

# TABLE DES MATIERES

<b>LISTE DES TABLEAUX.....</b>	<b>9</b>
<b>LISTE DES FIGURES .....</b>	<b>10</b>
<b>NOMS USUELS ET NOMS LATINS DE PSITTACIDES COURANTS .....</b>	<b>13</b>
<b>LISTE D'ABREVIATIONS .....</b>	<b>17</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>19</b>
<b>PREMIERE PARTIE : PRESENTATION DES PSITTACIFORMES .....</b>	<b>21</b>
1- CLASSIFICATION .....	21
1-1- Place dans le règne animal .....	21
1-2- Caractéristiques des psittaciformes .....	21
1-3- Caractéristiques des différentes sous-familles de Psittaciformes .....	21
1-3-1- Les cacatuinés .....	21
1-3-2- Les micropsittinés .....	21
1-3-3- Les loriinés .....	21
1-3-4- Les nestorinés.....	22
1-3-5- Les strigopinés .....	22
1-3-6- Les psittrichadinés .....	22
1-3-7- Les loriculinés .....	22
1-3-8- Les psittacinés .....	22
2- REPARTITION GEOGRAPHIQUE.....	22
2-1- Les espèces originaires d'Amérique centrale et du sud .....	23
2-1-1- Les amazones .....	23
2-1-2- Les aras .....	23
2-1-3- Les conures .....	23
2-1-4- Les piones .....	23
2-1-5- Les caïques.....	23
2-1-6- Les touis .....	24
2-2- Les espèces originaires d 'Afrique.....	24
2-2-1- Les inséparable (Agapornis sp.).....	24
2-2-2- Les <i>Poicephalus</i> sp.....	24
2-2-3- Les perroquet gris d'Afrique.....	24
2-3- Les espèces originaires d 'Asie du sud est/Océanie .....	24
2-3-1- Les perruches ondulées .....	24
2-3-2- Les calopsittes élégantes .....	25
2-3-3- Les grandes perruches.....	25
2-3-4- Les cacatoès .....	25
2-3-5- Les loris.....	25
3- BIOTOPE ET MODES DE VIE .....	25
3-1- Les psittacidés dans les forêts tropicales .....	25
3-2- Les psittacidés dans les régions arides .....	26

3-3- Des oiseaux sociables : la vie en couples ou en colonies .....	26
3-3-1- La vie en couple .....	26
3-3-2- La composition de la colonie .....	26
3-3-3- Organisation et avantages de la colonie .....	27

## **DEUXIEME PARTIE : BIOLOGIE DES PSITTACIDES ..... 29**

1-LA MORPHOLOGIE.....	29
1-1- La forme .....	29
1-2- La taille .....	29
1-3- Le bec .....	29
1-4- Les ailes.....	30
1-5- Le plumage .....	31
1-5-1- Les couleurs du plumage.....	31
1-5-2- Les différents types de plumes.....	31
1-6- Les pattes.....	32
2-LES PARTICULARITES ANATOMO-PHYSIOLOGIQUES .....	33
2-1-Le système cardiovasculaire .....	33
2-1-1- Le cœur.....	33
2-1-2-Le système artériel .....	34
2-1-3 Le système veineux .....	34
2-1-4-Le sang .....	35
2-2- Le système respiratoire .....	35
2-2-1 Les cavités nasales.....	35
2-2-2- Le larynx. ....	36
2-2-3- La trachée.....	37
2-2-4- La syrinx .....	37
2-2-5- Les poumons .....	38
2-3- Le système uro-génital.....	42
2-3-1- La structure des reins .....	42
2-3-2- Les néphrons .....	43
2-3-3- La vascularisation rénale.....	43
2-3-4- Les uretères .....	43
2-3-5- L'osmorégulation .....	43
2-3-6- Le système reproducteur .....	44
2-4- Le système digestif.....	51
2-4-1-Le bec .....	51
2-4-2- L'oropharynx .....	51
2- 5- Le système nerveux et les organes des sens .....	56
2-5-1- Le système nerveux central.....	56
2-5-2- Les sens .....	57
2-6-Le système musculo-squelettique.....	59
2-6-1- L'ossification .....	59
2-6-2- Les modifications liées au vol.....	60
2-6-3- Le crâne.....	60
2-6-4- Le squelette axial .....	60
2-6-5- Le squelette appendiculaire.....	61

2-7- Le système endocrinien .....	64
2-7-1- L'hypophyse. ....	64
2-7-2- La glande pinéale. ....	64
2-7-3- Les glandes thyroïdes.....	64
2-7-4- Les parathyroïdes .....	64
2-7-5- Les corps ultimobranchiaux .....	65
2-7-6- Les surrénales.....	65
2-7-7- Le pancréas (fonction endocrine).....	65
2-7-8- Les cellules endocrines gastro-intestinales .....	65
2-8- L'appareil tégumentaire.....	65
2-8-1- La peau .....	65
2-8-2- Les plumes .....	67
2-9- La thermorégulation.....	72
2-9-1- Le rôle du plumage .....	72
2-9-2- Le rôle de la masse corporelle.....	72
2-9-3- Le rôle de l'évaporation.....	72
2-9-4- Le rôle des réseaux sanguins sous-cutanés .....	72
2-9-5- Les adaptations comportementales .....	73
2-10- Le système immunitaire.....	73
2-10-1- Le thymus.....	73
2-10-2- La bourse de Fabricius .....	73
2-10-3- Le système lymphatique .....	73
2-10-4- La rate .....	73
3- LES PARTICULARITES COMPORTEMENTALES .....	73
3-1- La hiérarchie.....	74
3-2- La communication au sein du groupe .....	74
3-3- Les activités de substitution.....	74
3-4- Les comportements liés à la reproduction .....	75
3-4-1- Les reproducteurs.....	75
3-4-2- La parade nuptiale et l'accouplement.....	75
3-4-3- La nidification .....	76
3-4-4- La ponte et l'élevage des jeunes .....	77
3-5- Le comportement alimentaire.....	78
3-5-1- Généralités .....	78
3-5-2- Le budget temps .....	79
3-5-3- Recherche en groupe ou solitaires .....	79
3-6- Le toilettage.....	79
3-6-1- Nécessité d'entretenir le plumage.....	79
3-6-2- Entretien du bec et des pattes .....	80
3-6-3- Toilettage mutuel .....	80
<b>TROISIEME PARTIE : LA CAPTIVITE .....</b>	<b>81</b>
1- LA LEGISLATION .....	81
1-1- Internationale.....	81
1-1-1- L'Annexe I.....	81
1-1-2- L'Annexe II.....	81

1-1-3- L' Annexe III .....	81
1-2-Européenne.....	81
1-2-1-L'annexe A .....	81
1-2-2- L'annexe B .....	82
1-2-3-L'annexe C .....	82
1-2-4-L'annexe D .....	82
1-3- Française.....	82
2- LES CRITERES DE CHOIX D'UN PSITTACIDE .....	83
2-1- Un oiseau sauvage ou élevé en captivité.....	83
2-1-1- Les oiseaux sauvages .....	83
2-1-2-Les oiseaux d'élevage.....	83
2-2- L'espace disponible .....	83
2-3- La compatibilité du couple oiseau-proprétaire.....	84
2-4- La compatibilité entre oiseaux .....	84
2-4-1- Entre psittacidés .....	84
2-4-2- Avec d'autres types d'oiseaux.....	84
2-5- Les capacités cognitives et relationnelles .....	85
2-5-1- Les oiseaux parleurs.....	85
2-5-2- L'attitude envers les humains .....	85
3- UN ENVIRONNEMENT ADAPTE.....	86
3-1-En cage .....	86
3-1-1- La position de la cage.....	86
3-1-2- La cage .....	86
3-1-3- Les aménagements dans la cage.....	87
3-1-4- L'éjointage.....	90
3-2-En volière .....	91
3-2-1- La volière .....	91
3-2-2- Les aménagements de la volière .....	92
3-2-3- La gestion de l'incubation artificielle .....	92
3-3-L'alimentation.....	95
3-3-1- Les besoins alimentaires .....	95
3-3-2- Le rythme de distribution de l'alimentation.....	102
3-3-3- Les différents modes d'alimentation .....	104
3-3-4- Les variations liées au stade physiologique .....	107
4-L'ENVIRONNEMENT SOCIAL .....	109
4-1- La « colonie » humaine .....	109
4-2- La communication au sein de la « colonie » de substitution.....	110
4-2-1- Attitudes « positives ».....	110
4-2-2- Attitudes négatives.....	110
4-2-3- Défense du territoire.....	110
4-3-Cohabitation de plusieurs animaux.....	110

## **QUATRIEME PARTIE : PRINCIPALES AFFECTIONS LIEES AUX CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES..... 113**

1-AFFECTIONS LIEES A LA CAGE/VOLIERE .....	113
1-1- Place disponible .....	113

1-1-1- La sédentarité .....	113
1-1-2- La surpopulation .....	113
1-2- Localisation.....	113
1-2-1- Qualité de l'air .....	113
1-2-2- Tranquillité.....	114
1-2-3- La température .....	114
1-2-4- L'éclairage .....	115
1-2-5- Les changements de lieu .....	115
1-2-6- La hauteur de la cage .....	115
1-3- Les matériaux constitutifs.....	115
1-3-1- Les grillages .....	115
1-3-2- Les peintures .....	115
1-4- L'hygiène .....	115
1-5- La cage ouverte .....	116
2-LES AFFECTIONS LIEES AUX ELEMENTS DANS LA CAGE .....	116
2-1- Les perchoirs.....	116
2-2- Les jouets.....	116
2-3- Les systèmes de chauffage.....	116
2-4- Les plantes.....	116
2-5- Les surfaces abrasives.....	116
2-6- Le nid.....	117
3-LES PATHOLOGIES LIEES A LA CONDUITE D'ELEVAGE .....	117
3-1- La conduite de la reproduction .....	117
3-1-1- Le choix des reproducteurs .....	117
3-1-2- Un environnement inadapté .....	119
3-1-3- La ponte.....	120
3-1-4- L'incubation.....	122
3-1-5- L'élevage des jeunes.....	123
3-1-6- Le sevrage .....	125
3-2- La gestion sanitaire.....	126
3-2-1- L'introduction de nouveaux animaux .....	126
3-2-2- La circulation des personnes .....	126
3-3- La mauvaise gestion des paramètres d'ambiance .....	127
3-4- Les pathologies iatrogènes.....	127
3-4-1- La coupe de griffes.....	127
3-4-2- L'administration de médicaments .....	127
3-4-3- Le mauvais éjointage .....	127
4- LES PATHOLOGIES COMPORTEMENTALES .....	128
4-1- Le picage psychogène.....	128
4-1-1- Définition et présentation.....	128
4-1-2- Les causes de picage .....	129
4-2- L'agressivité.....	132
4-2-1- L'agression par peur .....	132
4-2-2- L'agression de dominance .....	132
4-2-3- L'agression territoriale .....	132
4-2-4- L'agression par jalousie.....	133

4-2-5- La morsure « non agressive » .....	133
4-3- <i>Les troubles de la sexualité</i> .....	134
4-3-1- Un choix inapproprié du partenaire .....	134
4-3-2- L'absence de partenaires .....	134
4-3-3- Les troubles de la couvaison et de l'élevage .....	135
4-4- <i>Le syndrome du prolapsus du cacatoès</i> .....	135
5- LES PATHOLOGIES INFECTIEUSES OPPORTUNISTES .....	135
5-1- <i>L'aspergillose</i> .....	135
5-2- <i>La maladie de la dilatation du proventricule (MDP)</i> .....	136
5-3- <i>La candidose</i> .....	136

## **CINQUIEME PARTIE : PRINCIPALES AFFECTIONS LIEES A LA MALNUTRITION 139**

1- LA CACHEXIE.....	139
2- LA MALNUTRITION CHRONIQUE GENERALISEE .....	139
2-1- <i>Chez les adultes à l'entretien</i> .....	139
2-1-1- Une bonne tolérance.....	139
2-1-2- Les conséquences dermatologiques .....	139
2-1-3- Les conséquences sur l'état général et l'immunité.....	140
2-2- <i>Chez les animaux en croissance</i> .....	140
2-2-1- Le retard de croissance.....	140
2-2-2- La maldigestion et l'hypoprotéinémie .....	140
2-3- <i>Chez les adultes reproducteurs</i> .....	140
3- LES HYPO- ET HYPER-VITAMINOSES .....	141
3-1- <i>La vitamine D et le calcium</i> .....	141
3-1-1- Chez les jeunes en croissance .....	141
3-1-2- Chez les adultes.....	142
3-2- <i>Carence et hyper-vitaminose en vitamine A</i> .....	142
4- LES AFFECTIONS METABOLIQUES .....	143
4-1- <i>L'obésité</i> .....	143
4-2- <i>La stéatose hépatique</i> .....	143
4-3- <i>Les troubles de la balance phospho-calcique</i> .....	144
4-4- <i>La goutte</i> .....	145
4-5- <i>L'athérosclérose</i> .....	145
4-6- <i>Les intolérances alimentaires</i> .....	146
4-7- <i>L'hémossidérose</i> .....	146
5-LES INTOXICATIONS ET INTOXINATIONS .....	146
5-1- <i>La toxine botulique</i> .....	146
5-2- <i>Les insecticides</i> .....	146
5-3- <i>Les métaux lourds</i> .....	147
5-4- <i>Le chlorure de sodium</i> .....	147
5-5- <i>Les médicaments</i> .....	147
5-5-1- Les sulfamides.....	147
5-5-2- La doxycycline.....	148
5-5-3- Les autres médicaments .....	148
5-6- <i>Les plantes toxiques</i> .....	148
5-6-1- L'avocat ( <i>Persea americana</i> ) .....	148

5-6-2- La rhubarbe ( <i>Rheum sp.</i> ).....	148
5-6-3- Les plantes d'appartement.....	148
5-7- <i>Les graines mal conservées</i> .....	150
5-8- <i>Les autres sources d'intoxications</i> .....	150
5-8-1- Le café et le chocolat .....	150
5-8-2- L'éthanol.....	150
5-8-3- Les produits ménagers .....	150
5-8-4- Les rodenticide.....	150
6- LE GRIT .....	150
6-1- <i>Déficit</i> .....	151
6-2- <i>Excès</i> .....	151
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>153</b>
<b>ANNEXE N°1 : LES PSITTACIDES EN IMAGES .....</b>	<b>155</b>
<b>ANNEXE N°2 : CLASSIFICATION DES PSITTACIFORMES.....</b>	<b>169</b>
<b>ANNEXE N° 3 : PSITTACIDES COURANTS EN CAPTIVITE ET LEURS CARACTERISTIQUES .....</b>	<b>170</b>
<b>ANNEXE N° 4 : LES ESPECES DE PSITTACIDES ET LEUR PROTECTION AU NIVEAU MONDIAL ET EUROPEEN .....</b>	<b>173</b>
<b>ANNEXE N°5 : L'ENRICHISSEMENT EN IMAGES.....</b>	<b>177</b>
<b>ANNEXE N°6 : LES CARENCES ET LEURS EFFETS SUR LES PSITTACIDES .....</b>	<b>179</b>
<b>ANNEXE N°7 : LES MEDICAMENTS DANGEREUX POUR LES PSITTACIDES .....</b>	<b>183</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>185</b>



## LISTE DES TABLEAUX

<b>TABLEAU N°1 :</b> REPARTITION DES OISEAUX DE CAGE ET DE VOLIERE EN FRANCE (34).....	19
<b>TABLEAU N° 2 :</b> FREQUENCES CARDIAQUES DE QUELQUES PSITTACIDES (4, 122).....	34
<b>TABLEAU N°3 :</b> DUREE D'INCUBATION MOYENNE, TAILLE DE LA COUVEE ET AGE AU SEVRAGE DE QUELQUES ESPECES DE PSITTACIDES COURANTES (31, 63, 64, 77 A 86).....	78
<b>TABLEAU N°4 :</b> TEMPS ALLOUE AUX DIFFERENTS COMPORTEMENTS PAR LES PSITTACIDES LORS DES PERIODES D'EVEIL (HORS PERIODE DE COUVAISON) D'APRES DES ETUDES REALISEES SUR PLUSIEURS ESPECES DONT LA PERRUCHE ONDULEE, LA CALOPITTE, LES INSEPARABLES (42, 43) .....	79
<b>TABLEAU N°5 :</b> QUELQUES ESPECES DE PSITTACIDES ET LES DIAMETRES DE PERCHOIRS QUI LEURS SONT ADAPTES (63, 64, 77 A 86) .....	88
<b>TABLEAU N°6 :</b> QUELQUES ESPECES DE PSITTACIDES ET LES NIDS QUI LEURS SONT ADAPTES (63, 64, 77 A 86, 117).....	89
<b>TABLEAU N°7 :</b> NOMBRE DE PLUMES MOYENNES A COUPER EN FONCTION DE L'ESPECE DE PSITTACIDE, LORS D'EJOINTAGE PAR SECTION BILATERALE DES DERNIERES REMIGES PRIMAIRES (48) .....	91
<b>TABLEAU N°8:</b> VARIATION DES BESOINS ENERGETIQUES DES PSITTACIDES ADULTES A L'ENTRETIEN EN FONCTION DU MILIEU DE VIE ET DU NIVEAU D'ACTIVITE. (CE TABLEAU EST DERIVE DE PUBLICATIONS ESTIMANT LE BMR, LE COUT EN ENERGIE DES DIFFERENTES ACTIVITES ET DE LA THERMOREGULATION)(106, 173) .....	97
<b>TABLEAU N°9 :</b> BESOINS NUTRITIONNELS DES PSITTACIDES GRANIVORES ADULTES A L'ENTRETIEN (38, 46, 105, 106).....	98
<b>TABLEAU N°10 :</b> BESOIN EN VITAMINES LIPOSOLUBLES DES PSITTACIDES GRANIVORES ADULTES A L'ENTRETIEN (38, 46, 53, 91, 105, 106, 173).....	99
<b>TABLEAU N°11 :</b> BESOIN EN VITAMINES HYDROSOLUBLES DES PSITTACIDES GRANIVORES ADULTES A L'ENTRETIEN (38, 46, 53, 105, 173).....	100
<b>TABLEAU N°12 :</b> BESOIN EN MINERAUX ET OLIGOELEMENTS DES PSITTACIDES GRANIVORES ADULTES A L'ENTRETIEN (38, 46, 53,105) .....	101
<b>TABLEAU N°13 :</b> FREQUENCE DES REPAS CHEZ LES CALOPSITTES ET PETITS PERROQUETS LORS D'ELEVAGE A LA MAIN, DE 6H00 A MINUIT D'APRES LE MODE D'EMPLOI DE LA BOUILLIE NUTRI-STRAT® DE LAFEVER . (46, 173) .....	103
<b>TABLEAU N°15 :</b> LE PICAGE PSYCHOGENE, COMMÉMORATIFS CLEFS, CAUSE, RECOMMANDATIONS ET THERAPIE MEDICALE (42, 43, 153, 182) .....	131
<b>TABLEAU N°16 :</b> QUELQUES PLANTES TOXIQUES ET LEURS EFFETS SUR LES PSITTACIDES, LISTE NON EXHAUSTIVE (2, 32, 47, 92, 108, 148, 159) .....	149
<b>TABLEAU N°17 :</b> RECAPITULATIF DES PSITTACIDES COURANTS EN CAPTIVITE ET DE LEURS CARACTERISTIQUES.....	170
<b>TABLEAU N° 18 :</b> LES PSITTACIFORMES DANS LA CONVENTION DE WASHINGTON (78, 179).....	173
<b>TABLEAU N°19 :</b> LES PSITTACIFORMES ET LEUR PROTECTION AU NIVEAU EUROPEEN, PLACE DANS LES ANNEXES CE (78) .....	175
<b>TABLEAU N° 20 :</b> CARENCES ALIMENTAIRES EN MACRO-ELEMENTS CHEZ LES OISEAUX DE CAGE ET DE VOLIERE (4, 97, 102, 173) .....	179
<b>TABLEAU N° 21 :</b> CARENCES ALIMENTAIRES EN VITAMINES LIPOSOLUBLES CHEZ LES OISEAUX DE CAGE ET DE VOLIERE (4, 97, 102, 173) .....	180
<b>TABLEAU N°22 :</b> CARENCES ALIMENTAIRES EN VITAMINES HYDROSOLUBLES ET OLIGO-ELEMENTS CHEZ LES OISEAUX DE CAGE ET DE VOLIERE (4, 97, 102, 173).....	181





