrysaetos*) a été entreprise dans la nature à partir de l'observation de 18 aires occupées, appartenant à 8 sites de nidification rupestres différents, tous situés dans les Préalpes occitanes. Sont présentés ici : le développement neuromoteur par périodes de dix jours, la croissance staturale — la silhouette de l'adulte servant de référence — et l'émergence des plumes de contour.

L'auteur propose une méthode permettant à un observateur situé à une distance comprise entre 400 et 800 mètres d'une aire, et muni d'un télescope 20-45 x 60, d'apprécier l'âge du poussin. Le développement neuromoteur et statural est le seul élément permettant de faire cette évaluation avant le début de la cinquième semaine. A partir de 28 jours, l'âge peut être estimé à quelques jours près par l'observation des variations du plumage. La meilleure période pour faire cette estimation se situe entre 28 et 45 jours. Au-delà, les variations du plumage se font plus subtiles et le risque de voir apparaître des différences individuelles à âge égal s'accroît très sensiblement.

**Summary :** Growth of the chick of the Golden eagle (*Aquila chrysaetos*) and determination of age in the wild by remote observation.

The growth of the chick of the Golden eagle (*Aquila chrysaetos*) was studied in the wild, from the observation of 18 occupied eyries belonging to 8 different cliff breeding sites, all located in the Southern Alps. The study presents : neuromotor development per ten-days periods — growth in size by reference to the adult's silhouette — and appearance of contour feathers.

The author proposes a method enabling an observer standing at a distance ranging from 400 to 800 meters from an eyrie, and using a 20-45 x 60 telescope, to estimate the age of the chick. Neuromotor and size development is the only element allowing to form this estimate before the beginning of the fifth week. From 28 days on, the age can be estimated within a few days by observing plumage variations. The best period to form this estimate is between 28 and 45 days. Beyond this limit, plumage variations become more subtle and there is an appreciable increase in the risk of differences emerging in individuals of the same age.

### I — INTRODUCTION

L'ornithologue amateur qui étudie une population d'Aigle royal (*Aquila chrysaetos*) rencontre, entre autres problèmes, celui de connaître pour chaque couple suivi la date de la ponte et/ou celle de l'éclosion. Il est exceptionnel que l'observateur assiste à ces deux événements et, le plus souvent, il découvre une aire occupée par un (deux) poussin plus ou moins emplumé, dont il ignore l'âge. Cette étude présente une méthode permettant à un observateur distant de 400 à 800 mètres et muni d'un télescope 20-45 x 60, d'apprécier l'âge du poussin d'Aigle royal dans la nature. Cette appréciation s'appuie d'une part sur l'examen du développement neuromoteur et d'autre part sur

l'observation du développement physique : croissance staturale et émergence des plumes de contour.

### I-1 — Développement neuromoteur

Les modalités du développement neuromoteur sont contenues dans le programme génétique de l'espèce. Elles subissent néanmoins des variations individuelles et en particulier dans la chronologie de l'apparition des différentes acquisitions motrices et de leur développement. Chaque nouvelle acquisition, chez un même individu, passe par trois stades — premiers essais, maturation, maîtrise — qui se succèdent et s'enchaînent de manière subtile, sans séparation nette et sur une période qui s'étale généralement sur plusieurs dizaines de jours chez le poussin d'Aigle royal.

La publication d'ELLIS (1979) présente une étude sur le développement neuromoteur du poussin d'Aigle royal, chez la sous-espèce *Aquila chrysaetos canadensis*. Malgré le caractère exhaustif de cette publication, j'ai poursuivi mes observations qui avaient débuté en 1974. J'ai pu ainsi comparer les résultats, et ceci d'autant plus qu'il s'agit d'une sous-espèce différente : *Aquila chrysaetos chrysaetos*.

### I-2 — Émergence des plumes de contour

Comme la plupart des oiseaux, l'Aigle royal n'a pas le corps régulièrement recouvert de plumes ; celles-ci sont réparties sur des zones limitées, porteuses de papilles et séparées par des zones nues ou porteuses de duvet. Les régions porteuses de papilles sont dites ptérylies et donnent naissance aux plumes de contour. Les plumes duveteuses se cachent sous les plumes de contour et poussent sur les aptéries. La répartition des papilles sur le corps de l'oiseau se fait de façon symétrique par rapport au plan sagittal.

L'émergence des plumes de contour à travers le duvet, forme chez le poussin une mosaïque, dont le dessin évolue avec le temps et permet ainsi d'apprécier l'âge. Cette méthode a déjà été utilisée pour l'autres espèces (HORWICH 1966, CORDONNIER et FOURNIER 1983). Chez l'Aigle royal, quelques auteurs ont abordé le sujet : soit simplement en l'évoquant (ELLIS 1979), soit en présentant une série très limitée de photographies au nid (SUMNER 1929, ZASTROV 1946, HOECHLIN 1976) avec respectivement : 6, 8 et 10 clichés. Cette méthode photographique avec observation rapprochée — poussin à portée de la main — est de toute façon inutilisable dans le cadre d'une étude de plusieurs couples que l'on désire ne pas perturber.

## II — MATÉRIEL ET MÉTHODE

De 1974 à 1983, j'ai observé 18 aires d'Aigles royaux occupées, appartenant à 8 sites de nidification rupestres différents, tous situés dans les Préalpes occitanes ; totalisant ainsi 452 heures d'observations de poussins, réparties sur 123 jours. La plupart des observations sont effectuées à une distance de 700 à 800 mètres de l'aire, sous un angle d'observation permettant le plus souvent de voir la surface de l'aire. S'il m'est arrivé à 3 reprises de constater la présence de deux aiglons dans une aire, le benjamin n'a jamais survécu au-delà de la troisième semaine. Le jour de l'éclosion est par définition le jour zéro. Compte tenu de la fréquence et de la durée de mes visites, je n'ai jamais pu assister à l'événement lui-même. Si au jour « J » j'ai la certitude que l'éclosion n'a pas eu lieu et si, par exemple, au jour « J + 3 » je constate que le poussin est né, je considère que l'éclosion a eu lieu les jours « J + 1 » et « J + 2 » avec une précision de plus ou moins un jour.

Au cours des observations, chaque événement est noté sur un carnet avec le maximum de détails en indiquant l'heure et la durée. J'ai décrit les modifications physiques et les performances motrices en les accompagnant chaque fois de croquis. Le matériel optique utilisé est une paire de jumelles 10 x 40 et un télescope 20-45 x 60 sur pied. L'orientation Sud des aires observées m'a permis, le plus souvent, de bénéficier d'un excellent éclairage. Le présent travail se base essentiellement sur les observations effectuées sur les sites D et B de 1980 à 1983. Le tableau 1 présente pour chacun de ces sites la date de l'éclosion ainsi que la date et la durée de chaque observation.