FIGURE 28 : UNE PLUME EN CROISSANCE ET SON FOLLICULE PLUMEUX (129) .....	68
FIGURE 29 : STRUCTURE D'UNE REMIGE, L'AGRANDISSEMENT PERMET DE VOIR LE DISPOSITIF D'ACCROCHAGE EN LES BARBULES DISTALES ET PROXIMALES (129).....	69
FIGURE 30 : STRUCTURE D'UNE PLUME DE CONTOUR (129) .....	69
FIGURE 31 : STRUCTURE D'UNE SEMI-PLUME, ON VOIT SUR L'AGRANDISSEMENT LES BARBULES LISSES (129).....	70
FIGURE 32 : STRUCTURE D'UNE PLUME DE DUVET (129).....	70
FIGURE 33 : STRUCTURE D'UNE FILOPLUME (129) .....	71
FIGURE 34 : STRUCTURE D'UNE SOIE (129) .....	71
FIGURE 35 : ACCOUPLEMENT DE GRIS DU GABON.....	76
FIGURE 36 : ACCOUPLEMENT DE CAÏQUES A VENTRE BLANC (169).....	76
FIGURE 37 : ASPECT D'UN NID DE TYPE BOITE (63, 117) .....	90
FIGURE 38 : COUVEUSE À RETOURNEMENT AUTOMATIQUE (À GAUCHE) AVEC CONTRÔLEUR D'HUMIDITÉ (AU MILIEU ET SON RÉSERVOIR D'EAU (À DROITE). LE SYSTÈME DE CHAUFFAGE EST INTÉGRÉ DANS LE COUVERCLE AINSI QUE LE THERMOSTAT (AVEC L'AIMABLE AUTORISATION DE M. PHILIPPE MOULIN) .....	93
FIGURE 39 : ELEVEUSE POUR TRÈS JEUNES PSITTACIDÉS (AVEC L'AIMABLE AUTORISATION DE M. PHILIPPE MOULIN) .....	94
FIGURE 40 : ELEVEUSE POUR POUSSINS DÉJÀ QUASIMENT PLUMÉS (AVEC L'AIMABLE AUTORISATION DE M. PHILIPPE MOULIN).....	94
FIGURE 41 : PASSAGE DE L'ENERGIE BRUTE A L'ENERGIE NETTE CHEZ LES OISEAUX (46).....	96
FIGURE 42 : ENDOSCOPIE D'UNE AMAZONE A FRONT BLEU (AVEC L'AIMABLE AUTORISATION DU DR SAVEY) .....	118
FIGURE 43 : ABORD ENDOSCOPIQUE POUR EXAMEN DE L'ABDOMEN (15) .....	118
FIGURE 44 : COELOMITE OU PERITONITE A JAUNE D'ŒUF (AVEC L'AIMABLE AUTORISATION DU DR SAVEY) .....	120
FIGURE 45 : LIMAGE DU BEC D'UN CACATOES DE GOFFIN, LORS DE DEVIATION TRES IMPORTANTE UNE CHIRURGIE PLUS LOURDE PEUT ETRE ENVISAGEE (AVEC L'AIMABLE AUTORISATION DU DR SAVEY) .....	124
FIGURE 46 : PICAGE DEBUTANT CHEZ UN ARA DE BUFFON APRES LE DECES DE SON COMPAGNON (JARDIN DES PLANTES) .....	129
FIGURE 47 : PICAGE AVANCE SUR UN CACTOES DE GOFFIN, LE COLLIER MIS EN PLACE L'EMPECHE DE S'ARRACHER LES PLUMES ( AVEC L'AIMABLE AUTORISATION DU DR SAVEY).....	129
FIGURE 48 : HYPERTROPHIE DU BEC SUR UNE AMAZONE A JOUES VERTES (FACE). ON REMARQUE LA STRUCTURE ECAILLEE DE CELUI-CI (AVEC L'AIMABLE AUTORISATION DU DR SAVEY).....	144
FIGURE 49 : HYPERTROPHIE DU BEC SUR UNE AMAZONE A JOUES VERTES (PROFIL). ON REMARQUE LA STRUCTURE ECAILLEE DE CELUI-CI (AVEC L'AIMABLE AUTORISATION DU DR SAVEY).....	144
FIGURE 50 : PERRUCHES ONDULEES DE LA « SERIE VERTE » A GAUCHE ET DE LA « SERIE BLEUE » A DROITE (AVEC L'AIMABLE AUTORISATION DE NICOLE CADIOU) .....	155
FIGURE 51 : AMAZONE A FRONT JAUNE (PHOTO PRISE EN CONSULTATION AVEC LE DR BOUSSARIE) .....	156
FIGURE 52 : AMAZONE A FRONT BLEU (AVEC L'AIMABLE AUTORISATION DU DR SAVEY) .....	156
FIGURE 53 : AMAZONE A JOUES VERTES (AVEC L'AIMABLE AUTORISATION DU DR SAVEY).....	156
FIGURE 54 : ARAS ARARAUNA (AU JARDIN DES PLANTES).....	157
FIGURE 55 : ARA MACAO (AU JARDIN DES PLANTES).....	157
FIGURE 56 : ARA HYACINTHE (AVEC L'AIMABLE AUTORISATION DU DR SAVEY).....	157
FIGURE 57 : INSEPARABLES MASQUES (AVEC L'AIMABLE AUTORISATION DE NICOLE CADIOU) .....	158

FIGURE 58 : INSEPARABLE MASQUE (AVEC L'AIMABLE AUTORISATION DE NICOLE CADIOU).....	158
FIGURE 59 : INSEPARABLE DE FISHER (AVEC L'AIMABLE AUTORISATION DE NICOLE CADIOU).....	158
FIGURE 60 : INSEPARABLE ROSEFORGE (AVEC L'AIMABLE AUTORISATION DU DR SAVEY) .....	158
FIGURE 61 : GRIS DU GABON OU GRIS D'AFRIQUE .....	159
FIGURE 62 : YOUYOU DU SENEGAL.....	159
FIGURE 63 : CALOPSITTES ELEGANTES DE PHENOTYPE SAUVAGE (AVEC L'AIMABLE AUTORISATION DE NICOLE CADIOU) .....	160
FIGURE 64 : CALOPSITTES ELEGANTES DE PHENOTYPE LUTINO (AVEC L'AIMABLE AUTORISATION DE NICOLE CADIOU) .....	160
FIGURE 65 : PERRUCHE A COLLIER D'ASIE (P. KRAMERI) (AVEC L'AIMABLE AUTORISATION DE NICOLE CADIOU) .....	161
FIGURE 66 : PERRUCHE A TETE DE PRUNE .....	161
FIGURE 67 : CONURE VEUVE.....	162
FIGURE 68 : CONURE A VENTRE ROUGE .....	162
FIGURE 69 : CONURE SOLEIL.....	162
FIGURE 70 : PERRUCHE ELEGANTE.....	163
FIGURE 71 : PERRUCHE TURQUOISINE (AVEC L'AIMABLE AUTORISATION DE NICOLE CADIOU) .....	163
FIGURE 72 : PERRUCHE TURQUOISINE (AVEC L'AIMABLE AUTORISATION DE NICOLE CADIOU) .....	163
FIGURE 73 : CAÏQUE A TETE NOIRE (129).....	164
FIGURE 74 : CAÏQUE A VENTRE BLANC (129) .....	164
FIGURE 75 : PIONES A TETE BLEUE (128) .....	165
FIGURE 76 : PIONE PAILLETEE (128) .....	165
FIGURE 77 : LORI ECARLATE.....	166
FIGURE 78 : LORI NOIR.....	166
FIGURE 79 : LORQUET A TETE BLEUE .....	166
FIGURE 80 : CACATOES SOUFRE (AVEC L'AIMABLE AUTORISATION DU DR SAVEY).....	167
FIGURE 81 : CACATOES BLANC (AVEC L'AIMABLE AUTORISATION DU DR SAVEY) .....	167
FIGURE 84 : ARBRE PHYLOGENIQUE DES PSITTACIFORMES LE PLUS COMMUNEMENT ACCEPTE (29, 178, 179) .....	169
FIGURE 85 : DES MORCEAUX DE BAMBOU AVEC UNE NOISETTE A CHAQUE EXTREMITE SONT SUSPENDUS AUX PERCHOIRS DES OISEAUX PAR DE LA FICELLE. L'OISEAU DOIT REMONTER LE JOUET ET DELOGER LES NOISETTES. (PHOTO PRISE A LA MENAGERIE DU JARDIN DE PLANTES) ..	177
FIGURE 86 : UN JOUET EN CUIR, DES NOISETTES PEUVENT ETRE CACHEES A L'INTERIEUR, L'OISEAU DOIT ATTEINDRE LA RECOMPENSE EN AGRANDISSANT LES OUVERTURES (PHOTO PRISE A LA MENAGERIE DU JARDIN DE PLANTES).....	177
FIGURE 87 : PRATIQUE DE L'ENRICHISSEMENT : CET ARA MILITAIRE UTILISE UN DES JOUETS PRECEDEMMENT PRESENTES, LE BAMBOU PEUT ETRE RONGE SANS DANGER POUR L'ANIMAL (JARDIN DES PLANTES) .....	178

# NOMS USUELS ET NOMS LATINS DE PSITTACIDES COURANTS

## Amazones

Amazone à ailes oranges	<i>Amazona amazonica</i>
Amazone à front blanc	<i>Amazona albifrons</i>
Amazone à front bleu	<i>Amazona aestiva</i>
Amazone à tête jaune	<i>Amazona oratrix</i>
Amazone diadème	<i>Amazona autumnalis</i>
Amazone farineuse	<i>Amazona farinosa farinosa</i>
Amazone de Finsch	<i>Amazona finschi finschi</i>

## Aras

Ara ararauna ou Ara bleu et jaune	<i>Ara ararauna</i>
Ara chloroptère	<i>Ara chloroptera</i>
Ara hyacinthe	<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>
Ara machao	<i>Ara machao</i>
Ara militaire	<i>Ara militaris</i>

## Cacatoès

Cacatoès blanc	<i>Cacatua alba</i>
Cacatoès à huppe rouge ou Cacatoès des moluques	<i>Cacatua Cacatua moluccensis</i>
Cacatoès de Goffin	<i>Cacatua goffini</i>
Grand Cacatoès à huppe jaune	<i>Cacatua galerita galerita</i>
Moyen Cacatoès à huppe jaune	<i>Cacatua galerita eleophora</i>
Petit Cacatoès à huppe jaune	<i>Cacatua sulphurea sulphurea</i>
Cacatoès rosablin	<i>Eolophus roseicapillus</i>

## Caïques

Caïque à ventre blanc	<i>Pionites leucocaster</i>
Caïque à tête noire	<i>Pionopsitta caica</i>

Caïque a face rouge

Caïque maïpouri

*Hapalopsittaca amazonina*

*Pionites melanocephalia*

### **Conures**

Conure à tête bleue

Conure de Molina

Conure de Patagonie

Conure de Vieillot

Conure de Weddell

Conure dorée

Conure jandaya

Conure mitrée

Conure nanday

Conure soleil

Conure veuve

*Aratinga acuticaudata*

*Pyrrhura molinae*

*Cyanoliseus patagonus*

*Pyrrhura frontalis*

*Aratinga weddellii*

*Aratinga guarouba*

*Aratinga jandaya*

*Aratinga mitrata*

*Nandayus nenday*

*Aratinga solstitialis*

*Myiopsitta monachus*

### **Inséparables**

Inséparables d'abyssinie

Inséparables de fisher

Inséparables masqué

Inséparables rosegorge

*Agapornis taranta*

*Agapornis fischeri*

*Agapornis personata*

*Agapornis roseicollis*

### **Loris et loriquets**

Lori de munchenbroek

Lori des dames

Lori tricolore

Loriquet de goldie

*Neopsittacus musschenbroekii*

*Lorius domicella*

*Lorius lory*

*Psitteuteles goldiei*

### **Perroquets**

Grand eclectus

Perroquet à poitrine rouge

Perroquet de Jardine

Perroquet de Meyer

*Eclectus roratus*

*Poicephalus rufiventris*

*Poicephalus guluelmi*

*Poicephalus meyeri*

Perroquet gris d'afrique  
Perroquet ou youyou du sénégal

*Psittacus erythacus*  
*Poicephalus senegalus*

### **Grandes perruches**

Perruche africaine à collier  
Perruche a tête de prune  
Perruche à tête rose  
Perruche à moustache  
Perruche grande Alexandre  
Perruche indienne à collier

*Psittacula krameri, krameri*  
*Psittacula cyanocephala*  
*Psittacula roseata*  
*Psittacula alexandri fasciata*  
*Psittacula eupatria*  
*Psittacula krameri, manillensis*

### **Perruches**

Calopsitte élégante  
Euphème resplendissante  
Perruche à bouche d'or  
Perruche de Barraband  
Perruche de Bourke  
Perruche élégante  
Perruche multicolore  
Perruche royale  
Perruche tricolore  
Perruche turquoise  
Perruche ondulée

*Nymphicus hollandicus*  
*Neophema splendida*  
*Neophema chrysostoma*  
*Polytelis swainsonii*  
*Neophema bourkii*  
*Neophema elegans*  
*Psephotus varius*  
*Alisterus scapularis*  
*Alisterus amboinensis*  
*Neophema pulchella*  
*Melopsittacus undulatus*

### **Piones**

Pione à tête bleue  
Pione de maximilien  
Pione noire

*Pionus*  
*Pionus menstruus*  
*Pionus maximiliani*  
*Pionus chalcopterus*

### **Platycerques**

Perruche de Pennant  
Perruche de Stanley  
Perruche omnicolore

*Platycercus elegans*  
*Platycercus icterotis*  
*Platycercus eximius ceciliae*

**Touis**

Touï catherine

*Bolborynchus linolea*

Touï céleste

*Forpus coelestis*

## LISTE D'ABREVIATIONS

AAV : Association des vétérinaires aviaires  
ACTH : Hormone adrénocorticotrope  
AGE : Acides gras essentiels  
AINS : Anti-inflammatoire non stéroïdien  
BE : Besoin énergétique  
BMR : Métabolisme basal  
C.I.T.E.S. : Convention sur le commerce international des espèces en danger  
cm : Centimètre  
DDT : Dichlorodiphényltrichloroéthane  
dL : Décilitre  
DL50 : Dose létale pour 50% des oiseaux  
EB : Energie brute  
EM : Energie métabolisable  
FSH : Hormone folliculostimulante  
g : Gramme  
GnRH : Gonadolibérine  
hCG : Gonadotropine chorionique humaine  
HDL : Lipoprotéines de densité élevée  
IM : Intra-musculaire  
IV : Intra-veineuse  
jr : Jour  
kg : Kilogramme  
LDL : Lipoprotéine de faible densité  
LH : Hormone lutéinisante  
MDP : Maladie de dilatation du proventricule  
mg : Miligramme  
mL : Milititre  
mm : Milimètre  
MS : Matière sèche  
MSH : Mélanostimuline  
PCR : Amplification en chaîne par la polymérase  
PO : Per os  
PUPD : Polyuro-polydypsie  
PV : Poids vif  
TSH : Hormone thyro-stimulante  
T3 : Triiodothyronine  
T4 : Thyroxine  
UI : Unités internationales  
UV : Ultra-violets  
µg : Microgramme



# INTRODUCTION

L'ordre des psittaciformes composés de 80 genres et 360 espèces (89, 29), regroupe des oiseaux qui, de par leur intelligence reconnue, leur talent pour l'imitation des sons et de la voix humaine, et leurs couleurs chatoyantes sont de plus en plus prisés comme animaux de compagnie et d'ornement depuis plusieurs années. Leur succès est tel qu'ils représentent plus d'un quart des oiseaux de cage et de volière en France (tableau n°1)

**Tableau n°1** : Répartition des oiseaux de cage et de volière en France (34)

Canaris	46%
<b>Perruches et perroquet</b>	<b>27%</b>
Tourterelles	11,2%
Insectivores	11,2%
Petits exotiques	6%

Cependant ces oiseaux, sauvages à l'origine voient leur mode de vie et d'alimentation parfois profondément modifiés par la captivité. En effet ils deviennent entièrement dépendants de leur propriétaire pour la nourriture, l'habitat, les jeux, le choix d'un partenaire... Hors de nombreuses dominantes pathologiques présentées par ces oiseaux en consultation sont plus ou moins directement liées à une méconnaissance des besoins de l'oiseau ou à de l'incompréhension de la part de son propriétaire (4, 5, 27, 34, 51).

Nous nous proposons tout d'abord de présenter de manière générale ces oiseaux en retraçant rapidement leur place dans la classification du monde animal, puis leurs origines géographiques, et d'étudier leurs biotopes et leurs modes de vies à l'état sauvage tout d'abord afin de mieux cerner leurs comportements, et leurs environnements normaux. Ensuite les oiseaux en général et les psittacidés en particulier étant des animaux peu connus des vétérinaires, et leurs différences par rapports aux carnivores de compagnies étant trop importantes pour pouvoir se permettre d'extrapoler sur cette base, des rappels sur leurs particularités morphologiques, anatomiques, physiologiques et comportementales seront effectués car celles ci sont fréquemment en relation avec les besoins de ces animaux. Nous essayerons enfin de définir les conditions nécessaires à leur captivité au niveau légal et environnemental puis d'étudier les pathologies qui peuvent découler d'une mauvaise gestion de la captivité, aussi bien au niveau des aménagements que de l'environnement social et de l'alimentation.



# **Première Partie : Présentation des Psittaciformes**

## **1- Classification**

### **1-1- Place dans le règne animal**

Les espèces qui font l'objet de notre étude appartiennent au Règne animal, Embranchement (ou phylum) des vertébrés, Classe des oiseaux, Ordre des psittaciformes. Cet ordre tire son nom du latin *psittacus* qui signifie perroquet (131). Ils sont répartis selon les auteurs en 3 familles distinctes: psittacidés, cacatuidés (cacatoès) et loriidés (loris et loriquets) ou réunis, le plus souvent dans une famille unique, les psittacidés. Cette dernière, compterait alors 8 sous-familles encore actuellement représentées : les micropsittinés, les cacatuinés, les lorinés, les nestorinés, les strigopinés, les psittichadinés, les loriculinés et les psittacinés (29, 178, 179). L'arbre phylogénétique le plus communément accepté est disponible en annexe 2. Les apports de nouvelles techniques, notamment moléculaire, font évoluer la systématique de cet ordre qui ne fait pas encore l'unanimité.

### **1-2- Caractéristiques des psittaciformes**

Les caractéristiques des psittaciformes sont détaillées dans les parties traitant de leur morphologie et anatomie. Globalement, ce sont des oiseaux trapus, doté d'un bec fort et crochu, très reconnaissable dont la partie inférieure plus petite s'enclasse au repos dans la partie supérieure crochue. Ces deux parties peuvent coulisser d'avant en arrière (117). Le bec est particulièrement mobile et abrite une langue très musculeuse riche en papilles gustatives et tactiles. La *furcula* (ou fourchette constituée par les clavicules), quand elle est présente, n'est pas soudée.

### **1-3- Caractéristiques des différentes sous-familles de Psittaciformes**

#### **1-3-1- Les cacatuinés**

On regroupe sous ce vocable, les cacatoès et la perruche calopsitte (29, 178) Ces oiseaux ont la particularité de posséder une crête mobile au sommet du crâne. Ils ne possèdent jamais de couleurs bleues ou vertes car leurs plumes n'ont pas la structure physique à l'origine de ces couleurs. Leur crâne présente un anneau orbital complet et une arcade zygomatique qui pontre la fosse temporale. Contrairement aux autres psittacidés, ils possèdent une vésicule biliaire et une seule artère carotide gauche. (156) De plus leurs oisillons sont recouverts d'un fin duvet.

#### **1-3-2- Les micropsittinés**

Ce sont les 6 espèces de perruches pygmées appartenant au genre *Micropsitta*. Elles sont originaires des forêts tropicales humides de Nouvelle Guinée et des îles environnantes.. *Micropsitta pusio* mesure moins de 8 cm à l'âge adulte ; c'est la plus petite espèce de psittacidés. (29, 178)

#### **1-3-3- Les loriinés**

Ce terme regroupe les loris et loriquets, soit en tout 57 espèces. En général très colorés, ils ont la particularité d'être nectarivores et possèdent une petite brosse au bout de la langue en rapport avec

leurs habitudes alimentaires particulières. Les loris ont une queue courte et arrondie alors que les loriquets ont une queue plutôt conique. (29, 59, 176, 178)

#### 1-3-4- Les nestorinés

Les 2 seuls représentants encore actuellement représentés sont le kéra, *Nestor notabilis* et le kaka ou nestor superbe, *Nestor meridionalis*. Ils vivent tous deux en Nouvelle-Zélande. Les dernières recherches génétiques les situent plus proches des strigopinés que des autres psittacidés. Mais cette sous famille encore jeune ne fait pas consensus. (29, 178, 179)

#### 1-3-5- Les strigopinés

Il ne reste qu'une espèce actuellement représentée, il s'agit du perroquet-hibou ou Strigops kakapo, *Strigops habroptilus* (29, 178, 179). Cet oiseau nocturne endémique de la Nouvelle-Zélande est le seul psittacidé incapable de voler. Il possède des ailes trop courtes par rapport à sa taille et un bréchet vestigial qui ne permet pas l'attache de muscles de vol puissants. Il peut néanmoins planer jusqu'au sol quand il saute des arbres. (111, 118)

#### 1-3-6- Les psittrichadinés

Le seul représentant de cette sous famille est le Perroquet de Pesquet, *Psittrichas filgidus*. (29, 178, 179) Cet oiseau de Nouvelle-Guinée exclusivement frugivore (140) possède une face noire dépourvue de plumes et un bec plus long que massif en rapport avec son régime alimentaire.

#### 1-3-7- Les loriculinés

Cette sous-famille regroupe les 13 espèces du genre *Loriculus*, toutes originaires du sud est asiatique. Ces oiseaux sont nectarivores et frugivores, ils possèdent une langue en brosse à l'instar des loriinés En rapport avec leur régime alimentaire. Ils sont de petite taille et souvent appelés perruches chauve-souris car ils dorment dans les arbres la tête en bas. ( 29, 176, 178, 179 )

#### 1-3-8- Les psittacinés

Ce terme regroupe tous les psittacidés qui ne sont pas dans les sous-familles précédemment citées. Cette sous famille paraphylétique est sujette à maint débat du fait du regroupement d'oiseaux géographiquement et souvent génétiquement éloignés. Elle est probablement appelée à être remaniée dans les années à venir. (29, 178, 179)

### **2- Répartition géographique**

Les psittacidés se répartissent en 3 groupes occupant des zones géographiques distinctes: Amérique centrale et du sud, Afrique, Asie du sud et Océanie (31, 61, 72, 114, 117). Par ailleurs, certaines espèces échappées de captivité, se sont très bien adaptées à de nouveaux territoires où elles n'étaient pas autochtones, fondant des colonies dites « marrons ». Par exemple une colonie d'inséparables de Fisher s'est installée sur la cote d'azur depuis 1992 et s'y reproduit (65) Des photographies de ces différents groupes d'oiseaux sont disponibles en annexe 1. Leur gabarit, longévité, maturité sexuelle et dimorphisme sexuel sont disponibles en annexe n°3.

## 2-1- Les espèces originaires d'Amérique centrale et du sud

Ces espèces du nouveau monde sont génétiquement assez proches entre elles du fait de leur séparation ancienne du vieux continent (179). On peut répartir ces oiseaux en 6 groupes : les amazones, les aras, les conures, les piones, les caïques et les touis.

### 2-1-1- Les amazones

Certains des psittacidés du nouveau monde les plus connus et les plus populaires sont sans doute les amazones, au corps trapu vert et à queue courte dont les différentes espèces se différencient surtout par la couleur du front, du bec et des épaulettes. Elles sont originaires des forêts tropicales d'Amérique centrale et d'Amérique du Sud. La plupart des espèces à l'état sauvage sont considérées comme menacées ou en danger d'extinction beaucoup sont en annexe I de la convention de Washington(cf. annexes 4). ces oiseaux qui font partie des grands perroquets possèdent une intelligence et une habilité à la parole reconnue. Elles vivent dans les forêts tropicales et sont granivores et frugivores. (31, 64, 70, 83, 119, 177)

### 2-1-2- Les aras

Également très connus, les Aras possèdent un masque blanc de taille variable, une zone sans plumes ou parfois quelques plumes formant des rayures. Ces perroquets de grande taille possèdent une longue queue d'environ de la taille du corps. Leurs couleurs chatoyantes et leur capacité à parler en ont fait et en font toujours la proie des collectionneurs. Ils sont tous menacés d'extinction (cf. annexes 2 et 3), une espèce, l'ara de Spix ne subsiste plus qu'en captivité. Ils possèdent un cri puissant et nécessitent beaucoup d'espace. Ils se regroupent en bande pour rechercher leur nourriture. Ce groupe comprend la plus grande espèce de psittacidés : l'ara hyacinthe. Ils sont granivores et frugivores. (31, 70, 84, 119, 177)

### 2-1-3- Les conures

Les conures regroupent plusieurs genres de psittacidés tous originaires d'Amérique centrale et du Sud. Ce sont des animaux grégaires, au cri puissant et à la parole limitée(61, 120). La plupart des espèces sont considérées comme menacées voire en danger d'extinction comme *Pyrrhura cruentata* et *Ognorhynchus icterotis* (70, 107, 119, 177).

### 2-1-4- Les piones

Les Piones ressemblent quelque peu à l'amazone en raison de leurs corps trapus, munis d'une courte queue en spatule. Mais ils ont tous typiquement les plumes sous-caudales de couleur rouge vif. Peu agressifs, ils sont de taille moyenne et émettent des reniflements particuliers lorsqu'ils sont nerveux. Ils sont peu répandus en clientèle car ils ne possèdent pas d'aptitude à la parole et sont de surcroit peu colorés. (42, 43, 70, 171)

### 2-1-5- Les caïques

Les caïques sont de taille moyenne, vif et joueurs mais ne possèdent que peu d'aptitude pour la parole. Ils ont la particularité comportementale de se mettre sur le dos pour jouer ou dormir. (42, 43, 169)

### 2-1-6- Les touis

Les Touis sont de petite taille et sont encore assez peu connus du fait de leur captivité récente. Ce sont des oiseaux peu répandus en clientèle.

## 2-2- Les espèces originaires d 'Afrique

### 2-2-1- Les inséparable (*Agapornis* sp.)

Ce sont des oiseaux très courants en clientèle, robustes qui peuvent être très attachés à leur propriétaire. Ils parlent rarement, les femelles sont particulièrement territoriales. Ils poussent des cris stridents et peuvent infliger des morsures douloureuses. Leur apprivoisement est difficile s'ils ont été élevés par les parents et même élevés à la main les échecs sont fréquents. Il existe 9 espèces et de très nombreuses mutations de couleur. Les espèces les plus courantes sont les inséparables rosegorges, masqués et de Fisher car ils sont les plus sociables et les plus faciles à élever. Ces espèces courantes ne présentent pas de dimorphisme sexuel au contraire d'autres plus rares, toutefois, la femelle déchiquette souvent du papier ou des brindilles qu'elle insère entre les plumes de son dos ou de ses flancs. (31, 64, 70, 86, 119, 177)

### 2-2-2- Les *Poicephalus* sp.

Ils sont assez courants en clientèle notamment le youyou du Sénégal. Ils parlent bien, sont joueurs et peu bruyants mais peuvent mordre de manière sournoise, surtout les youyous. (70, 78)

### 2-2-3- Les perroquet gris d'Afrique

Ce sont les plus courants en clientèle, ils sont très réputés pour leur capacité à parler, à imiter divers sons et leur intelligence. Il existe 2 espèces, le Gris d'Afrique Congo (*Psittacus erithacus erithacus*), plus gros avec les plumes de queue rouges vives et le bec noir et le Gris d'Afrique Timneh (*Psittacus erithacus timneh*) : plus petit avec les plumes de queue bordeaux et le bec noir et beige (70, 77, 119). Des recherches ont démontré qu'ils vont au-delà de l'imitation et sont probablement capables de communiquer suite à un raisonnement (134, 135), d'apprendre à compter (133, 136), et de classer des objets et de les décrire d'après des critères de forme couleur texture... (132) Ils ont donc besoin d'un environnement stimulant. (70, 177)

## 2-3- Les espèces originaires d 'Asie du sud est/Océanie

### 2-3-1- Les perruches ondulées

Ces perruches originaires des régions semi-arides d'Australie sont élevées depuis fort longtemps et très courantes en clientèle. Les nombreuses mutations de couleurs ont été sélectionnées au fil du temps dont la plupart sont présentées en 2<sup>e</sup> partie paragraphe 1-5-1. ce sont des oiseaux sociables, très peu agressifs, qui parlent peu mais peuvent apprendre à siffler des airs. Elles font partie des espèces considérées comme domestiques et donc librement élevées et commercialisées (31, 63, 64, 70, 119, 177).

### 2-3-2-Les calopsittes élégantes

ces perruches originaires d'Australie possèdent une petite houpette et une longue queue. Comme les perruches ondulées elles sont élevées depuis longtemps et sont considérées comme des oiseaux domestiques et sont élevées et vendues librement.

Elles sont faciles à apprivoiser, peu destructrices et les mâles sifflent très bien, mais parlent peu. Les femelles sifflent peu ou pas du tout. Pour elles aussi on observe de nombreuses mutations de couleur sélectionnées. (63, 64, 70, 80, 119, 177)

### 2-3-3- Les grandes perruches

Elles sont originaires d'Afrique et d'Asie (*Psittacula* sp) mais aussi d'Australie (*Barnardius* sp)

Elles possèdent un corps élancé et une queue longue et effilée. Elles sont très acrobates et actives mais aussi bruyantes et nerveuses. Leur capacité à la parole est limitée. (31, 64, 85)

### 2-3-4- Les cacatoès

Originaires d'Australie, ils présentent une huppe de couleur et de taille variable selon les espèces et une queue en éventail. Ils possèdent un tempérament très complexe et souvent mal compris qui nécessite une bonne connaissance du comportement des psittacidés. Ils sont bons parleurs, adorent se faire cajoler et très intelligents. Cependant ils peuvent se montrer très bruyants et destructeurs. Ce sont des oiseaux qui nécessitent beaucoup d'espace. (31, 70, 79, 119, 177)

### 2-3-5- Les loris

Ce sont des perroquets de petites tailles originaires d'Australie, de Nouvelle-Zélande et des îles du Pacifique Sud, à queue longue et possédant une grande diversité de couleur avec un bec coloré, dont la mandibule supérieure est très effilée. Ils possèdent également une langue particulière pourvue d'une petite brosse à son extrémité à mettre en relation avec leur régime alimentaire nectarivore et frugivore. Ils sont très actifs et clowns mais sont malpropres. En effet ils émettent des fientes très liquides. Par ailleurs ils parlent peu et poussent des cris stridents. Leur régime alimentaire les rend difficile à détenir dans de bonnes conditions pour un particulier. (31, 64, 177)

## **3- Biotope et modes de vie**

### 3-1- Les psittacidés dans les forêts tropicales

Les espèces vivant en forêt tropicale (Amazonie par exemple) ont en général peu de difficultés pour trouver nourriture (fruits, graines) et eau. La densité de la végétation est par ailleurs peu propice aux grands rassemblements d'oiseaux, et au vol sur longues distances. Les oiseaux vivant dans ces milieux sont en général meilleurs acrobates que voiliers, ils se servent de leur bec comme d'une troisième patte pour grimper et vivent plutôt en colonies réduites. Ainsi par exemple les amazones et aras vivent la plupart du temps en couple ou en petits groupes. Les colonies vont rarement au-delà d'une vingtaine d'individus (61, 72, 141, 165). Ces oiseaux se répartissent suivant les préférences d'habitat sur les aires de répartition communes. Par exemple les aras ararauna préfèrent les zones inondables alors que les hyacinthes affectionnent les zones modérément boisées dominées par les

palmiers et particulièrement les zones récemment brûlées. Les aras macao quand à eux préfèrent les forêts clairsemées d'arbres à feuilles caduques ou de pins. (61, 72, 165)

### 3-2- Les psittacidés dans les régions arides

Dans les savanes les psittacidés vivent en colonies assez importantes. Ces oiseaux sont plus sociables et volent mieux, souvent sur de grandes distances pour trouver nourriture et eau. (42, 43, 141, 165) Par exemple les perruches ondulées vivent dans les milieux ouverts tels que les garrigues et les prairies australienne, parfois des zones boisées ouvertes. Elles vivent en groupes nomades parfois très importants et se déplacent en fonction de l'abondance d'eau et de nourriture. (61, 72, 165) De même, les inséparables vivant en Afrique subsaharienne dans les vallées de basse et moyenne altitude forment des groupes nomades allant jusqu'à une centaine d'individus (75, 76, 165)

### 3-3- Des oiseaux sociables : la vie en couples ou en colonies

Les psittacidés ne sont pas des oiseaux qui apprécient la solitude. (42, 43, 63, 64, 141) Ce sont des animaux sociaux, c'est à dire qu'ils vont rechercher la compagnie de congénères. Cela peut aller de la vie en couple, à la vie en groupe plus ou moins importants, plus ou moins organisés et plus ou moins permanents (41, 61, 72, 141, 165). Ces colonies ne sont pas des sociétés à proprement parler ou chacun a un rôle défini en vue de l'intérêt général, mais s'en rapprochent par beaucoup d'aspects notamment leur organisation hiérarchique (141). Ces aspects seront développés au chapitre 3 de la 2ème partie.