Tableau 1 : Date et durée des observations effectuées sur les sites D et B de 1980 à 1983

Site (entre parenthèses, l'année d'observation)	Éclosion	Date des observations (entre parenthèses la durée en heures et minutes)
B (1980)	5, 6, 7, 8 mai $\pm$ 1	Mai : 9 (1.35), 14 (1.00), 18 (1.30) Juin : 1 (1.30), 9 (0.30), 17 (3.30), 22 (0.30), 26 (4.40) Juillet : 2 (1.05), 16 (3.00)
B (1982)	27, 28, 29, 30 avril $\pm$ 1	Mai : 1 (3.30), 6 (4.20), 8 (3.15), 11 (4.05), 14 (5.00), 22 (1.30), 24 (1.30), 27 (2.00), 30 (1.30) Juin : 1 (1.00), 4 (1.20), 7 (1.00), 9 (3.30), 12 (4.00), 14 (4.20), 17 (3.00), 22 (2.00). Juillet : 5 (1.10)
B (1983)	26 avril $\pm$ 1	Avril : 27 (0.30), 30 (5.30) Mai : 2 (2.30), 4 (4.25), 7 (1.30), 8 (2.40), 11 (3.35), 14 (3.20), 18 (3.45), 22 (3.00), 24 (2.35), 25 (3.00), 27 (3.30), 29 (6.40) Juin : 1 (3.50), 4 (7.25), 7 (1.30), 8 (2.00), 11 (3.00), 14 (2.15), 17 (1.15), 20 (2.00), 22 (1.30), 25 (2.00), 29 (2.25) Juillet : 2 (4.20), 5 (4.00), 9 (3.30), 12 (2.00)
D (1981)	29-30 avril, 1-2 mai $\pm$ 1	Mai : 3 (2.30), 6 (4.40), 15 (2.40), 19 (4.00), 24 (2.20) Juin : 12 (4.45), 17 (2.00) Juillet : 7 (3.20)
D (1983)	30 avril, 1er mai $\pm$ 1	Mai : 2 (3.30), 6 (3.00), 9 (2.05), 10 (1.00), 12 (1.00), 16 (1.35), 19 (2.15), 31 (4.00) Juin : 2 (3.00), 5 (7.30), 8 (2.30), 11 (3.00), 15 (2.30), 16 (0.30), 19 (4.20), 22 (2.30), 25 (2.00), 28 (2.10) Juillet : 1 (2.00), 4 (3.20), 8 (6.30), 11 (2.00), 15 (2.00), 21 (1.00), 28 (1.30)

## II-1 – Développement neuromoteur

Dans la littérature traitant de l'éthologie, il existe de nombreux termes restrictifs pour désigner les éléments comportementaux (posture, vocalisation, réflexes...). A la suite d'ELLIS (1979) j'utilise le terme éthon (pluriel éthons) pour désigner un élément de comportement, quel qu'il soit. L'ensemble des éthons forme l'éthogramme. Pour donner un nom à certains éthons complexes, j'utiliserai une succession de mots liés par des traits d'union, le premier étant écrit avec une majuscule (ELLIS 1979). Par exemple,

l'éthon désignant le fait de se tenir debout en équilibre sur une seule patte sera désigné par la succession de mots : Debout-sur-une-patte. Chaque éthon ainsi désigné est expliqué dans l'annexe 1. Chaque site de nidification observé est désigné par une majuscule suivie de l'année d'observation. Lorsqu'une aire contenait deux aiglons, je n'ai décrit que l'aîné. Pour désigner un aiglon, j'utilise la même abréviation que celle désignant le site de nidification, suivi éventuellement de l'âge du poussin avec, sous-entendu, une précision de plus ou moins un jour. D 83 = 35-36 signifie que l'aiglon observé en 1983 dans une aire du site D était âgé de 35 ou 36 jours plus ou moins un jour, au moment de l'observation.

## II-2 — Émergence des plumes de contour

La répartition des papilles sur les différentes ptérylies peut être linéaire — c'est le cas des rectrices, sous-caudales et grandes couvertures alaires — ou en tache et c'est le cas de la majorité des ptérylies. Lorsque la répartition des papilles se fait en tache, l'émergence et la croissance des plumes de contour forment sur le duvet des plaques sombres évoluant du gris au noir. Je propose d'individualiser six stades présentés dans le tableau 2. L'émergence des plumes de contour à partir des ptérylies linéaires se fait sans passer par le stade 2.

**Tableau 2 : Individualisation de 6 stades permettant d'apprécier l'émergence des plumes de contour à travers le duvet, chez le poussin d'Aigle royal (*Aquila chrysaetos*). Distance d'observation : 400 à 800 mètres. Optique utilisée : télescope 20-45 x 60.**

### Stade :

- 1 : Les plumes de contour ne sont pas visibles à travers le duvet.
- 2 : Les plumes commencent à apparaître : le duvet se teinte de gris.
- 3 a : Les plumes émergent et le duvet gris se recouvre d'un piqueté noir.
- 3 b : Les plumes de contour forment des taches sombres non confluentes.
- 3 c : Les taches sombres confluent et se touchent, laissant toutefois apparaître des plages claires.
- 3 d : Les ptérylies sont entièrement sombres.

L'utilisation du dessin permet d'employer des artifices, irréalisables en photographie. Le profil désaillé (exemple fig. 6/i) représente un profil classique, en faisant abstraction du membre supérieur, ce qui permet la visualisation simultanée des plumes du dos, de l'aisselle et du thorax. L'axe vertébral (exemple fig. 6/h) qui s'étend des cervico-dorsales à l'extrémité des rectrices, s'observe lorsque l'aiglon tourne le dos à l'observateur et écarte les ailes. Je le représente en faisant abstraction de la tête et des ailes.

## III — RÉSULTATS

### III-1 — Développement neuromoteur

**0-10 jours :** L'aiglon est le plus souvent couché, le bréchet étant appuyé contre l'aire. Il reste à l'intérieur de la cuvette, se déplace en rampant avec difficulté et maladresse, en s'aidant de ses ailes. Il se soulève pour s'asseoir sur ses tarses et trébuche, tête en avant, dès qu'il essaie de se déplacer. Durant cette période, l'aiglon dresse fréquemment la tête, que l'on peut voir dépasser du bord de la cuvette. Dès que le corps s'anime, la tête se balance de manière saccadée. L'observateur est frappé par le contraste qui oppose le balancement désordonné de la tête, conséquence d'une mauvaise coordination des muscles cervicaux, et la vigueur ainsi que la précision du Bec-pioche que l'aiglon ef-

fectue sur son frère (B 83 = 4). Le poussin fiente couché et B 83 était capable d'expulser sa fiente par dessus l'aire à 8 jours.

**10-20 jours** : Durant cette période, l'aiglon perfectionne la « marche en canard », assis sur ses tarses ; au début en trébuchant et en se servant de ses ailes. Il parvient à sortir de la cuvette du nid (B 83 = 11, B 82 = 11-15). L'aiglon fiente de plus en plus souvent assis sur ses tarses en orientant désormais régulièrement son jet de fiente dans la direction du vide. La coordination des muscles cervicaux se perfectionne, le temps passé à la toilette prend rapidement de l'importance et la méthode s'améliore. Le poussin parvient à frotter sa joue et la région oculaire sur l'aile refermée (B 83 = 18). B 83 effectue les Deux-ailes-tendues assis sur ses tarses à l'âge de 15 jours.

**20-30 jours** : L'aiglon maîtrise bien la « marche en canard » sur les tarses. Durant cette décade, il va perfectionner la marche normale, debout sur les serres, et à la fin de la période le poussin fiente, bat des ailes et effectue le Deux-ailes-tendues régulièrement en position debout. B 83 réussit à faire 3 pas debout à 22 jours, à 26 jours il reste debout durant une vingtaine de secondes et se déplace droit sur les serres, sur une trentaine de centimètres, à l'âge de 28 jours. Le développement et la coordination des muscles du cou va permettre à l'aiglon de dormir la tête sur le dos (Tête-dos). B 83 réussit cette performance durant plusieurs minutes à 25 jours, D 83 la réussira durant 9 minutes à 29 jours. Le poussin va tenter de s'alimenter seul en position assise ; B 83 effectue les premières tentatives à 22 jours et D 83 semble réussir la performance à 29-30 jours. A l'âge de 26 jours, je remarque pour la première fois que B 83 hoche la tête et effectue des mouvements de tête latéraux pour observer un point éloigné. C'est entre 20 et 30 jours que l'aiglon prend l'habitude de secouer régulièrement, latéralement, le croupion.