#### 3-3-1- La vie en couple

Pour la grande majorité des psittacidés le couple est permanent. Le partenaire une fois choisi les deux oiseaux sont quasiment toujours ensemble. Les aras, les cacatoès, les amazones, les inséparables... A tel point que même en vol, un couple d'aras a quasiment les ailes qui se touchent. Les activités se font en commun même en dehors des périodes de reproduction.(42, 43, 61, 72, 165)

#### 3-3-2- La composition de la colonie

Elle diffère suivant l'espèce et la période de l'année. Les inséparables forment des colonies composées de plusieurs couples (61, 72, 117, 165), et éventuellement des jeunes de ces derniers non encore émancipés ou exclusivement de célibataires car un oiseau déparié au milieu de couples sera persécuté par les autres (117) . Les eclectus non appariés peuvent constituer de petits groupes de mâles (61, 72, 165). La plupart des espèces vivent en petits groupes familiaux ou en bandes comprenant des couples et des célibataires, jeunes ou veufs. la colonie se disperse souvent en période de reproduction comme chez les inséparables, les amazones, les aras hyacinthes par exemples, les couples devenant plus territoriaux. (42, 43, 61, 72) Cependant certaines espèces particulièrement grégaires comme les perruches ondulées ne se reproduisent qu'en colonies, les couples se stimulant entre eux. (117) Les perroquets gris du Gabon, quant à eux, vivent en société complexe de fission/fusion : ils constituent des groupes de grande taille, de plusieurs centaines à plusieurs milliers d'individus pour fourrager au sol, boire ou dormir, soit aux moments de la journée où ils sont le plus vulnérables vis à vis des prédateurs et se dispersent en plus petits groupes d'une dizaine d'individus chercher leur nourriture dans les arbres, réduisant ainsi la compétition entre individus.(41) Il est intéressant de remarquer que même des oiseaux très territoriaux comme les

eclectus forment régulièrement des dortoirs communs avec des cacatoès à huppe jaune. (61, 72, 165)

### 3-3-3- Organisation et avantages de la colonie

La colonie assure une protection contre les prédateurs : les oiseaux ne s'alimentent pas tous en même temps; ceux qui ne mangent pas font office de sentinelles, chez les aras, cacatoès, amazones, caïques par exemple(42, 43, 141, 165), et signalent toute arrivée d'un danger provoquant l'envol général dans toutes les directions ce qui perturbe le prédateur.(42, 43, 61, 72, 141, 165) Les membres d'une colonie se nourrissent en général sur les même aires de nourriture : lorsqu'un individu repère une source de nourriture il en informe les autres. (61, 72, 141, 165).

Cela présente également un avantage reproductif: Quand un grand nombre de partenaires est disponible, la probabilité de trouver un partenaire est plus importante que si les oiseaux devaient parcourir des kilomètres à la recherche d'un représentant du sexe opposé. De plus dans les colonies, les cris d'oiseaux en parade nuptiale stimulent les autres couples, ce qui améliore la reproduction, en effet les vocalises des autres couples en parade font partie des facteurs environnementaux qui provoquent les montées d'hormones en période de reproduction.(117, 129) Certaines espèces comme les perruches ondulées se reproduisent beaucoup mieux si elles peuvent voir et entendre les autres couples par exemple. par ailleurs il est plus facile aux adultes rassemblés de défendre les nids et les poussins contre les prédateurs. Les cacatoès font cependant exception, ils doivent être isolés pour s'accoupler et élever leurs petits.(117, 141)

L'intégration des juvéniles à la colonie est progressive, et nécessite un apprentissage des codes sociaux et de la hiérarchie conférée par les parents et par les autres adultes après émancipation. Les oiseaux en position dominante bénéficient de nombreux avantages, ils mangent en premier se reproduisent en premier, avec les meilleurs partenaires, choisissent le nid le mieux placé (le plus haut en général) ; ils ont donc des chances plus élevées de procréer avec succès et que leurs petits survivent (141). Des études ont montré chez la perruche ondulée que les partenaires percevaient l'état de santé des individus de sexe opposé par la couleur de sa cire, la brillance des couleurs de leur plumage notamment, un oiseau fatigué, malade, vieux ou mal nourri aura un plumage plus terne, fera moins sa toilette... (33, 184) Chez les oiseaux très prolifiques, comme les perruches ondulées, les jeunes s'émancipent beaucoup plus vite que chez les oiseaux moins prolifiques.(141) (voir Annexe n°3)



## **Deuxième Partie : Biologie des Psittacidés**

### **1-La morphologie**

#### **1-1- La forme**

Les psittaciformes ont une morphologie relativement homogène : ce sont des animaux trapus pourvus d'une grosse tête. Chaque œil est indépendant et le cou, épais, est très mobile ce qui permet un champ de vision très large. La taille et la forme de la queue varient suivant les espèces. (61, 72 , 117)

#### **1-2- La taille**

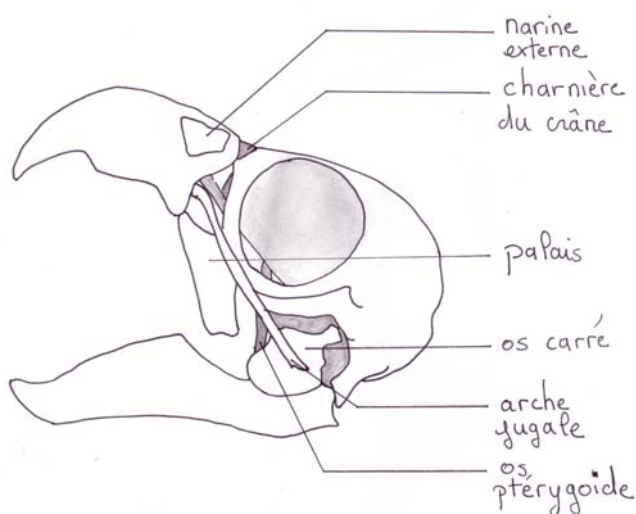
Les psittaciformes peuvent être de taille très variable de la perruche pygmée (8 cm de longueur et un poids vif de 10 g) à l'ara hyacinthe (1 m et 1,5kg) avec tous les intermédiaires possibles. (61, 72 , 117)

#### **1-3- Le bec**

Le bec des oiseaux est constitué d'os, d'un épithélium vascularisé et d'une structure fortement kératinisée riche en hydroxyapatite, calcium, phosphates, qui confèrent au bec sa dureté. Cette couche kératinisée ou ramphothèque comprend la rhinothèque et la gnathothèque qui recouvrent respectivement les parties supérieure et inférieure du bec. La couche vascularisée très fine, se situe au dessous de la couche cornée et recouvre le périoste de la prémaxille comme de la mandibule (119, 129). Le bec court, crochu et trapu dont la partie inférieure plus petite s'emboîte dans la partie inférieure au repos est une des caractéristiques des psittacidés comme on le voit sur la figure 2 (117).

Ce bec est particulièrement mobile, en effet si comme tous les oiseaux ils peuvent bouger aussi bien le rhinothèque (bec supérieur) que la mandibule, la charnière élastique qui permet aux os de plier sans abîmer le crâne chez les autres oiseaux est remplacée par une articulation, qui permet encore plus de flexibilité et où l'os carré joue un rôle majeur. Ce dernier s'articule avec 2 os fins en forme de gouttière, appelés l'arche jugale. Lorsque la mâchoire inférieure s'abaisse, l'os carré pousse ces 2 os crânialement et élève le maxillaire, augmentant ainsi l'espace d'ouverture du bec (10, 103, 129) (voir figure 1).

Figure 1 : Le crâne des psittacidés, ouverture du bec (129)



Le bec pousse continuellement cependant ces oiseaux l'entretiennent en s'en servant. À sa base, se trouve la cire, zone de kératine plus tendre plus ou moins recouverte de plumes qui entoure les narines. Le bec très robuste et mobile permet aux oiseaux de casser et décortiquer les graines. La langue très musculeuse et pourvue à la fois de papilles gustatives et tactiles, positionne les graines de façon à les briser avec le maximum d'efficacité (103, 117). La graine est ainsi tenue entre mâchoire et maxille ; la mandibule écrase la graine et la langue extrait la graine.

Figure 2 : Le bec des Psittacidés, exemple de l'inséparable masqué



#### 1-4- Les ailes

Une seule espèce ne vole pas, le kakapo ou *Strigops habroptilus* (31, 61, 72, 111, 118, 165), alors que d'autres sont des espèces migratrices (61, 72, 165). Tous les intermédiaires entre ces deux situations existent chez les psittacidés.

## 1-5- Le plumage

### 1-5-1- Les couleurs du plumage

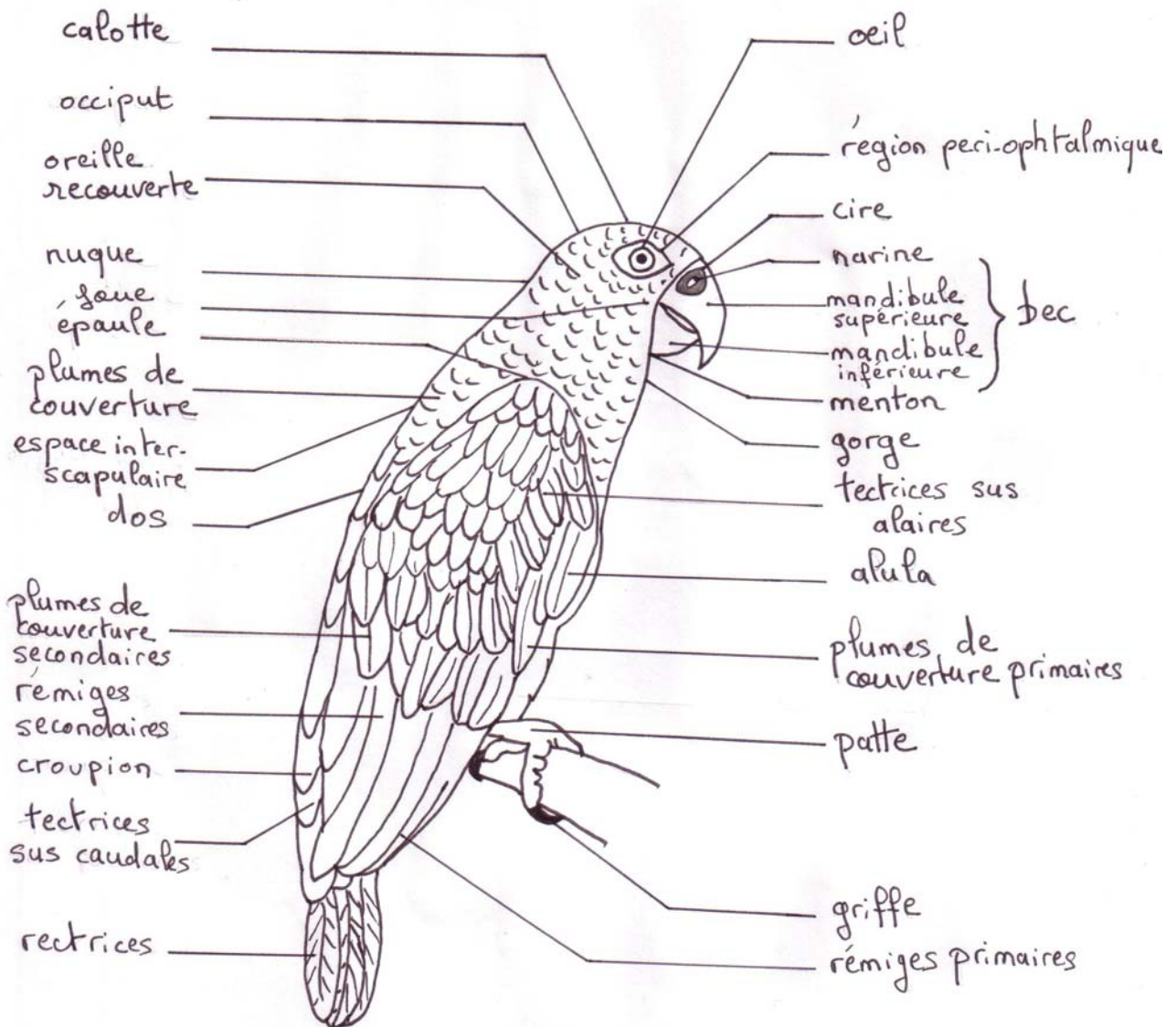
Les psittacidés sont des oiseaux au plumage coloré bien que tous ne produise pas de pigments. Les couleurs perçues sont divisées en 2 catégories : celles qui sont dues à des phénomènes optiques dus à la structure des plumes qui génère un effet Tyndall, et celles qui sont dues à des pigments produits par l'oiseau. Les pigments produits par les psittacidés sont les mélanine qui donne une couleur noire, et les psittacofulvines ou psittacines donnant des couleurs jaunes, oranges et rouges (67, 96). Ces dernières sont propres aux psittacidés et produites dans les follicules plumeux.

Si l'on prend l'exemple de la perruche ondulée, les oiseaux de phénotype sauvage sont jaunes et verts avec des ondulations noires. Le jaune est dû à une psittacine, le noir à la mélanine, et le vert à une superposition de psittacine et d'effet tyndall bleu (109). De nombreuses mutations de couleurs ont été sélectionnées par les éleveurs au fil du temps, en voici quelques-unes. L'absence de production de psittacine donnera des perruches bleues et blanches à ondulations noires, c'est la base des perruches ondulées de « série bleue » (Cf. Annexe n°1). Les mutations « masque jaune » induisent une production de psittacine limitée à la tête, l'oiseau est alors bleu et jaune. Les oiseaux présentant la mutation ino sont albinos, ils ne produisent pas de mélanine, on observe donc une disparition totale des ondulations, et des yeux rouges. D'autres mutations diminuent la concentration de mélanine, les mutations ailes grises et ailes claires et font paraître les ondulations plus pâles c'est à dire grises tandis que la mutation cannelle modifie la mélanine rendant les ondulations brunes. Une mutations induisant l'absence de structure propre à créer l'effet Tyndall bleu donne des oiseaux lutinos sans bleu ni vert...(109)

### 1-5-2- Les différents types de plumes

Le plumage est constitué de plusieurs catégories de plumes : rémiges, rectrices, plumes de corps et duvet détaillées dans la 2ème partie (paragraphe 2-8-2). La morphologie générale de l'oiseau et de son plumage sont visibles sur la figure 3.

Figure 3 : Le plumage des Psittacidés, morphologie (101, 129)



#### 1-6- Les pattes

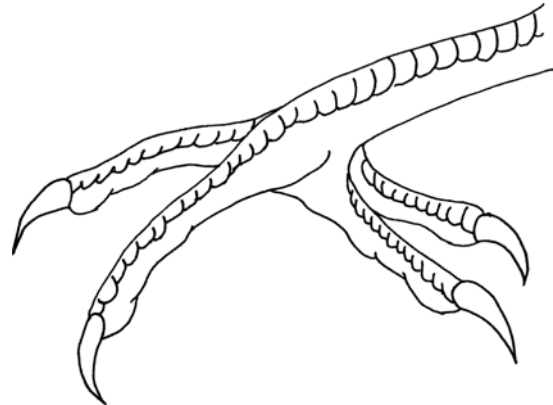
Les pattes des oiseaux sont organisées différemment de celles des mammifères, le fémur s'articule avec un tibiotarse, le tibia étant fusionné avec une partie du tarse, et une fine *fibula*. Ces deux segments sont recouverts de plumes. Le tibiotarse s'articule distalement avec un tarsométatarse, résultat de la fusion d'une partie du tarse avec le métatarse. Ce segment qui se prolonge par les doigts est recouvert non pas de plumes mais d'écailles (129). Les psittacidés sont des zygodactyles : ils possèdent 4 doigts dont 2 (doigts 1 et 4) dirigés vers l'arrière et 2 (doigts 2 et 3) vers l'avant, tous pourvus de griffes acérées comme le montre la figure 5. Cela leur permet de grimper efficacement, en utilisant leur bec comme une « patte » accessoire. Leurs pattes sont courtes et

possèdent une grande dextérité. Ils s'en servent pour porter des aliments à leur bec par exemple comme le montre la figure 4 (117, 129)

Figure 4 : Habileté des pattes sur un Ara ararauna



Figure 5 : Patte zygodactyle (129)



## **2-Les particularités anatomo-physiologiques**

### **2-1-Le système cardiovasculaire**

#### **2-1-1- Le coeur**

Le système cardio-vasculaire diffère largement de celui des mammifères et ce sur plusieurs points. Tout d'abord les oiseaux ne possèdent pas de diaphragme. Le cœur entouré par un péricarde fin mais solide est attaché à la face dorsale du sternum. Il est en contact avec les lobes hépatiques (au niveau de l'apex) et par le diverticule intra-thoracique du sac aérien claviculaire. (126, 129).

Le débit cardiaque des oiseaux est très élevé pour répondre aux besoins engagés lors le vol. Cette particularité est permise par plusieurs adaptations : un myocarde 1,5 à 2 fois plus gros que les mammifères de poids équivalent, une fréquence cardiaque plus élevée pour approvisionner les muscles en dioxygène lors du vol et une moindre résistance du système circulatoire périphérique. (126, 129) Chez les psittacidés la fréquence cardiaque varie de manière importante en fonction de la taille de l'oiseau (voire tableau n°2). Plus l'oiseau est petit, plus la fréquence cardiaque est élevée et plus il sera sujet à une défaillance cardiaque en cas de stress et d'accélération de ce rythme déjà très rapide. Il conviendra donc de stresser le moins possible les oiseaux de petite taille telles que les perruches ondulées. (4, 122) Le cœur possède quatre chambres avec séparation complète des circuits du sang oxygéné et du sang non oxygéné comme chez les mammifères. (126, 129)

**Tableau n° 2 : fréquences cardiaques de quelques psittacidés (4, 122)**

espèce	Poids (en grammes)	Fréquence cardiaque (en battements par minute)
Perruche ondulée	30-60g	300-900 bpm
Gris d'Afrique	350-500g	140-200 bpm
Cacatoès a huppe jaune	300-400g	120-200 bpm
Amazones	350-600g	125-160 bpm
Aras	700-1500g	50-70 bpm

### 2-1-2-Le système artériel

Les adventices des artères riches en fibres de collagène leur confèrent leur couleur blanche et leur rigidité La pression artérielle élevée enregistrée chez les oiseaux (108 à 250 mmHg contre 150 chez un humain) contribue à l'apport de sang nécessaire pendant le vol. (126, 129)

La crosse aortique présente chez les oiseaux est située à droite contrairement aux mammifères. Elle se divise rapidement en deux troncs brachiocéphaliques qui distribuent les  $\frac{3}{4}$  du sang systolique Les artères sous clavières et carotides les prolongent pour irriguer respectivement les ailes et la tête (3, 129). Il est à noter que les cacatoès possèdent la particularité de ne posséder qu'une artère carotide gauche (156). Les membres inférieurs sont irrigués par les artères iliaques externes et ischiatiques qui fusionnent avec l'artère fémorale donnant naissance à l'artère poplitée. Celle-ci forme des réseaux de vaisseaux artério-veineux (*rete mirabile*) qui participent à la thermorégulation. (129)

### 2-1-3 Le système veineux

Il existe deux veines caves crânielles qui reçoivent le sang provenant du cou et de la tête par l'intermédiaire des veines jugulaires et des ailes par les veines sous clavières. Au niveau du jabot se trouve une anastomose transversale entre les deux jugulaires qui permet au sang de passer de l'une à l'autre si l'une d'elle venait à se boucher ou être comprimée lors des rotations du cou (129). Chez certaines espèces la jugulaire droite est beaucoup plus importante que la gauche, qui peut même être absente. (129)

La majeure partie du système digestif et la rate sont drainées par la veine porte hépatique.

La veine mésentérique caudale, qui draine le mésentère de l'estomac, se connecte à la veine porte hépatique et la veine porte rénale. Le sang pouvant aller dans les deux sens dans ces veines, le flux peut permuter entre le foie et les reins (127, 129).

De plus les oiseaux, comme les reptiles possèdent un système porte rénal celui ci est vu plus en détails dans le paragraphe 2-3-3.

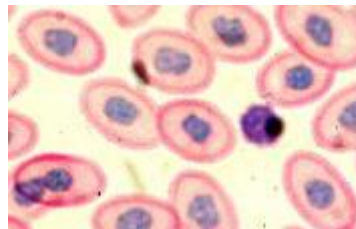
#### 2-1-4-Le sang

##### 2-1-4-1- Généralités

Le volume sanguin total varie selon les espèces entre 5 % et 13 % de la masse corporelle. (129)

Les érythrocytes des oiseaux sont ovales, nucléés et généralement plus gros que ceux des mammifères (voir figure 6). Ils possèdent ainsi une surface plus importante permettant des échanges gazeux plus efficaces, d'où une plus grande absorption de dioxygène et un métabolisme qui peut aller jusqu'à 10 fois celui d'un mammifère (23). Ces érythrocytes, produits dans la moelle osseuse, vivent moins longtemps que ceux des mammifères (35 à 45 jours contre 90 à 120 jours) probablement à cause de la température corporelle et du métabolisme plus élevés. (23)

Figure 6 : Frottis sanguin d'oiseau avec hématies nucléées



##### 2-1-4-2- Les thrombocytes

Les thrombocytes sont des cellules nucléées et fragiles, analogues aux plaquettes des mammifères bien qu'elles dérivent directement des cellules souches et non des mégacaryocytes. Ils ne possèdent pas de thromboplastine et ne peuvent donc initier le processus d'agrégation intrinsèque, comme cela se passe chez les mammifères. C'est donc la thromboplastine extrinsèque, provenant des tissus endommagés, qui joue le rôle majeur dans l'agrégation plaquettaire lors d'hémorragies. (129)

##### 2-1-4-3- Les globules blancs

Les lymphocytes T sont produits par le thymus et les lymphocytes B par la bourse de Fabricius. Ces cellules ont la même morphologie et la même fonction que chez les mammifères. Les monocytes sont très peu nombreux dans le sang périphérique sauf lors des infections chroniques. Les hétérophiles sont proches des neutrophiles des mammifères. Les éosinophiles représentent 2 % des leucocytes totaux et interviennent lors d'infections parasitaires notamment. (129)

#### 2-2- Le système respiratoire

##### 2-2-1 Les cavités nasales

Les oiseaux peuvent respirer par le nez ou par la bouche. Les cavités nasales sont divisées médialement par un septum complet et ossifié chez les psittacidés. Les narines s'ouvrent à la base du bec (119, 129). Les psittacidés, possèdent une zone autour des narines appelée cire très visibles chez les perruches ondulées comme le montre la figure 7. Celle-ci est nue chez les gris du gabons et

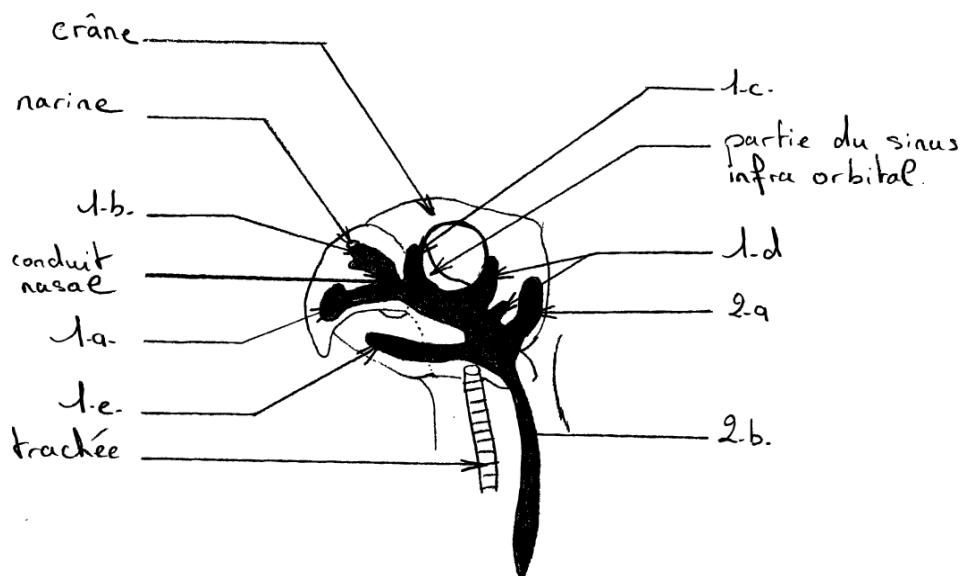
les cacatoès, partiellement recouverte de filoplumes chez les amazones, entièrement recouverte de plumes chez les électus (40). Comme de nombreux autres oiseaux, les perroquets possèdent également au niveau de la narine une structure dure et kératinisée, l'opercule qui agit comme une chicane pour protéger la narine des corps étrangers.

Figure 7 : Cire bleue sur une perruche ondulée mâle



Le sinus infra-orbital est particulièrement bien développé chez les psittacidés comme le montre la figure 8. Et les sinus gauche et droit communiquent également entre eux. (20, 23, 94, 97)

Figure 8 : 1- Développement du sinus infra-orbital chez les psittacidés ; a- diverticule rostral ; b- diverticule pré-orbital ; c- diverticule infra-orbital ; d- diverticule post-orbital ; e- diverticule mandibulaire ; 2- sac aérien a- portion crâniale ; b- portion caudale (95, 129)



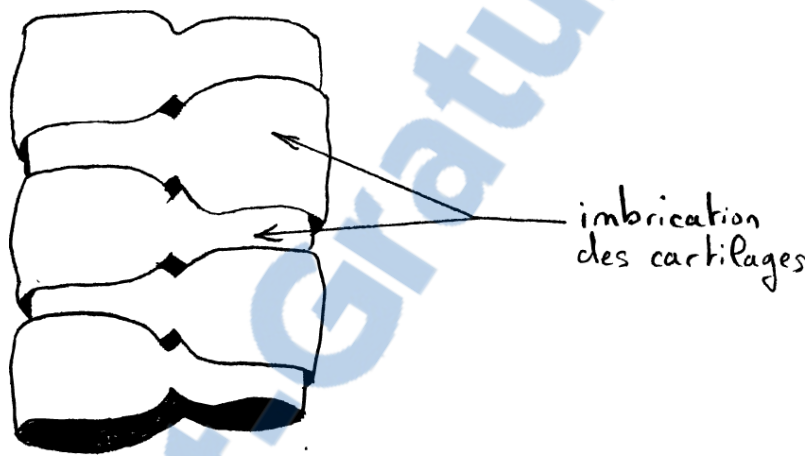
### 2-2-2- Le larynx.

A l'inverse des mammifères, les oiseaux n'ont pas d'épiglotte. L'ouverture laryngée se situe en arrière de la langue, mais est souvent recouverte par celle-ci, particulièrement charnue chez les psittacidés. Les oiseaux ne possèdent pas de palais mou, mais la glotte peut se fermer et s'ouvrir grâce à un jeu de muscles, ce qui évite le passage d'aliments dans la trachée. Le larynx ne joue aucun rôle dans la production de sons. (95, 119, 126, 129)

### 2-2-3- La trachée

La trachée des oiseaux est plus longue (x2,7) et plus large (x1,3) que celle des mammifère de même taille et composée d'anneaux rigides complets imbriqués les uns dans les autres (20, 23, 94, 96, 97) (voir figure 9). Leur cou flexible aide les oiseaux à manipuler des objets avec leur bec. La grande résistance à l'air engendrée par l'allongement du cou est compensée par la largeur de la glotte et de la trachée. Les oiseaux ont donc une trachée de diamètre plus large que les mammifères de taille équivalente. Par contre l'espace mort est également plus important (environ 4,5 fois plus). Pour compenser cela les oiseaux ont un volume Tidal accru et ont une respiration plus lente et plus profonde. (30, 95, 119, 126, 129)

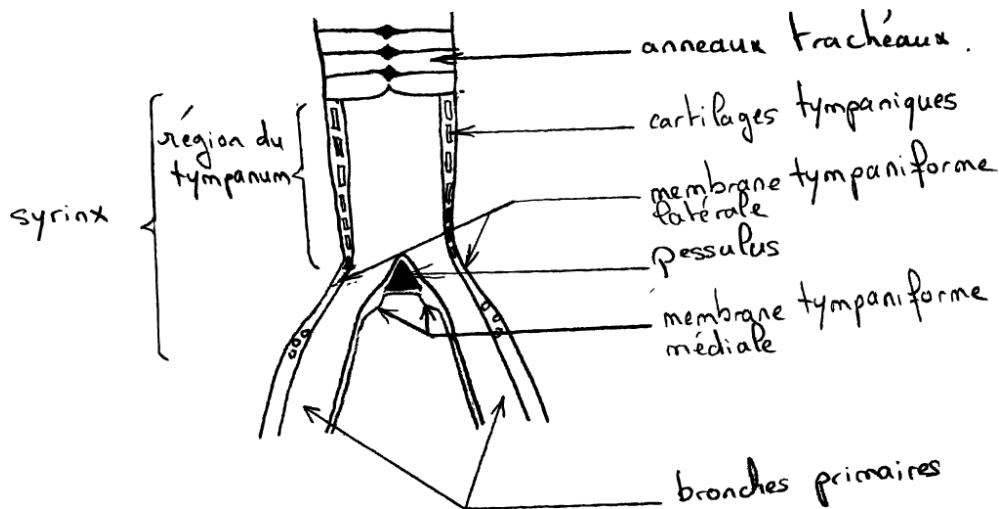
Figure 9 : La trachée des oiseaux, vue ventrale de la partie moyenne (95)



### 2-2-4- La syrinx

C'est l'organe vocal des oiseaux. La syrinx est dépourvue de cordes vocales. Elle se situe à l'intersection entre la trachée et les bronches primaires. Cette bifurcation possède en général un cartilage médian appelé le *pessulus*, absent chez les psittacidés. La syrinx consiste en une série de cartilages trachéo-bronchiques modifiés, de deux membranes tympaniformes (voir figure 10), qui peuvent vibrer, et de muscles qui font varier la tension de la membrane. Le son est produit lors de l'expiration par la vibration de l'air dans la syrinx, les sacs aériens inter-claviculaires jouent le rôle de caisse de résonance. Le nombre de muscles syringaux varie selon les espèces. Malgré leur aptitude à parler, les perroquets ont une syrinx relativement simple avec seulement deux ou trois paires de muscles syringaux, les chouettes en ont une seule et les oiseaux chanteurs cinq. (30, 95, 119, 126, 129)

Figure 10 : La syrinx des oiseaux (129)



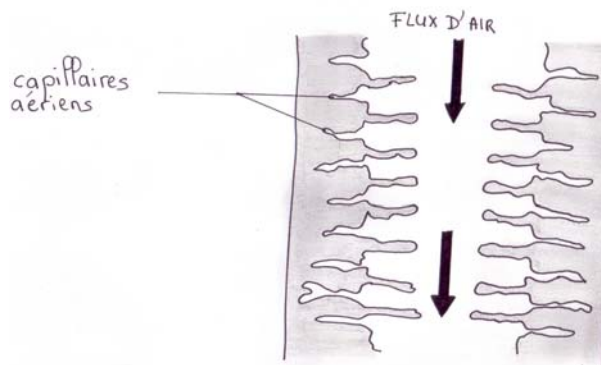
#### 2-2-5- Les poumons

Les poumons des oiseaux sont roses, plaqués contre la paroi dorsale du thorax à laquelle ils adhèrent. Ils sont bien plus rigides que ceux des mammifères car ils contiennent plus de cartilage, et sont donc moins compressibles. Il n'y a pas de diaphragme ni de vide pleural. (30, 95, 119, 126, 129)

##### 2-2-5-1- Les bronches

Les bronches primaires entrent dans les poumons et les traversent pour s'aboucher aux sacs aériens caudaux. A l'entrée dans les poumons chaque bronche primaire se divise en 4 bronches secondaires. Elles se terminent en bronches tertiaires appelées parabronches possédant de multiples invaginations nommées *atria* qui forment un labyrinthe de multiples capillaires aériens (Cf. figure 11). Ces derniers recouverts de surfactant et longés par de multiples capillaires sanguins constituent la zone d'échanges gazeux proprement dite. Chaque bronche est entourée par des muscles lisses permettant sa dilatation et sa contraction. (30, 95, 119, 126, 129)

Figure 11 : La structure des Parabronches



#### 2-2-5-2- Les échanges gazeux

Les poumons des oiseaux sont 10 fois plus efficaces pour capter le dioxygène que ceux des mammifères. Les capillaires aériens sont plus fins et plus nombreux que les alvéoles mammaliens et la barrière entre le sang et l'air est très fine. Le flux est unidirectionnel dans les poumons des oiseaux, le fait que les parabronches soient des tubes et non des culs de sac dans les alvéoles permet des échanges gazeux continus. (30, 95, 119, 126, 129)

#### 2-2-5-3- Les sacs aériens

Les sacs aériens sont des structures à parois très fines (2 assises de cellules), transparentes et extensibles. Ils représentent 80 % du volume du tractus respiratoire. Ils ne participent pas aux échanges gazeux. Chez la majorité des oiseaux il existe 3 paires de sacs aériens et 2 sacs uniques (8 en tout). (30, 95, 129) Chaque sac aérien est connecté à une bronche secondaire par un *ostium*. Les parabronches sont également interconnectées avec les sacs aériens à l'exception du sac cervical. Ils ont pour fonction principale de créer un flux d'air unidirectionnel dans les poumons permettant les échanges respiratoires (30, 95, 119, 126, 129) (voir figures 12 et 13). Ils contribuent également à évacuer l'extrachaleur générée au cours du vol Ils jouent également un rôle dans la production de sons (sac claviculaire) et probablement dans le refroidissement des testicules, internes, pour la spermatogenèse. Ces sacs aériens permettent également par leurs diverticules dans les os dit pneumatisés d'alléger le squelette de l'animal.(119, 129)

Le sac cervico-céphalique particulièrement développé chez les psittacidés, possède des diverticules dans les vertèbres C3 à T5 et communique avec le crâne *via* le sinus infra-orbital.

Les sacs claviculaires, se décomposent en 2 parties : le diverticule intra-thoracique près du cœur et du sternum, et le diverticule extra-thoracique qui s'étend des os de la ceinture pectorale à l'humérus proximal.

Les sacs thoraciques crâniens et caudaux, tous deux pairs se situent dans la partie dorso latérale de la cage thoracique. Les sacs thoraciques caudaux sont les seuls à ne pas être en relation avec les os pneumatisés.