**30-40 jours** : Rapidement la démarche de canard est abandonnée et remplacée par la marche normale, droit sur les serres. B 83 arrive à sauter à pieds joints à 33 jours, et il court sur l'aire à 39 jours, en écartant légèrement les ailes. L'aiglon parvient à se nourrir seul, assis sur ses tarses, et effectue ses premières tentatives pour s'alimenter seul debout (D 83 = 34-35 ; B 83 = 39). Faire une pelote exige de violents mouvements de tête qui déséquilibrent l'aiglon, et B 83 fait sa première pelote assis à 32 jours.

**40-50 jours** : L'aiglon maîtrise désormais la marche debout sur les serres et parvient à sortir de l'aire pour atteindre la plateforme rocheuse sur laquelle elle est bâtie (D 83 = 44-45). Il parvient à dépecer efficacement une proie debout et à manger seul (D 83 = 44-45 ; B 83 = 49). B 82 fait une pelote debout à 43-46 jours. A la fin de cette période, on peut observer les premières tentatives infructueuses du Debout-sur-une-patte.

**50-60 jours** : C'est la période où l'aiglon va réussir à tenir la position Debout-sur-une-patte. B 82 exécute la performance durant une dizaine de secondes à 55 jours. La maîtrise de l'équilibre debout sur une patte va permettre à l'aiglon de se gratter le bec et la tête debout avec les serres (D 83 = 57-58). D 83 couvre parfaitement sa proie debout à 57-58 jours. B 83 bat des ailes en courant sur l'aire à 54-55 jours.

**60-70 jours** : L'aiglon perfectionne le Debout-sur-une-patte qu'il maîtrise parfaitement à la fin de cette période. B 83 réussit la performance durant 7 min. à 70 jours. Il s'exerce au vol et saute en battant des ailes (B 83 = 61). A la fin de la septième décade, l'aiglon a acquis la maîtrise parfaite des membres inférieurs.

## III-2 – Développement physique

### III-2-1 – Croissance staturale

La figure 1 présente la croissance staturale de l'aiglon avec, comme référence, la silhouette de l'adulte. C'est entre 61 et 64 jours que l'aiglon atteint la taille de l'adulte.

### III-2-2 – Émergence des plumes de contour

Le tableau 3 présente la chronologie de l'apparition des plumes de contour et les figures 2 à 7 montrent l'évolution du dessin de la mosaïque formée par l'émergence des plumes, à des intervalles variant de 1 à 5 jours, de 27 à 77 jours.

**Tableau 3 : Apparition des plumes de contour chez le poussin d'Aigle royal (*Aquila chrysaetos chrysaetos*). Cette chronologie n'est valable que pour une observation éloignée – 400 à 800 m avec un télescope 20-45 x 60 —. Les stades d'émergence sont donnés entre parenthèses – même légende que tabl. 2 —.**

	<i>Émergence</i>
<i>Ptérylies linéaires :</i>	
Rémiges primaires et secondaires, allula . . . . .	27-28 jours ± 1
Rectrices et scapulaires . . . . .	29-30 jours ± 1
Grandes couvertures alaires . . . . .	34-35 jours ± 1
<i>Autres ptérylies :</i>	
Lombo-sacrée . . . . .	29-30 jours ± 1 (2), 32-33 jours ± 1 (3 a)
Petites et moyennes couvertures alaires . . . . .	32-33 jours ± 1 (2), 34-35 jours ± 1 (3 a-b)
Cervico-dorsale . . . . .	34-35 jours ± 1 (2-3 a ?), 37-38 jours ± 1 (3 a)
Axillaire . . . . .	35-36 jours ± 1 (2), 38-39 jours ± 1 (3 c)
Inguinale . . . . .	38-39 jours ± 1 (2), 41-42 jours ± 1 (3 c)
Jabot . . . . .	37-38 jours ± 1 (2), 41-42 jours ± 1 (3 a)
Tibiale externe . . . . .	40-41 jours ± 1 (2), 44-45 jours ± 1 (3 b)
Tarse externe . . . . .	44-45 jours ± 1 (3 b)
Trou auriculaire . . . . .	38-39 jours ± 1 (deviné) et nettement vu à 42-43 jours ± 1
Tête . . . . .	43-44 jours ± 1 (2)
Propatagium sous-alaire . . . . .	60-61 jours ± 2 (3 b)

**27-29 jours ± 1** (fig. 2). Les zones de duvet qui entrent souvent en contact avec l'aire se teintent de gris. Cette particularité peut être notée à partir du 20<sup>e</sup> jour. Un contraste apparaît entre les zones propres et les zones sales ; il donne du relief au duvet. Selon l'éclairage, le contraste apparaît plus ou moins évident et il semble maximal lorsque l'aiglon est à l'ombre. A quatre semaines, de face, la région scapulaire, la face inférieure du jabot, les régions tibiales et le propatagium apparaissent blancs et tranchent sur le reste du duvet gris-sale. C'est à cet âge qu'on note l'apparition des premières plumes de contour : alulas, rémiges primaires, secondaires et rectrices.

**30-31 jours ± 1** (fig. 2). Les scapulaires font leur apparition. Les rémiges primaires et secondaires sont nettement perçues. De dos on distingue les rémiges tertiaires. Il est important de noter que lorsque l'aile est pliée, la tache sombre des rémiges primaires disparaît : l'extrémité de la main étant cachée sous l'avant-bras.

**32-33 jours ± 1** (fig. 3). Les petites et moyennes couvertures alaires font une zone sombre sur l'aile (stade 2, cf. tabl. 2). Les plumes de la région lombo-sacrée apparaissent (stade 2-3 a).