Les sacs abdominaux sont également pairs, ils s'étendent des poumons au cloaque et possèdent des diverticules localisés autour des reins dans le pelvis et les fémurs. (30, 95, 129)

Figure 12 : Appareil respiratoire des Psittacidés vu de face (66)

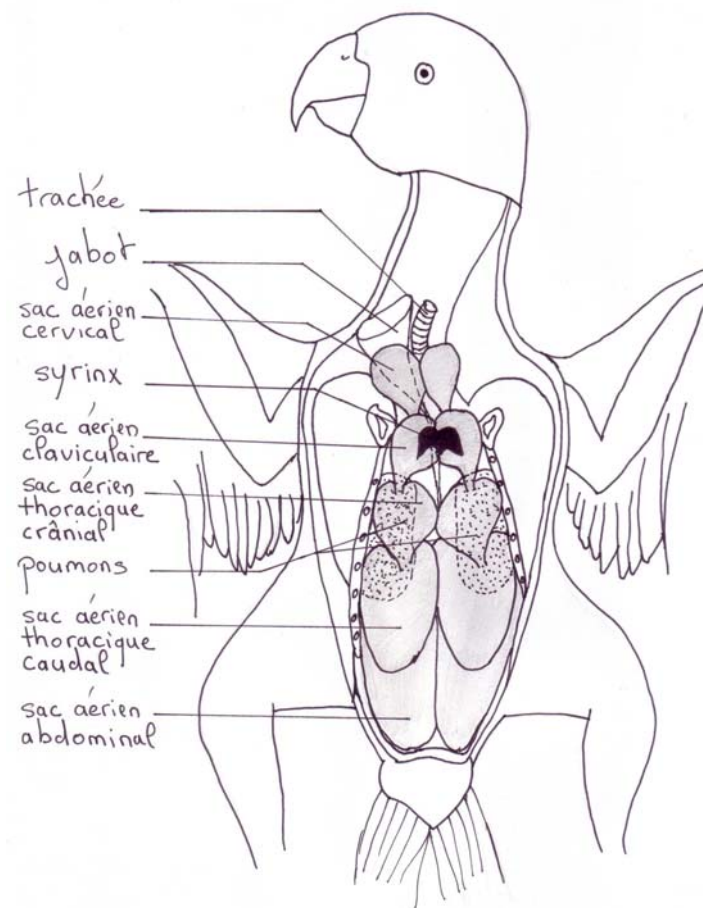
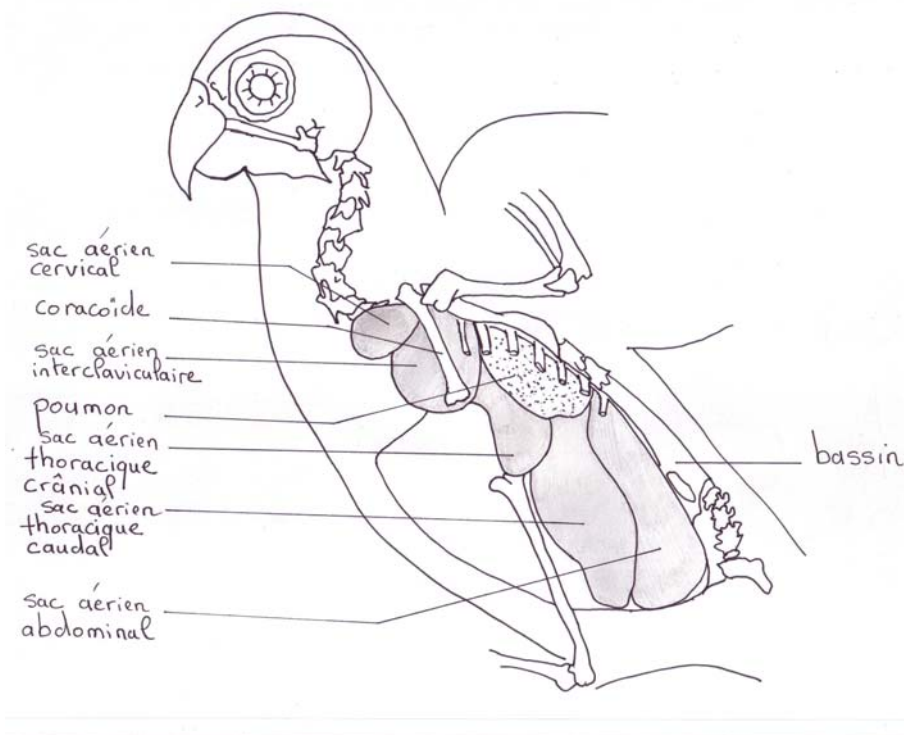


Figure 13 : L'appareil respiratoire des Psittacidés vu de profil (66, 95)



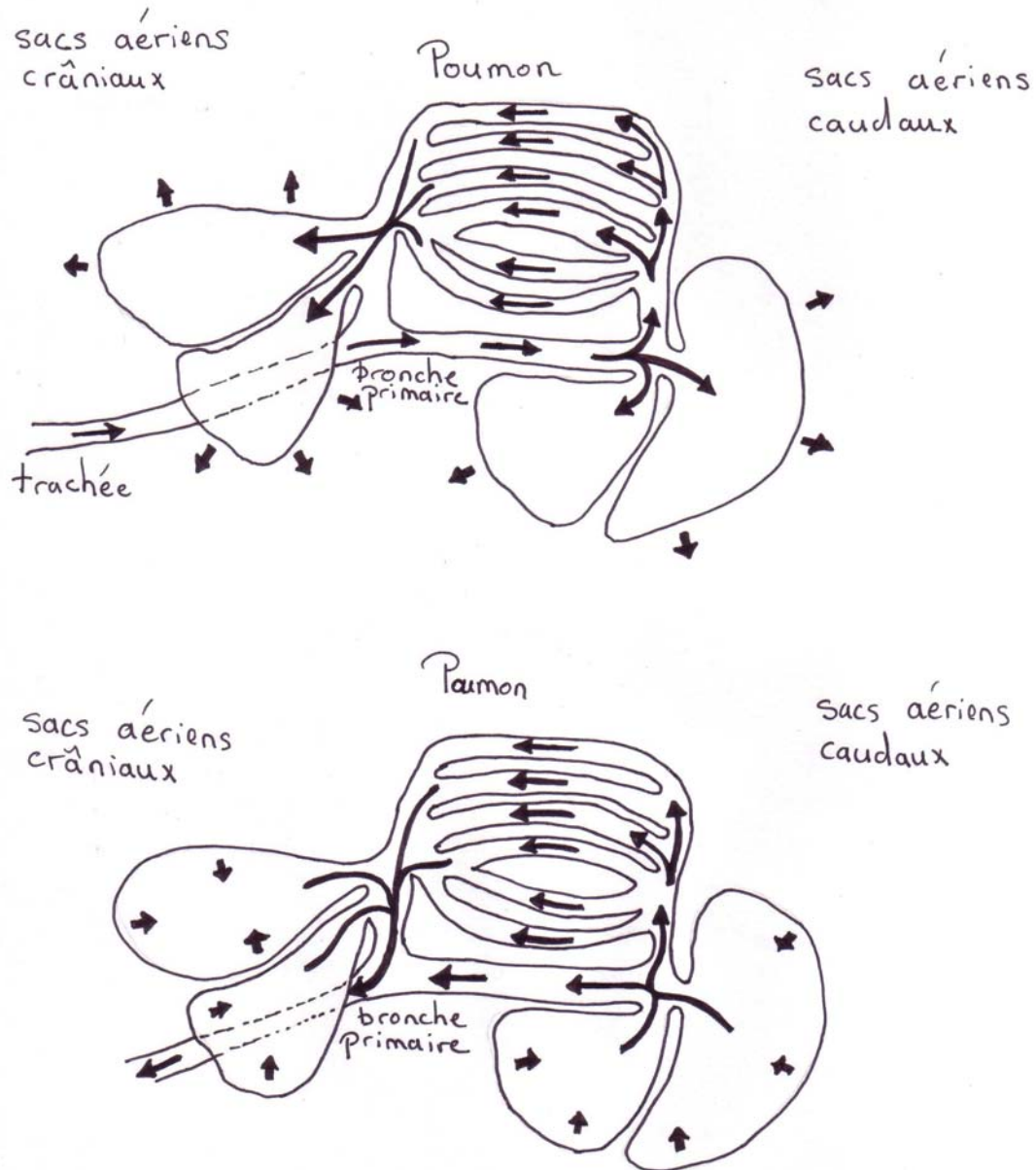
#### 2-2-5-4-La respiration

La fréquence respiratoire est d'autant plus élevée que l'oiseau est petit et peut être multipliée par 10 à 30 en vol. (129)

En l'absence de diaphragme, la respiration est contrôlée par les muscles intercostaux internes et externes et par les muscles abdominaux (plus petits que chez les mammifères en raison de l'importance du thorax). Le cycle respiratoire complet chez les oiseaux ne nécessite non pas une mais deux respirations. L'inspiration et l'expiration mettent en jeu des contractions actives des muscles. L'inspiration sollicite l'action de six muscles mais les principaux sont les intercostaux externes et les costosternaux : la cage thoracique se dilate et l'air est alors aspiré dans les sacs aériens profonds, court-circuitant ainsi les sacs crâniens. La moitié du volume d'air inspiré rejoint les sacs caudaux *via* les parabronches néopulmonaires, et l'autre moitié les sacs crâniens *via* les parabronches paléopulmonaires (voir figure 14). (30, 95, 126, 129)

L'expiration met en jeu 9 muscles, les principaux étant les intercostaux internes et les muscles abdominaux. La taille de la cage thoracique se réduit alors chassant l'air sous pression contenu dans les sacs caudaux à travers les parabronches paléopulmonaires jusque dans les sacs crâniens. L'air présent dans les sacs crâniens est lui-même expiré *via* les bronches primaires et le tractus respiratoire supérieur (voir figure 15). (30, 95, 119, 126, 129)

Figure 14 : La respiration des oiseaux, en haut l'inspiration, l'expansion des sacs aériens met l'air en mouvement. En bas, l'expiration, la contraction des sacs aériens met l'air en mouvement. On remarque que l'air passe toujours dans le même sens à travers les poumons (95,129)



## 2-3- Le système uro-génital.

### 2-3-1- La structure des reins

Les oiseaux possèdent deux reins trilobés très allongés rétro-péritonéaux dans la fosse ventrale (rénale) du synsacrum qui se prolongent jusqu'au bord caudal des poumons (10, 119, 129). Ils sont en relation avec les plexus lombaire et sacré. Plusieurs vaisseaux sanguins traversent le parenchyme rénal. Il n'existe pas de démarcation nette entre zones corticale et médullaire.. Les uretères courent le long de la face ventrale des reins et leurs branches drainent les lobules. (119, 127, 129)

### 2-3-2- Les néphrons

L'unité de base fonctionnelle est le néphron. Les néphrons corticaux, très majoritaires ( 90 % de l'ensemble), sont similaires à ceux des reptiles alors que les néphrons médullaires possèdent une anse de Henlé localisée dans la médulla et ressemblent plus à ceux des mammifères. Les néphrons corticaux excrètent l'acide urique qui résulte d'une part de la filtration glomérulaire (10 % du total) et d'autre part de la sécrétion qui s'opère dans le tube contourné proximal (90 % du total). Les néphrons médullaires sont responsables de la formation et de la concentration de l'urine (3, 119, 127, 129).

### 2-3-3- La vascularisation rénale

Les artères rénales crâniale, moyenne et caudale se subdivisent en artères afférentes participant à la filtration glomérulaire. Cet apport de sang est modulé en fonction de l'état d'hydratation et de la concentration en vasopressine post-hypophysaire. Le système porte rénal possède une unique valve musculaire à la jonction entre la veine iliaque commune et les veines rénales. Elle est richement innervée et contrôle la quantité de sang veineux qui entre dans les reins. Cette valve est généralement fermée faisant passer le sang veineux provenant des membres inférieurs dans les reins. Celui-ci peut ainsi prendre part à la sécrétion et réabsorption tubulaire. En cas de stress aigu, le système nerveux orthosympathique libère de l'adrénaline qui stimule l'ouverture de la valve. Le sang court-circuite alors les reins pour alimenter le cœur et le cerveau. (3, 127, 129)

### 2-3-4- Les uretères

Les uretères forment un réseau dans le parenchyme rénal, terminées par un tube collecteur pour chaque lobule, ces derniers s'abouchent aux canaux collecteurs. Leur épithélium sécrète du mucus facilitant le transit de l'acide urique, qui sous forme concentrée présentent une couleur blanchâtre l'urine en elle même étant transparente (3, 10, 129). Les uretères débouchent directement dans l'urodeum ; il n'y a ni vessie ni urètre chez les oiseaux. L'urine et les urates parviennent au cloaque et vont, par rétro-péristaltisme, gagner le rectum et le colon où ils sont seront mélangés avec les matières fécales. Une résorption d'eau peut intervenir à ce niveau. (3, 129)

### 2-3-5- L'osmorégulation

La plupart des oiseaux s'hydratent en buvant de l'eau ou en mangeant des aliments riches en eau comme des fruits, du nectar ou de la viande. La quantité d'urine et sa teneur en eau sont donc corrélées au milieu de vie et au régime alimentaire de l'oiseau. Les fientes seront donc plus liquides chez des oiseaux nectarivores comme les lorises et loriquets que chez des oiseaux à majorité granivore comme les gris du Gabon par exemple. (31, 64, 117, 129)

L'urine des oiseaux est une production semi-solide qui se compose d'un précipité blanc (les urates) et d'un surnageant fluide (l'urine au sens strict). L'urine contenant l'urée, synthétisée principalement dans le rein et dans une moindre mesure dans le foie, est produite par filtration glomérulaire dont 90 % est résorbée dans les tubules (127, 129). Les sauropsidés étant uricotéliques, 60 % des déchets du catabolisme azoté sont produits sous forme d'acide urique synthétisé dans le foie. Celui-ci est sécrété par le tube proximal des néphrons reptiliens. Cette voie métabolique permet aux oiseaux d'économiser l'eau disponible et à leurs embryons de stocker *in ovo* leurs déchets insolubles tout en préservant leurs réserves aqueuses. Les oiseaux très déshydratés

peuvent produire des urates. La capacité de concentration des oiseaux demeure cependant inférieure à celle des mammifères.(3, 127, 129)

### 2-3-6- Le système reproducteur

#### 2-3-6-1- Généralités

La maturité sexuelle varie de manière importante suivant l'espèce de psittacidé et la taille de celle-ci (4, 63, 64) . (voir Annexe n°3) La période de reproduction est déterminée par de nombreux facteurs comme la photopériode, la quantité de nourriture disponible et la température. Chez la majorité des psittacidés, cette période se situe en printemps été sous nos latitudes (42, 43). Leurs gonades grossissent de manière très importante en période de reproduction alors qu'elles sont petites et au repos en dehors de cette période (129). (voir figure 15) L'axe hypothalamo-hypophysaire joue un rôle primordial dans les cycles de reproduction et de migration des oiseaux. En effet, les photorécepteurs extrêmement sensibles de l'hypothalamus libèrent de la GnRH (Gonadolibérine) *via* le réseau veineux de l'hypophyse, qui stimule la production de FSH (hormone folliculostimulante) et de LH (hormone lutéinisante) qui induisent la gonadogenèse et l'expression du comportement de reproduction (3, 7, 129). Une fois la reproduction terminée, la baisse de concentration de ces hormones due à la modification des facteurs environnementaux entraîne la résorption du tissu gonadique (129). Chez les oiseaux ce sont les femelles qui sont hétérogames (ZW) alors que les mâles sont homogames (ZZ). Le sexe du futur embryon est donc déterminé dès l'ovulation, en effet le gamète femelle est porteur soit du chromosome Z soit du chromosome W.(3, 7, 52, 120, 129)

#### 2-3-6-2- L'appareil reproducteur mâle

##### 2-3-6-2-1- Les testicules

Le mâle possède deux testicules en forme de haricot localisés près du pôle crânial des reins, à proximité immédiate de l'aorte et de la veine cave caudale. Chaque testicule est suspendu par un court mésorchium et maintenu médialement par le sac abdominal. Le gauche est souvent plus gros que le droit chez les animaux immatures. (129)

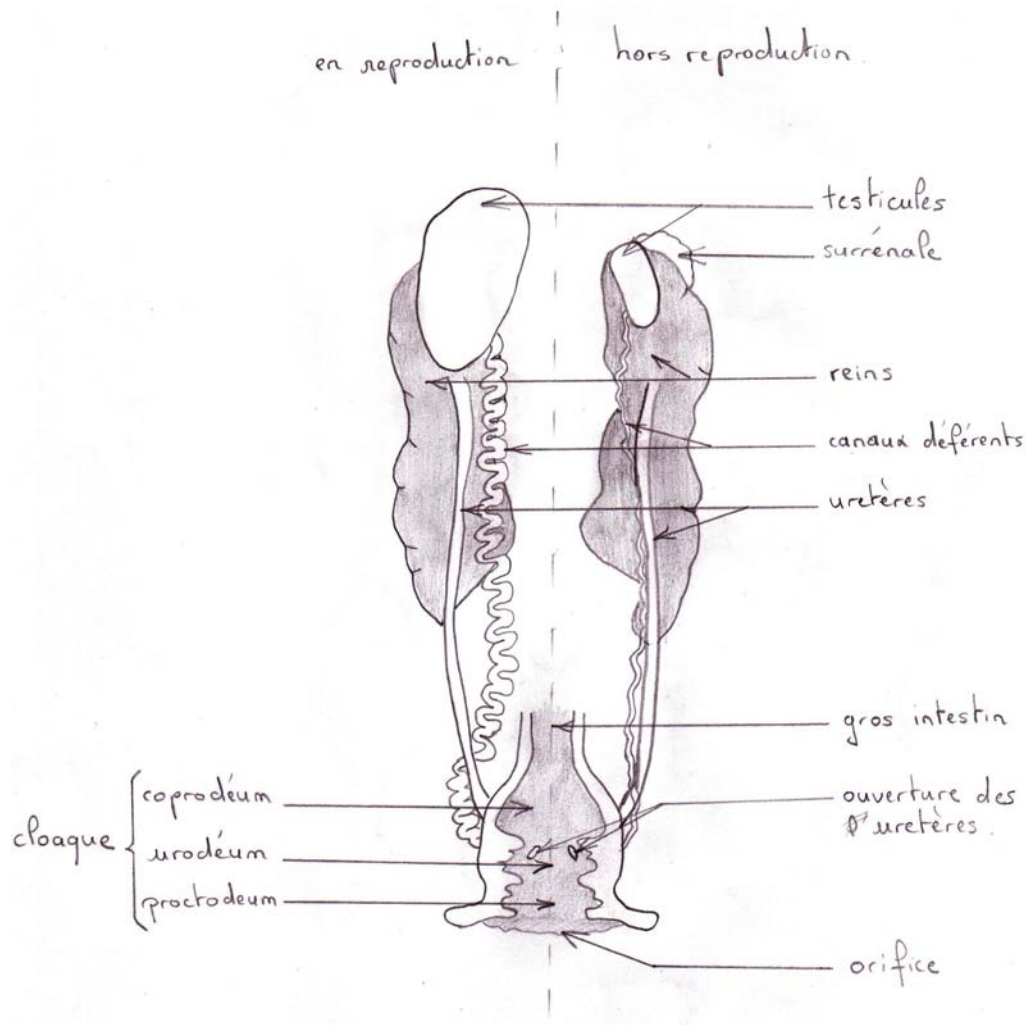
Les testicules sont sous influence de la FSH et de la LH et leurs dimensions peuvent augmenter de manière impressionnante lors d'activité sexuelle (10, 49, 129). Les testicules dormants sont brun clair à jaunes et deviennent blancs lorsque l'animal est sexuellement actif. Chez certains psittacidés comme les cacatoès et les aras, les testicules au repos peuvent apparaître noirs à cause de la mélanine présente dans leur tissu interstitiel (129). Parfois les changements testiculaires précèdent les changements ovariens de la femelle ce qui pose des problèmes de harcèlement de la femelle par le mâle qui peut aller jusqu'à la tuer notamment chez les cacatoès (7, 49, 52)

Les testicules comprennent des tubes séminifères qui produisent du sperme. Les cellules interstitielles ou cellules de Leydig sont situées entre les tubes séminifères ; elles produisent, sous l'influence de la LH, les principales hormones sexuelles : la testostérone et l'androstènedione qui sont à l'origine des caractères sexuels secondaires (3, 129)

L'albuginée est plus fine que chez les mammifères, et il n'y a pas de plexus pampiniforme. L'épididyme est plus petit et moins développé que chez les mammifères car la maturation se

déroule dans les canaux déférents et non dans l'épididyme. Les canaux déférents sont intimement liés aux uretères mais restent différenciables par leur apparence fortement tortillée en zig-zag. Ils pénètrent dans la paroi dorsale de l'urodéum. Il n'existe pas de glandes sexuelles accessoires chez les oiseaux. (3, 129) (Cf. figure 15)

**Figure 15 : Appareil uro-génital mâle (129)**



#### 2-3-6-2-2- Le phallus

Les psittacidés, contrairement à d'autres oiseaux ne possèdent pas de phallus. Ils copulent en transférant la semence de leur cloaque éversé directement dans l'oviducte des femelles, leur cloaque étant également éversé lors de la copulation (127, 129). Le volume spermatique est réduit en l'absence de glandes sexuelles accessoires chez les psittacidés, mais de la lymphe entrerait dans la composition du liquide séminal en plus du liquide produit par les tubes séminifères. (127, 129)

#### 2-3-6-2-3- La spermatogenèse

La formation des spermatozoïdes n'est pas différente de celle des mammifères, cependant le fait que la spermatogenèse puisse s'effectuer à l'intérieur du corps alors que la température y est de 40 à

42°C peut sembler étonnant, en effet à cette température les spermatozoïdes ne sont pas viables. Cependant certains systèmes de refroidissement existent afin que les testicules soient à une température plus basse que le reste du corps. Tout d'abord la majorité de la spermatogenèse s'effectue tôt le matin alors que les températures sont les plus froides. De plus le sac abdominal adjacent à celles-ci dans lequel circule de l'air arrivant de l'extérieur aide à refroidir les testicules. (129)

### 2-3-6-3- L'appareil reproducteur femelle

#### 2-3-6-3-1- L'ovaire

L'embryon femelle possède 2 gonades mais seule la gauche se développe tandis que l'ovaire et l'oviducte droits régressent (7, 10, 49, 127, 129). Comme chez les mâles, les gonades des femelles régressent de manière drastique à l'issue de la saison de reproduction. (49, 127, 129)

L'ovaire gauche se situe caudalement à la glande surrénale et près du pôle crânial du rein. Il est constitué d'une médulla vascularisée, riche en fibres nerveuses, de muscles lisses et d'une corticale périphérique. Il est suspendu par le mésovarium et irrigué par l'artère rénale crâniale. L'ovaire ressemble à une grosse grappe composée de follicules plus ou moins développés chez les femelles en activité sexuelle (voir figure 16). Protéines et lipides sont synthétisés dans le foie et circulent jusqu'à l'oocyte, dans l'ovaire ou ils sont intégrés au jaune lors du processus de vitellogenèse. Le follicule le plus gros sera le premier à ovuler. (127, 129)

#### 2-3-6-3-2- L'oviducte

L'oviducte occupe la partie dorsocaudale gauche de la cavité coelomique. C'est un long tube tortillé suspendu par le mésosalpinx et divisé en cinq parties, l'*infundibulum*, le *magnum*, l'*isthmus*, l'utérus et le vagin.

L'*infundibulum* : contrairement à ce que l'on observe chez les mammifères la fécondation n'est pas une condition nécessaire à la formation et au développement de l'œuf. La corolle en forme d'entonnoir, de l'*infundibulum* recueille l'ovule et la fécondation doit intervenir avant que l'ovule ne soit entouré d'albumine, soit en général 15 minutes après l'ovulation. Une fine et dense couche d'albumine est ajoutée dans la section tubulaire pour entourer le jaune. Les psittacidés femelles peuvent stocker le sperme dans des glandes de stockage à la base de l'*infundibulum* (7, 129)

Le *magnum* : c'est la partie de l'oviducte la plus longue. Elle présente de nombreuses circonvolutions et une paroi épaisse. Des glandes tubulaires très nombreuses, produisent les protéines blanches de l'albumine. L'albumen s'y dépose en même temps que des sels minéraux autour de l'ovule. (7, 127, 129)

L'*isthmus* : il est court et sépare le magnum de l'utérus. Il produit les membranes coquillières.

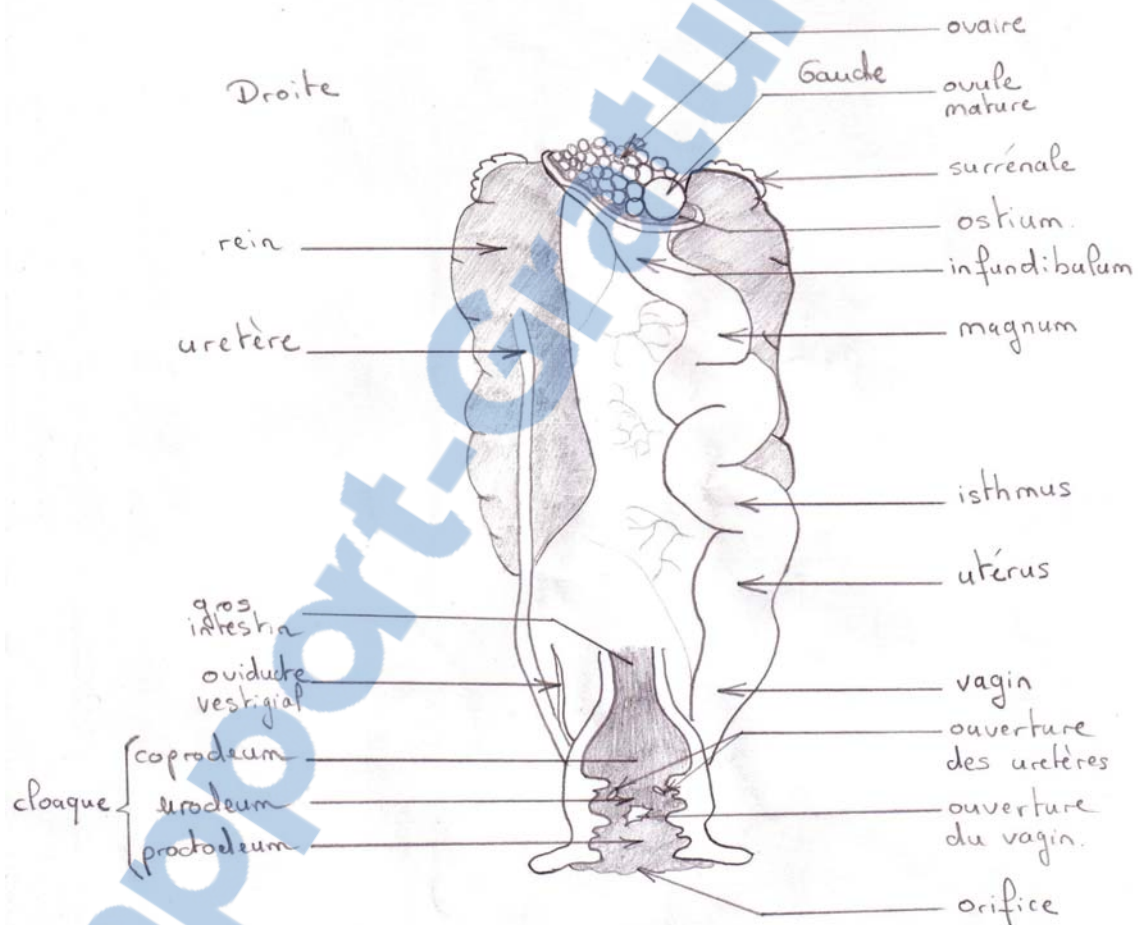
L'*utérus* c'est le lieu de formation de la coquille, qui correspond à environ 80 % de la durée totale de fabrication de l'œuf. (7, 127, 129)

L'*utérus* est très vascularisé pour permettre un dépôt massif de calcium permettant la formation de la coquille. (7, 127, 129)

*Le vagin*: il est musculé et séparé de l'utérus par le sphincter vaginal. Chez certaines espèces l'œuf peut rester ici pour se durcir avant de quitter l'oviducte vers l'*urodeum*. Il sécrète un mucus facilitant l'expulsion de l'œuf et possède des cryptes de stockage des spermatozoïdes permettant leur survie pendant 7-8 jours chez les psittacidés. (7, 52, 127, 129) L'expulsion de l'œuf est permise par des contractions de l'utérus et par la relaxation concomitante des muscles abdominaux. Cela peut prendre de quelques minutes à quelques heures.

La formation de l'œuf prend environ 48 h chez les psittacidés. (127, 129)

**Figure 16 : Appareil uro-génital femelle des oiseaux (7, 129)**



#### 2-3-6-3-3- Le contrôle endocrinien

Chez les femelles la FSH est le principal acteur de la croissance folliculaire. Les follicules en développement produisent des œstrogènes dans la thèque et les cellules interstitielles, et de la progestérone dans les cellules de la granulosa. L'augmentation de la concentration en œstrogènes provoque le pic de LH qui induit l'ovulation. Le fort taux d'œstrogènes provoque également la mobilisation du calcium osseux et donc l'augmentation de la calcémie plasmatique contribuant à la formation de la coquille. La progestérone continue d'être sécrétée afin d'inhiber des ovulations supplémentaires et de stimuler les changements de comportement adéquat. L'oviposition chez les oiseaux est contrôlée par les prostaglandines et l'ocytocine. (7, 129)

#### 2-3-6-3-4-L'ovulation

Le nombre d'ovulations varie avec l'espèce. Les perruches ondulées font entre 4 et 8 oeufs, les perruches calopsittes 3 à 6, les grandes espèces 2 ou 3 seulement. Une fois que l'ovulation a eu lieu, le follicule rétrécit et régresse sans constitution d'un corps lutéal. Les pontes se succèdent à raison d'un oeuf tous les 2 ou 3 jours, l'ovulation suivante ayant lieu très peu de temps après l'oviposition. La plupart des espèces n'ont qu'une couvée par an mais certaines comme les perruches ondulées en font plus. (7, 127, 129)

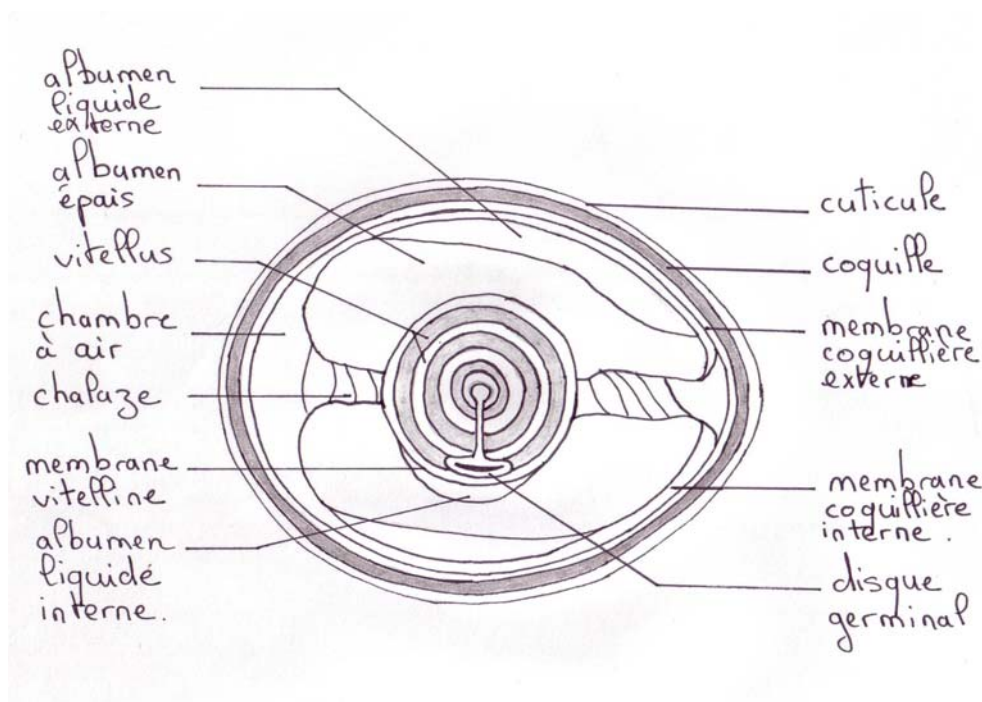
#### 2-3-6-4-L'œuf

##### 2-3-6-4-1- L 'anatomie de l'oeuf

L'œuf fécondé comprend un disque germinal, le jaune ou vitellus, la membrane vitelline, le blanc ou albumen, les membranes coquillières et la coquille.

Le vitellus forme la source principale de nutriments pour l'embryon, il comporte une grosse majorité de graisse et peu de protéines contrairement à l'albumen. La membrane vitelline perméable à l'eau et aux sels minéraux sépare vitellus et albumen. Une fine couche d'albumine entoure cette membrane et suspend le jaune au centre de l'œuf au moyen de deux structures entortillées appelées chalazes. (voir figure 17) L'œuf est protégé par les deux membranes coquillières, la coquille et la cuticule. La coquille est formée d'une matrice de fibres et de carbonate de calcium. La cuticule est imperméable à l'eau mais pas aux gaz et agit à la fois comme une barrière et une zone d'échanges gazeux. Les espèces nidifuges pondent des œufs plus gros que les espèces nidicoles. (129)

Figure 17 : L'anatomie de l'œuf des oiseaux (129)



#### 2-3-6-4-2- Les différentes étapes de développement

##### 2-3-6-4-2-1- La création de la poche d'air (drawdown)

La première grande étape du développement visible de l'embryon, lorsqu'on mire l'œuf 5 jours avant terme, est la formation d'une poche d'air à la grosse extrémité de l'œuf 3 à 5 jours avant l'éclosion. Cette poche d'air va s'étendre progressivement jusqu'à occuper 20 à 30 % du volume de l'œuf. (150)

##### 2-3-6-4-2-2- « Bêchage interne » (internal pip)

24 à 48 h après la création de la poche d'air, les échanges gazeux nécessaires au développement embryonnaire ne sont plus assurés par la circulation allantoïdienne, ce qui provoque une augmentation du taux de CO<sub>2</sub>, le « muscle de l'éclosion » présent dans le cou de l'embryon va alors commencer à se contracter spasmodiquement, provoquant des mouvements de la tête. La dent de l'œuf perce alors la membrane chorio-allantoïdienne. L'embryon est alors un poussin qui respire dans la poche d'air pendant 24 à 48h avant de commencer le bêchage externe. (150)

##### 2-3-6-4-2-3- « Bêchage externe » (external pip)

Les poumons ayant commencé à fonctionner, le shunt cardiaque se ferme, et on peut parfois entendre le poussin pépier dans l'œuf. Le développement des muscles abdominaux secondaire à la mise en place de la respiration, entraîne l'internalisation du sac vitellin au sein de l'abdomen du poussin. Le poussin respirant dans la poche d'air, la concentration de CO<sub>2</sub> à ce niveau continue de s'accroître jusqu'à atteindre 10 %. Le muscle de l'éclosion recommence à se contracter et la dent de l'œuf percute la coquille jusqu'à la fendiller puis la briser (150). L'éclosion peut durer jusqu'à 36h. (donnée d'éleveur de cacatoès blanc)

#### 2-3-6-5-Les poussins

Les poussins de psittacidés sont nidicoles : ils naissent nus, les yeux fermés et doivent être nourris par les parents pendant une longue période au nid car ils sont très dépendants de leurs parents (Cf. figure 18) (4, 117, 129, 150) La figure 19 montre l'évolution du poussin cacatoès blanc de l'œuf jusqu'à 3 mois, on voit l'oisillon nu au départ, l'oisillon qui commence à avoir un peu de plumes, puis les jeunes bien emplumés. Durant les quelques jours suivant l'éclosion le poussin va subir l'imprégnation. C'est à dire qu'il va se « reconnaître » comme étant de l'espèce de ses parents, et qu'il recherchera plus tard un partenaire sexuel de cette espèce. Cependant lorsque le poussin est élevé à la main par l'éleveur depuis le plus jeune âge, il assimile souvent l'humain à sa propre espèce. On dit alors qu'il est imprégné à l'homme.