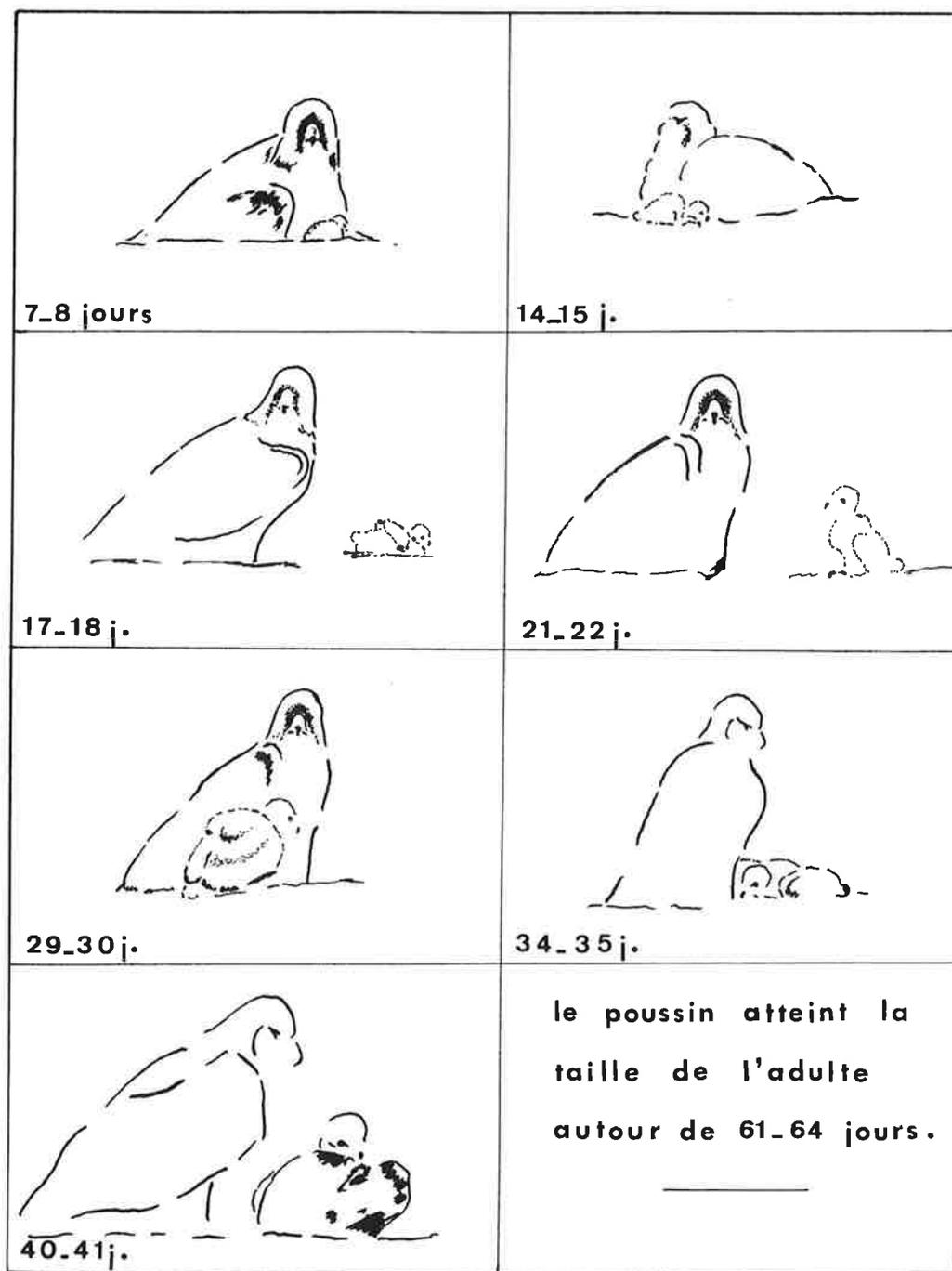


Figure 1 : Croissance staturale du poussin d'Aigle royal, avec la silhouette de l'adulte comme référence.

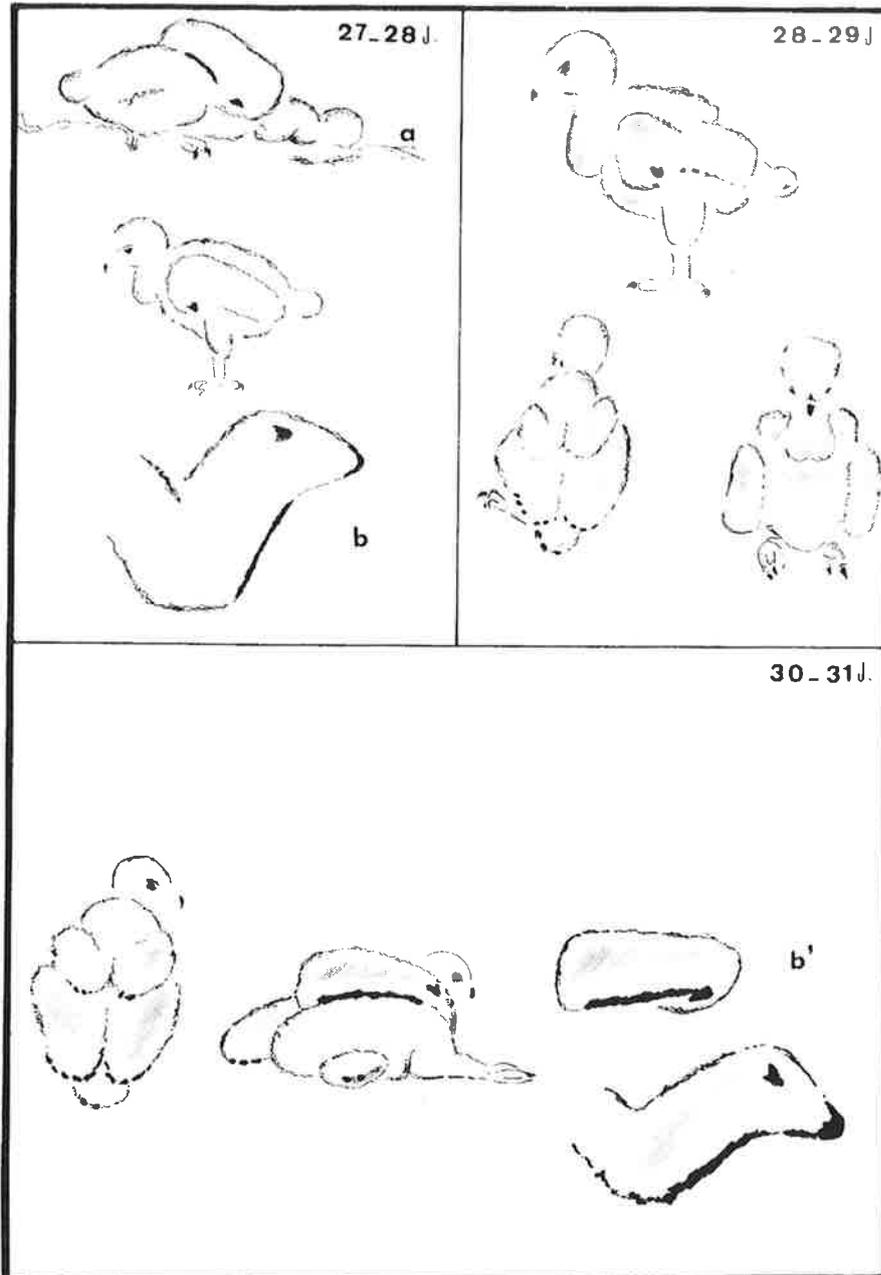


Figure 2 : Représentation du poussin d'Aigle royal à 3 stades de son développement.  
 a : poussin couché à plat ventre, tête tournée vers la gauche ; b : aile droite dépliée, face supérieure ; b' : aile droite pliée, face supérieure. J = jours. Observation faite à environ 700 m, avec un télescope 20-45 x 60. Précision :  $\pm 1$  jour.

**35-36 jours  $\pm$  1** (fig. 3). Petites et moyennes couvertures alaires sont au stade 3 a-b, tandis que les grandes couvertures alaires sont dévinées sous forme de pointillé. La région cervico-dorsale se tache de gris (stade 2). C'est à cet âge qu'apparaît la tache grise de la région axillaire et que l'on peut distinguer (mais ce sera bien plus évident à 38-39 jours) les deux rangées formées par les rectrices et sus-caudales.

**38-39 jours  $\pm$  1** (fig. 4). L'aile est rapidement mâchurée par la croissance des couvertures alaires. Debout, de face, la région inguinale s'assombrit. C'est à cet âge que le trou auriculaire est perçu. Le jabot est coté 2-3 a, les cervico-dorsales sont au stade 3 a et le creux axillaire se tache rapidement (3 c).

**41-42 jours  $\pm$  1** (fig. 4). La région tibiale externe commence très discrètement à se tacher. Les scapulaires sont au stade 3 d. La région inguinale ainsi que les flancs et les aisselles sont nettement tachés (3 c). Les plumes inguinales sont bien vues de dos, lorsque l'aiglon debout, se penche en avant pour fienter. La région cervico-dorsale ainsi que le jabot sont cotés respectivement 3 a-b et 3 a. L'observation de l'émergence des plumes de contour, sur le jabot et la région cervico-dorsale, doit se faire en tenant compte de la mobilité particulière de ces zones. Le jabot s'arrondit en se distendant après l'ingestion de nourriture et la région cervico-dorsale s'étire lorsque le poussin baisse la tête, par exemple pour dépecer. Les plumes qui recouvrent ces ptérylies suivront le mouvement de la peau et s'écarteront parfois largement les unes des autres. Ainsi un jabot plat noté 3 a-b et de manière uniforme, pourra apparaître blanc bordé d'un liséré sombre lorsqu'il est distendu. Une région cervico-dorsale notée 3 c, lorsque l'aiglon a la tête droite, pourra quelques instants plus tard être coté 3 b, voire 3 a, lorsque l'aiglon penche fortement la tête en avant.

**44-45 jours  $\pm$  2** (fig. 5). La tête apparaît nettement grise principalement dans sa moitié antérieure, et on peut noter un trait vertical plus foncé qui relie les deux régions temporales. Le corps et les ailes noircissent rapidement, le profil de la tête s'allonge et l'aiglon perd sa physionomie de poussin. Les plumes du tarse font leur apparition ainsi que les premières plumes de la face latérale du cou. A ce stade, toutes les ptérylies présentées au tableau 3 sont visibles à l'exception du propatagium sous-alaire.

**47-48 jours  $\pm$  2** (fig. 5). On note un net contraste entre les faces latérales du crâne, grises et finement piquetées (2-3 a), et la région occipitale encore blanche (stade 1). Cette raie occipitale se réduira progressivement, mais pourra encore être visible au moment de l'envol (fig. 6).

**50-51 jours  $\pm$  2** (fig. 6). De dos, ailes repliées, l'aiglon apparaît presque entièrement noir, à l'exception des deux taches blanches du cou et de la tête. Sur l'axe vertébral, les deux taches sombres (sacro-lombaire et cervico-dorsale) se rejoignent.

**53-54 jours  $\pm$  2** (fig. 6 et 7). Le sillon ventral blanc se referme. C'est à ce stade que la jonction des trois taches sombres des régions orbitaires, auriculaires et latéro-cervicales forment une bande sombre barrant la face latérale de la tête.

L'axe vertébral va s'élargir pour recouvrir entièrement le dos à la neuvième semaine (fig. 7). La queue vue par dessus est formée de deux parties distinctes. Dans la moitié supérieure les sus-caudales forment une zone plus claire striée de bandes sombres. Cette zone apparaît plus ou moins claire selon les individus. Lorsque l'aiglon étend sa queue en éventail, les sus-caudales se découvrent et font alors mieux apparaître les taches claires de chaque plume (fig. 7). La moitié distale de la queue, formée par l'extrémité des rectrices, apparaît uniformément sombre avec un fin liséré terminal blanc. Les sus-caudales recouvrent entièrement la base blanche des rectrices. La croissance des rectrices

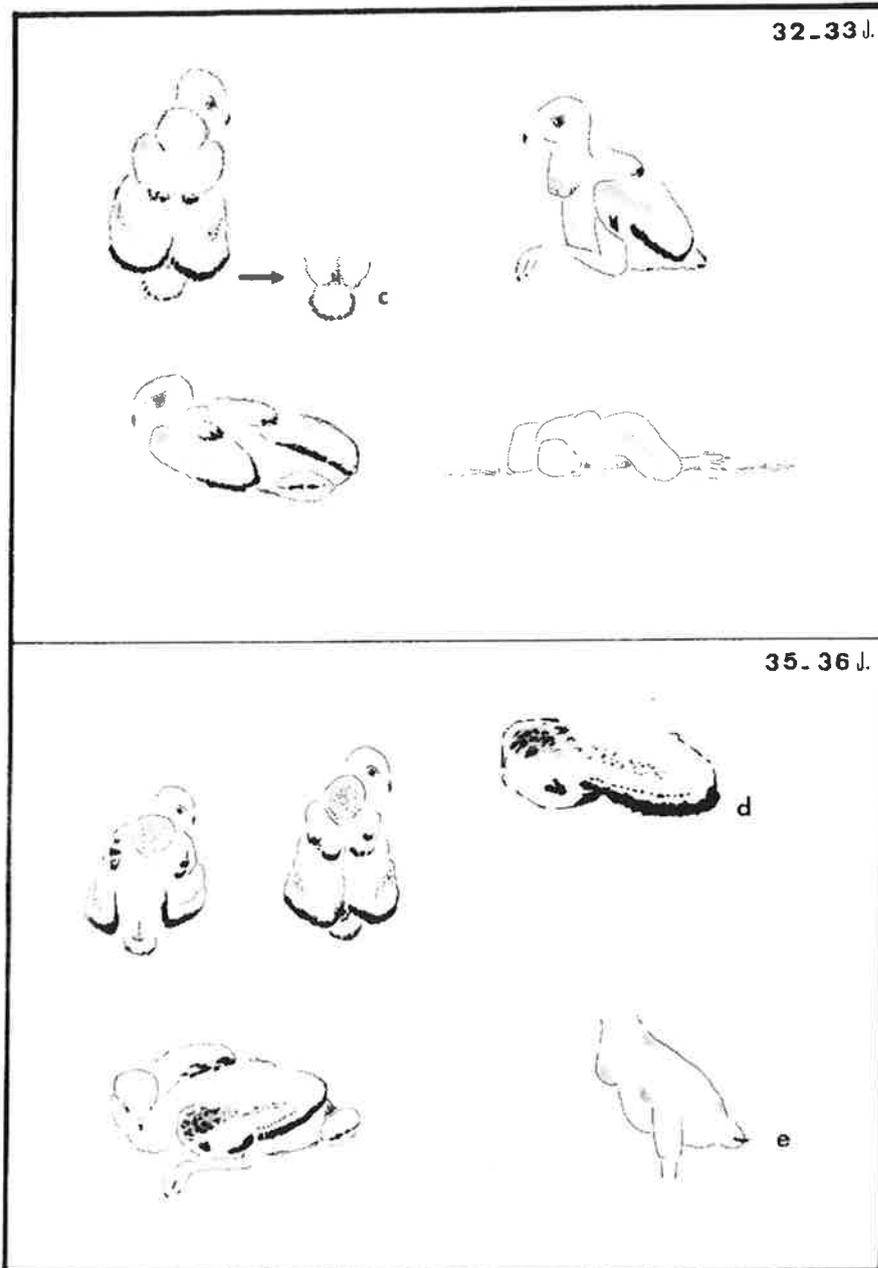


Figure 3 : Représentation du poussin d'Aigle royal à 2 stades de son développement.  
 c : détail du croupion, ailes écartées ; d : aile gauche pliée, face supérieure ; e : profil gauche, sans les ailes. J = jours. Précision et conditions d'observation : mêmes remarques que fig. 2.

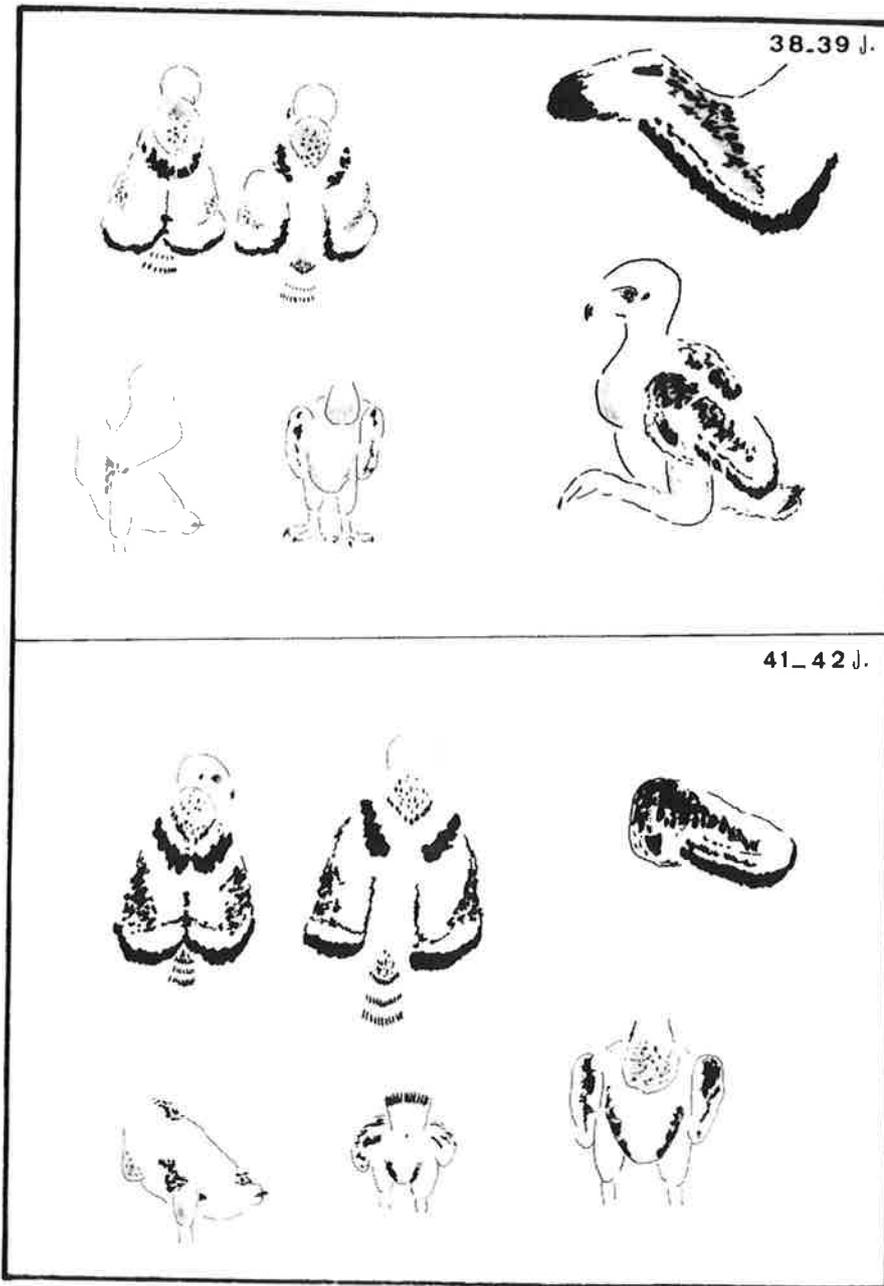


Figure 4 : Représentation du poussin d'Aigle royal à 2 stades de son développement.  
 J = jours. Précision et conditions d'observation : mêmes remarques que fig. 2.

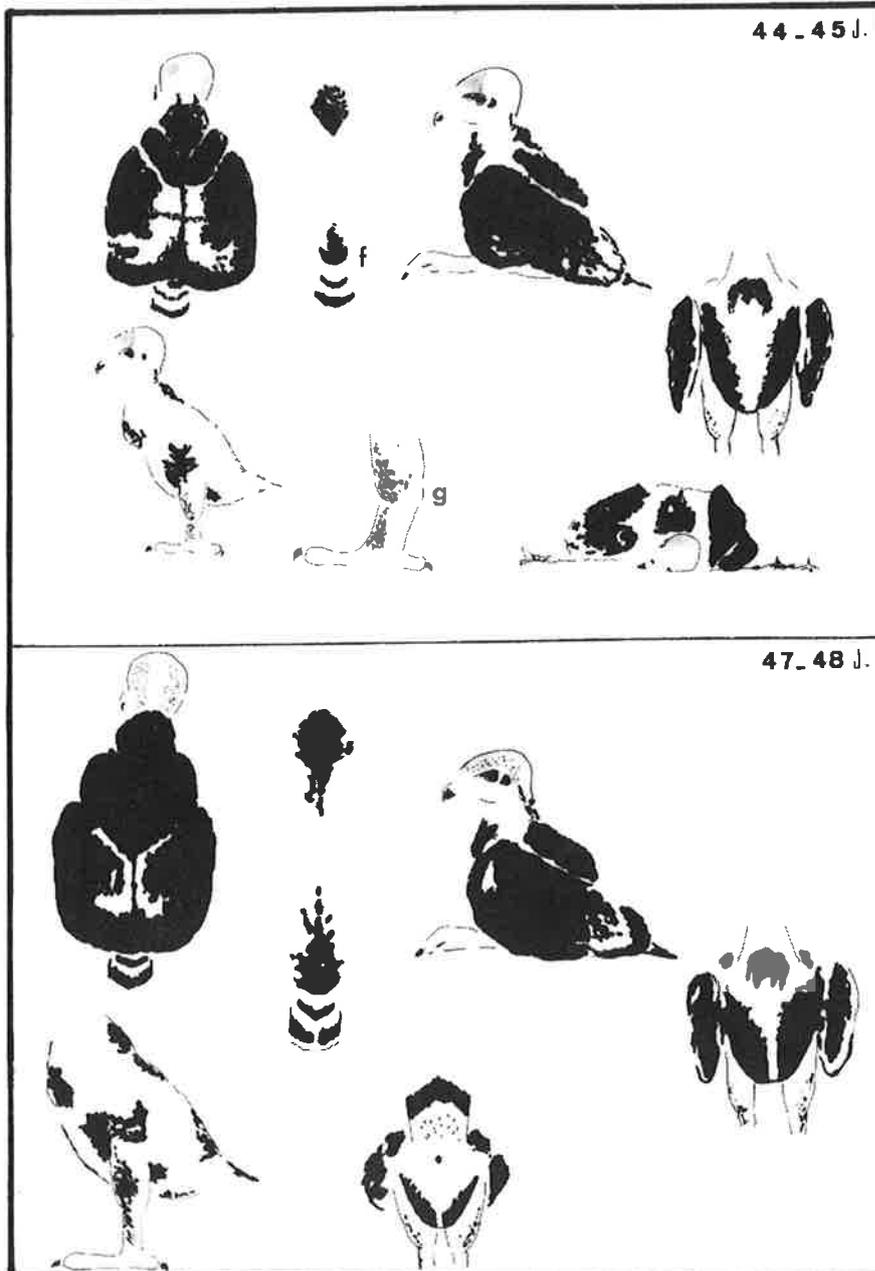


Figure 5 : Représentation du poussin d'Aigle royal à 2 stades de son développement.  
 f : axe vertébral, des cervico-dorsales à l'extrémité des rectrices ; s'observe de dos,  
 ailes écartées ; g : région tibio-tarsienne, patte gauche, face externe. J = jours.  
 Précision  $\pm 2$  jours. Conditions d'observations : mêmes remarques que fig. 2.

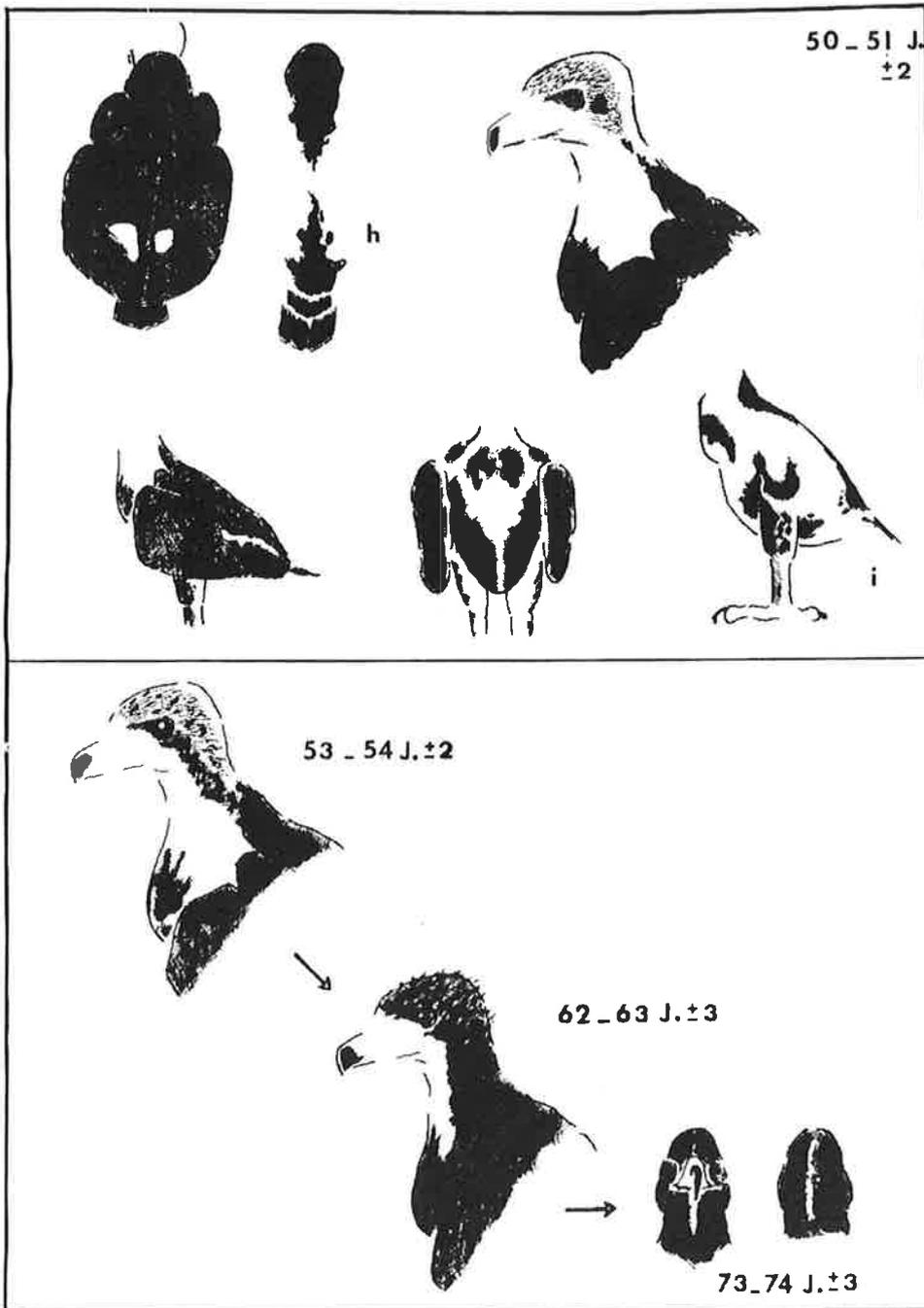


Figure 6 : Représentation du poussin d'Aigle royal à 4 stades de son développement.  
 h = axe vertébral ; i = profil gauche sans aile. Conditions d'observations : mêmes remarques que fig. 2.

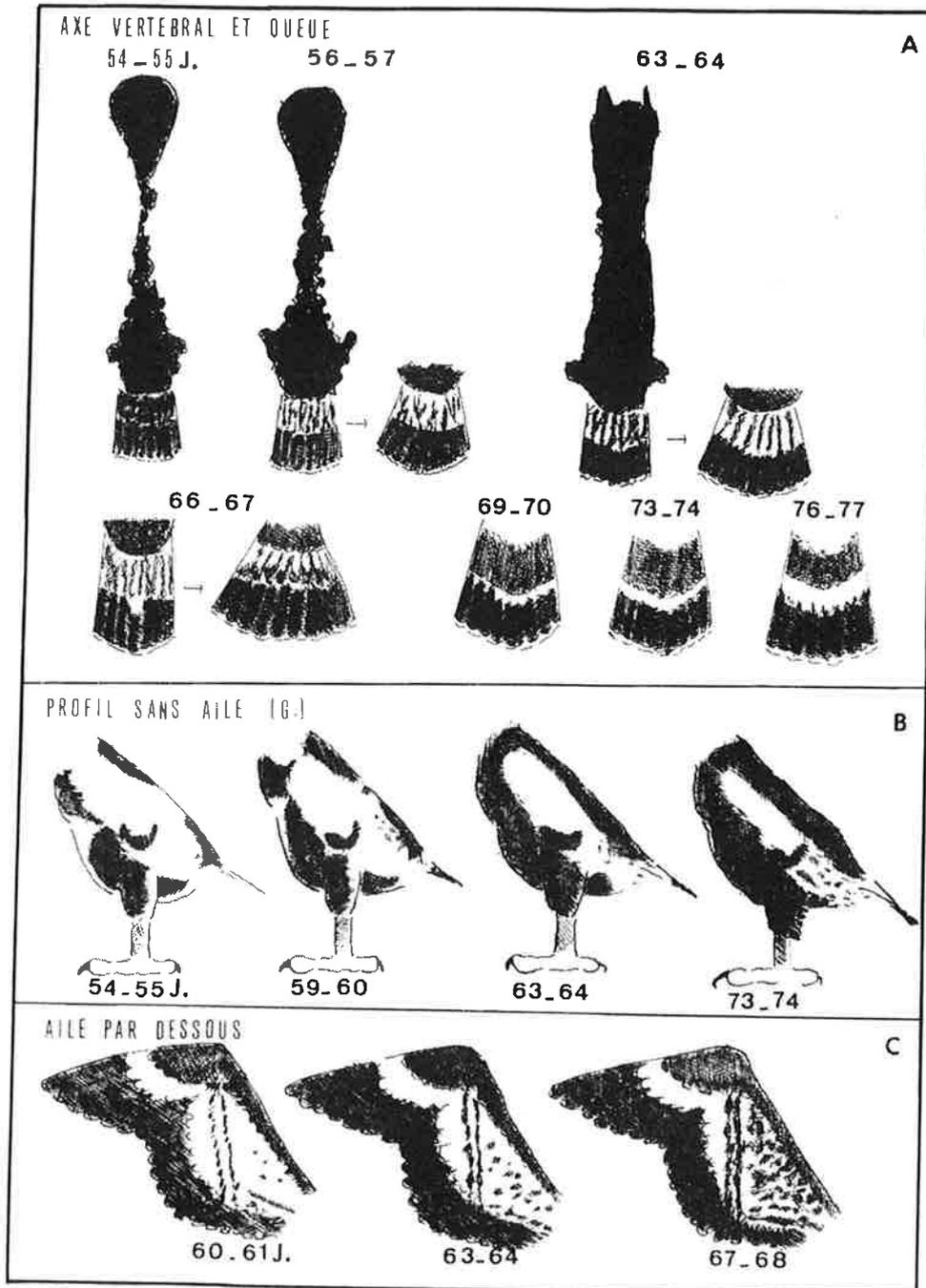


Figure 7 : Détail du plumage chez le poussin d'Aigle royal.

A = Évolution de l'axe vertébral des cervico-dorsales à l'extrémité des rectrices.

B = Profil gauche sans ailes.

C = Évolution du Propatagium sous-aire.

J = Jours. Précision  $\pm$  2 jours. Conditions d'observation : mêmes remarques que fig. 2.

se poursuivant plus longtemps que celles des sus-caudales, leur base blanche commencera à apparaître au cours de la neuvième semaine, pour former un mince liseré blanc à 69-70 jours. Ce liseré ira en s'élargissant jusqu'à l'envol, pour former la classique tache blanche qui marque la queue des juvéniles.

Le propatagium sous-alaire (fig. 7) commence à se tacher à 60-61 jours.

## IV – DISCUSSION

### IV-1 – Développement neuromoteur

Le suivi discontinu et à grande distance ne permet pas de saisir à coup sûr les premiers essais de chaque éthon et rend très difficile, voire impossible, l'observation de certains éléments de l'éthogramme (vocalisation, éclosion...). Mes observations concordent néanmoins avec les résultats obtenus par ELLIS (1979) sur *Aquila chrysaetos canadensis*.

Il est exclu d'établir avec précision l'âge d'un poussin en utilisant son stade de développement neuromoteur. Cette méthode permet néanmoins de classer chaque individu observé dans une tranche d'âge, et vient ainsi en complément de la diagnose établie à partir de l'observation du développement physique.

### IV-2 – Développement statural

La méthode proposée est grossière et met en jeu une part importante de subjectivité. Comme pour l'appréciation du stade de développement neuromoteur, la taille du poussin comparée à celle de l'adulte, vient compléter la diagnose de l'âge faite à partir de l'émergence des plumes de contour. Développement statural et neuromoteur sont néanmoins les seuls éléments permettant d'apprécier l'âge d'un poussin avant le début de la cinquième semaine. Par la méthode de l'observation éloignée, j'avais noté que le poussin atteignait la taille de l'adulte autour de 61-64 jours. On note avec satisfaction que cette période correspond précisément au moment où la courbe de croissance pondérale atteint un maximum très proche du poids de l'adulte (ELLIS 1979).

### IV-3 – Émergence des plumes de contour

La méthode par l'observation éloignée gomme le détail et ne laisse apparaître que l'essentiel. Les plumes de contour ne seront perçues que lorsque la tache formée par leur émergence, à travers le duvet clair, atteindra une taille correspondant au pouvoir de discrimination de l'œil de l'observateur à travers le télescope. Les résultats exposés ne sont valables que pour un observateur situé à une distance de 400 à 800 m de l'aire et muni d'un télescope 20-45 x 60. Ceci correspond à des conditions d'observation optimales compte tenu d'une part du respect des règles de prudence attachées à l'étude des grands Rapaces, et d'autre part du matériel optique couramment utilisé actuellement. Il est possible qu'on obtienne le même résultat avec un grossissement 10 à une distance comprise entre 100 et 200 m, ou à l'œil nu à une distance de 10 à 20 m. Je n'ai pas vérifié cette hypothèse basée sur un simple calcul mathématique.

La meilleure période pour noter l'émergence des plumes de contour se situe entre 28 et 45 jours. Au-delà, les variations du plumage se font plus subtiles et le risque de voir apparaître des différences individuelles, à âge égal, s'accroît très sensiblement. La chronologie de la croissance des plumes de la tête en particulier, m'a paru peu fiable.

ELLIS (1979) précise que l'émergence des plumes de contour est ralentie par la maladie. CORDONNIER (*in litt.*), qui a élevé et observé de nombreuses espèces d'Anatidés, Ardéidés, Passereaux et Rapaces, n'est pas de cet avis. Chez la Chouette chevêche (*Athene noctua*), JUILLARD (1984) qui a étudié la croissance des rémiges, comme méthode de détermination de l'âge du poussin, écrit : « Qu'un poussin mange beaucoup ou peu, la croissance journalière de la plume n'en sera pas affectée ». Il est raisonnable de penser qu'il en est de même chez le poussin d'Aigle royal. ELLIS (*in litt.*) remarque, à propos du poussin d'Aigle royal, que la croissance des plumes est légèrement plus lente chez les femelles que chez les mâles ; sans toutefois préciser l'importance de ce retard. SUMNER (1929) a observé la croissance de deux poussins dans une aire d'Aigle royal. Il s'agissait d'une femelle — l'afné — et d'un mâle. Il a noté la croissance des rémiges primaires et des rectrices à 28-35-42-49 et 56 jours, sans signaler de différence évidente liée au sexe. Chez le poussin de la Chouette chevêche, JUILLARD (1984) lui non plus, ne signale pas de différence liée au sexe dans la croissance journalière des plumes malgré un dimorphisme sexuel lié au poids et à la taille. Si une différence existe, elle devrait être faible et ne pas gêner l'évaluation de l'âge d'un poussin dont on ne connaît pas le sexe, compte tenu de la précision de l'estimation proposée.

## V — RÉFÉRENCES

- CORDONNIER (P.), FOURNIER (J.Y.) 1983 — Développement du poussin de Canard colvert *Anas platyrhynchos* et détermination de l'âge dans la nature — *Bièvre*, 5 (1), 79-89.
- ELLIS (H.) 1979 — *Development of behaviour in the Golden Eagle* — Wildlife Monographs, n° 70, 90 p.
- HOECHLIN (R.) 1976 — Development of Golden Eaglets in southern California — *Western Birds*, 7, 137-152.
- HORWICH (R.H.) 1966 — Feather development as a means of ageing young mockingbirds (*Mimus polyglottos*) — *Bird Banding*, 37, 257-267.
- JUILLARD (M.) 1984 — *La Chouette chevêche (Athene noctua)* — Nos Oiseaux, Soc. romande Et. Prot. Ois., Prangins, 243 p.
- SUMNER (E.L.) 1929 — Notes on the growth and behavior of young raptors — *The Condor*, 31 (3), 85-111.
- ZASTROV (M.) 1946 — Om kungsörnens (*Aquila chrysaetos*) ut bredning och biologi i Estland — *Var Fagerwäld*, 5, 64-80.

## ANNEXE 1 : GLOSSAIRE

**Bec-pioche** : La tête renversée plus ou moins en arrière s'abaisse brutalement en frappant avec l'extrémité crochue du bec. L'impact peut s'accompagner d'une morsure prolongée avec balancement latéral rapide et répété de la tête.

**Deux-ailes-tendues** : Les deux ailes pliées sont tendues au-dessus du dos, allant parfois jusqu'à se toucher.

**Tête-dos** : L'oiseau s'endort, la tête en arrière, le bec et une partie de la face enfouis dans la région des scapulaires.

**Debout-sur-une-patte** : Le poids du corps repose sur une seule patte tendue, l'autre étant repliée et disparaissant plus ou moins sous les plumes de l'abdomen.