Figure 18 : Jeunes turquoisines au nid (avec l'aimable autorisation de Mme Cadiou)



Figure 19 : L'évolution du poussin cacatoès blanc de gauche à droite : œuf, 1 semaine, 3 semaines, 5 semaines, 2 mois, 3 mois (avec l'aimable autorisation de M. Philippe Moulin)



## 2-4- Le système digestif

### 2-4-1-Le bec

La structure du bec est détaillée en paragraphe 1-3.

Les poussins nouvellement éclos possèdent une projection cornée au bout du bec : la dent de l'œuf. Elle leur permet de briser leur coquille lors de l'éclosion. (129)

La fonction principale du bec consiste à prendre la nourriture et à préparer la déglutition. Cependant le bec joue également un rôle dans le lissage des plumes, la parade nuptiale, la confection du nid, le nourrissage des petits... Les psittacidés sont de bons grimpeurs et l'utilisent également pour la locomotion comme une troisième patte comme le fait le perroquet gris d'Afrique sur la figure 20.

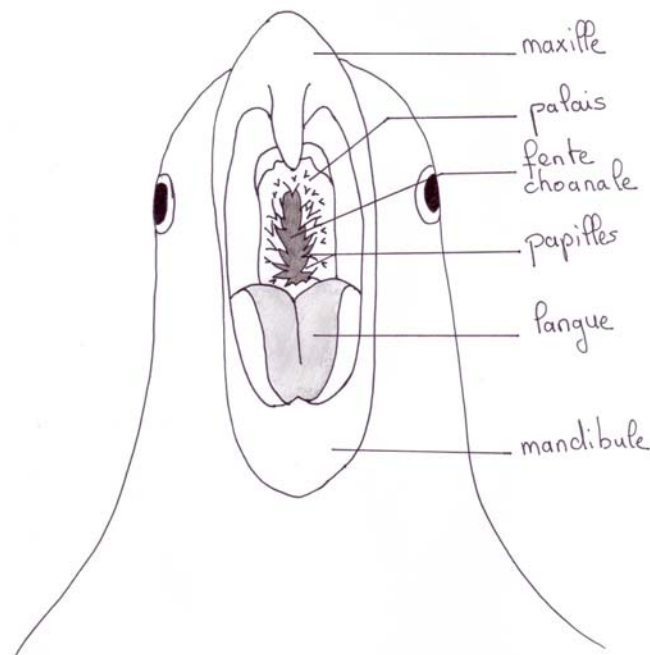
Figure 20 : Utilisation du bec pour la locomotion chez un Gris d'Afrique (avec l'aimable autorisation de Sylvie Duffner)



### 2-4-2- L'oropharynx

.La cavité buccale et le pharynx des oiseaux ne sont pas compartimentés comme chez les mammifères et forment un oropharynx. Le palais dur est incomplet et possède une fente médiane appelée choane qui relie les cavités nasales à l'oropharynx (127, 129) (voir figure 21). Elle se ferme lorsque l'oiseau avale de la nourriture pour éviter que celle-ci ne passe dans les cavités nasales.(129) L'oropharynx est recouvert par un épithélium squameux stratifié, kératinisé en papilles qui servent à aider la nourriture à progresser dans le sens oral-aboral (127, 129). L'ouverture infundibulaire contenant les amygdales se situe sur la ligne médiane et forme une fente caudalement à la choane. Elle est l'ouverture commune pour les tubes pharyngo-tympaniques (équivalents des trompes d'eustaches chez les mammifères). Ces deux fentes n'en font qu'une chez certains oiseaux comme les perruches ondulées. (129)

Figure 21 : La cavité buccale des Psittacidés (66)



#### 2-4-2-1- La langue

La morphologie de langue des oiseaux peut varier considérablement en fonction du mode de vie et du régime alimentaire. Elle peut servir à collecter, manipuler ou avaler la nourriture. Supportée par l'appareil hyoïdien qui comprend une partie rostrale (l'os entoglossal), et une partie caudale (l'os basibranchial rostral), la langue n'est pour la plupart des psittacidés pas protrusible. Ce sont les seuls oiseaux à posséder des os entoglossaux pairs (103, 129) et une large langue musclée, pourvue de papilles tactiles, capable d'une étonnante dextérité qui positionne les graines pour que le bec puisse les casser plus efficacement et en sort le contenu. (103, 117, 129) Les espèces nectarivores et frugivores comme les lorises et loriquets possèdent une langue protrusible très particulière pourvue à son extrémité de papilles surdimensionnées formant une brosse et d'une gouttière médiane. Ce dispositif leur permet de collecter plus facilement les aliments liquides dont ils se nourrissent. (59, 73, 117, 176)

#### 2-4-2-2- Les glandes salivaires

Les oiseaux possèdent des glandes salivaires dispersées un peu partout dans l'oropharynx. Elles ne sont pas bien définies mais forment de petits agrégats. On distingue des glandes maxillaires et palatines dans la partie supérieure de la bouche, et des glandes mandibulaires et linguales sur le plancher de la bouche (103, 127, 129).

La salive des oiseaux est très différente des sécrétions aqueuses des mammifères ; elle est beaucoup plus mucoïde et sert à lubrifier la nourriture. Elle contient également de l'amylase (103, 127, 129). La production salivaire est sous contrôle parasymphatique et est particulièrement importante chez les oiseaux qui mangent des aliments secs comme des graines. (129)

#### 2-4-2-3- La prise de nourriture et l'abreuvement

Le bec saisit la nourriture qui est ensuite lubrifiée par un mucus collant produit par les glandes salivaires. Les papilles recouvrant la langue et le palais associées aux mouvements rostro-caudaux de la langue font progresser la nourriture jusqu'à l'oropharynx caudal. L'animal lève alors la tête et le bol alimentaire descend par gravité dans l'œsophage. À partir de ce moment il est mû par péristaltisme dans le tractus digestif.

L'oiseau s'abreuve en immergeant son bec dans l'eau et en l'avalant par des mouvements rostro-caudaux de la langue. Une fois dans l'oropharynx caudal l'oiseau lève la tête et l'eau passe alors dans l'œsophage sous l'effet de la gravité. Les psittacidés quant à eux peuvent laper l'eau grâce à leur langue musclée. (129)

#### 2-4-2-4- L'œsophage

Situé dans la partie droite du cou, il présente une paroi fine et des plis longitudinaux ce qui lui permet de se distendre plus qu'un œsophage de mammifère (103, 127, 129). Il possède un épithélium squameux stratifié et des glandes muqueuses dont les sécrétions favorisent le passage des aliments. L'œsophage est également pourvu de muscles lisses, innervés par le nerf vague, ce qui implique que l'excitation ou la peur peuvent influencer sur sa mobilité. (3, 129)

La régurgitation est un phénomène normal lors de la parade sexuelle ou, pour certaines espèces lors du nourrissage des jeunes ; elle est permise par des mouvements anti-péristaltiques au niveau de l'œsophage. Ce critère peut servir à sexer les perruches ondulées. (42, 43, 127, 129)

Le jabot est un diverticule de l'œsophage localisé à la base du cou de certains oiseaux et à pH acide (4 à 6). Il est dépourvu de glandes mucigènes mais héberge quelques bactéries Gram positives et des levures (*Candida sp.*) en petite quantité (127, 129). Chez les psittacidés, il est placé transversalement à l'axe du cou et adhère fortement à la peau. Les psittaciformes ne fabriquent pas de réel lait de jabot mais produisent tout de même des sécrétions de jabot produites par la desquamation de son épithélium, qui servent au nourrissage des jeunes. Il permet principalement le stockage des aliments lorsque l'estomac est plein. La digestion chimique des aliments débute dans le jabot grâce à l'amylase contenues dans la salive (127, 129).

#### 2-4-2-5- L'estomac

L'estomac des oiseaux est subdivisé en deux parties : un proventricule glandulaire et un gésier musculueux, séparés par un isthme (10, 103, 127, 129). Il existe deux types d'estomac chez les oiseaux selon qu'ils sont plutôt carnivores ou granivores. Les psittacidés appartiennent à la deuxième catégorie. Ils ingèrent une alimentation peu digeste, et ont besoin d'un estomac qui puisse écraser les graines.

Le proventricule, est la partie glandulaire de l'estomac ; ses principales fonctions sont donc de produire des sucs gastriques pour la digestion chimique et de faire passer le bol alimentaire dans le gésier. Il associe deux populations cellulaires : les cellules épithéliales qui produisent du mucus et les cellules oxyntiques qui sécrètent l'acide chlorhydrique et le pepsinogène. Situé à gauche de la ligne médiane, il ne présente pas de sphincter œsophagien différencié (103, 127, 129). Chez les loris il est extensible et présente une alternance de bandes avec ou sans glandes. (176)

Le ventricule ou gésier se situe également à gauche de la ligne médiane et est accessible à la palpation, sous le sternum, sous l'aspect d'une masse ferme (129). C'est le lieu de la digestion protéique et du broyage mécanique du bol alimentaire ; Il est composé d'un grand nombre de muscles lisses et d'un épithélium columnaire. Des sécrétions muqueuses protègent l'épithélium lors de la digestion mécanique (103, 127, 129). Les psittacidés ont un gésier moins musclé que la plupart des granivores, ils décortiquent les graines et noix avant de les avaler (129). Chez les espèces nectarivores le gésier est considérablement réduite de taille du fait de l'ingestion très majoritaire d'aliments liquides.(176)

Les aliments opèrent des mouvements de va-et-vient entre les deux compartiments stomacaux pendant la digestion. L'ouverture duodénale étant très proche du proventricule, la nourriture qui ne nécessite pas un broyage mécanique peut ainsi shunter complètement le gésier. (129)

#### 2-4-2-6- Le foie

Il est jaune chez les poussins en raison de tous les lipides d'origine vitelline qu'il contient. Il ne prend la couleur brun rouge des adultes que vers l'âge de 10 jours (129, 166). Proportionnellement plus grand que chez les mammifères de taille équivalent, il comprend deux lobes principaux qui entourent le cœur et fusionnent crânialement sur la ligne médiane (129). Le foie est recouvert par un septum post-hépatique rempli de graisse. La circulation porte hépatique est très développée.

La vésicule biliaire est absente chez les psittacidés à l'exception des cacatoès (10, 129, 156). La bile est néanmoins essentielle pour émulsionner les graisses ; elle contient également des amylases et des lipases (103, 127, 129). Le foie synthétise les acides biliaires, relargué dans le duodenum où ils sont réabsorbés pour rejoindre le foie par la circulation entéro-hépatique, il occupe un rôle central dans le métabolisme des lipides (synthèse, oxydation, distribution dans l'organisme sous forme de lipoprotéines). (103, 129, 166)

#### 2-4-2-7-Le pancréas

C'est un organe rose clair situé dans l'anse duodénale (Cf. figure 22) (103 129, 166). Il est constitué de trois lobes dotés de un à trois conduits qui déversent les enzymes pancréatiques dans le duodénum ascendant à proximité de l'abouchement des conduits biliaires.(127, 129) Comme chez les mammifères, cette glande est à la fois exocrine et endocrine. Elle sécrète de la lipase, de l'amylase, de la trypsine, de la chymotrypsine qui participent à la digestion des glucides, des lipides et des protéines. Leur sécrétion est contrôlée par la sécrétine et le nerf vague. (103, 129)

#### 2-4-2-8- L'intestin grêle

Il est court et très circonvolutionné, celui des granivores comme les perruches ondulées est proportionnellement plus long que celui des frugivores ou nectarivores comme les loris (10, 103). Les différences histologiques entre les différentes parties de l'intestin sont très peu marquées (10, 129). Il est séparé des parois du corps par les sacs aériens abdominaux et thoracique caudaux et se présente comme une succession d'anses étroites localisée dans la partie droite de la cavité coelomique. Le diverticule de Meckel, vestige du sac vitellin, marque la limite entre iléum au jéjunum. La paroi de l'intestin se compose d'une muqueuse, d'une sous-muqueuse, d'une musculature (muscles circulaires et longitudinaux) et d'une séreuse. L'épithélium comprend des cellules à bordure en brosse qui absorbent les nutriments, des cellules mucigènes et des cellules

endocrines produisant de la somatostatine, de la sécrétine et de la gastrine. En l'absence de nœuds lymphatique, le drainage se fait grâce aux plaques de Peyer. (129)

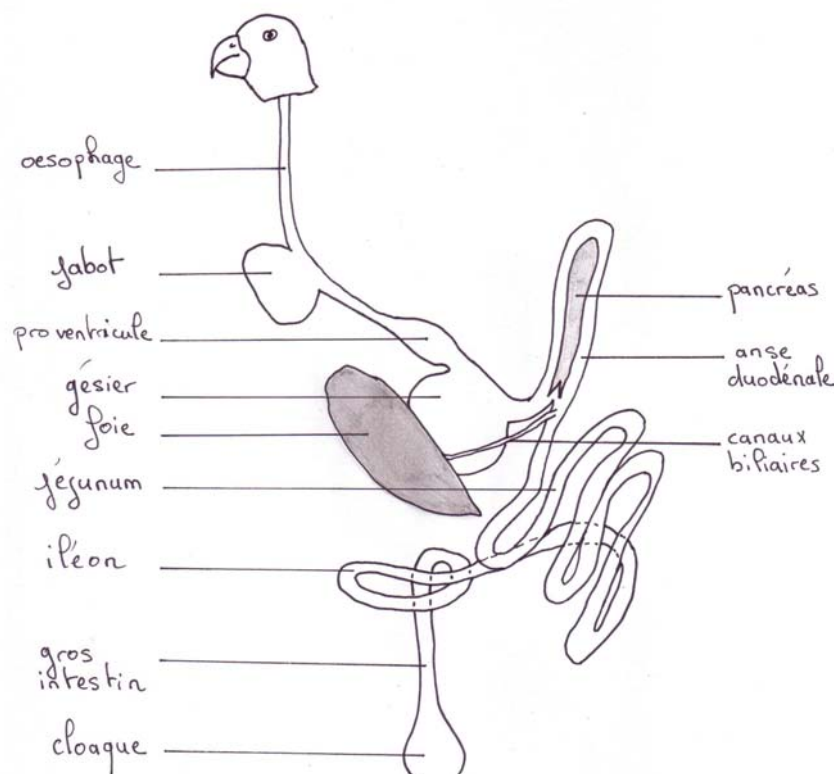
#### 2-4-2-9- Le gros intestin

C'est un court colorectum qui s'étend de la jonction iléo-cæcale au cloaque (103, 129). Il constitue une zone de résorption de l'eau et des électrolytes. Les caeca sont absents chez les psittacidés. (10, 127, 129) Le transit se fait entre 1 et 4h, il est plus rapide chez les nectarivores que chez les granivores. (166)

#### 2-4-2-10- Le cloaque

C'est le site de jonction entre les appareils urogénitaux et digestifs. Il consiste en une ampoule située dans la partie terminale du rectum et se subdivise en un *coprodeum*, un *urodeum* et un *proctodeum* individualisés par des replis muqueux (103, 127, 129). La bourse de Fabricius repose sur la paroi dorsale. Chez les femelles le cloaque est dévié vers la droite par la présence de l'oviducte gauche. Le *coprodeum* est séparé de l'*urodeum* par un repli, dont les mouvements permettent de séparer défécation et oviposition (103, 129). Les voies urogénitales s'abouchent dorsalement dans l'*urodeum*. Le *proctodeum* constitue le dernier compartiment et se termine par un anus contrôlé par un sphincter externe.

Figure 22 : L'appareil digestif des Psittacidés déroulé d'après l'autopsie d'une perruche ondulée



## 2- 5- Le système nerveux et les organes des sens

### 2-5-1- Le système nerveux central

#### 2-5-1-1- Le *cerebrum*

Le cerveau des oiseaux est relativement petit et présente un faible développement des hémisphères cérébraux, ils sont plus développés cependant chez les oiseaux considérés comme plus intelligents à l'instar des perroquets.(42, 43, 129, 165) le *corpus striatum*, régissant les comportements instinctifs et situé au dessus du cortex, est bien développé chez les oiseaux au détriment de ce dernier, connu pour être le centre de l'intelligence et de l'apprentissage (129, 165). Cependant l'hyperstriatum, ou corps strié supérieur constituant une partie du corps strié semble influencer sur le degré d'intelligence des oiseaux, et son bourrelet sagittal jouerait un rôle dans l'apprentissage (165).

Pendant de nombreuses années, Les biologistes ont pensé que l'absence dans le cerveau des oiseaux de région anatomique de structure et de fonction équivalente au néocortex des mammifères, leur interdisait l'apprentissage et tout comportement cognitif avancé (42, 43, 165). Ceci les limitait à des comportements instinctifs ou stéréotypés. Et cela malgré des observations, notamment de la part du Dr Pepperberg, selon lesquelles les perroquets (« Alex » et d'autres gris du Gabon) ont des capacités cognitives complexes et notamment des capacités d'apprentissage importantes (132, 133, 134, 135, 136).

Des études récentes (99, 100, 144, 145) montrent qu'il existe chez les oiseaux une structure anatomique homologue au *neostriatum*, le *paleostriatum augmentatum*, et une autre structure homologue au *globus pallidus*, le *paleostriatum primitivum* aviaire (42, 43, 165). Chez les mammifères les corps striés (*neo-* et *paleostriatum*) sont responsables de la motricité automatique, accompagnant l'exécution du mouvement volontaire. (42, 43)Par ailleurs, le cerveau des oiseaux fonctionne de manière asymétrique, par exemple le cerveau gauche semble dévolu à l'apprentissage et à la communication vocale.(42, 43) (voir figure 23)

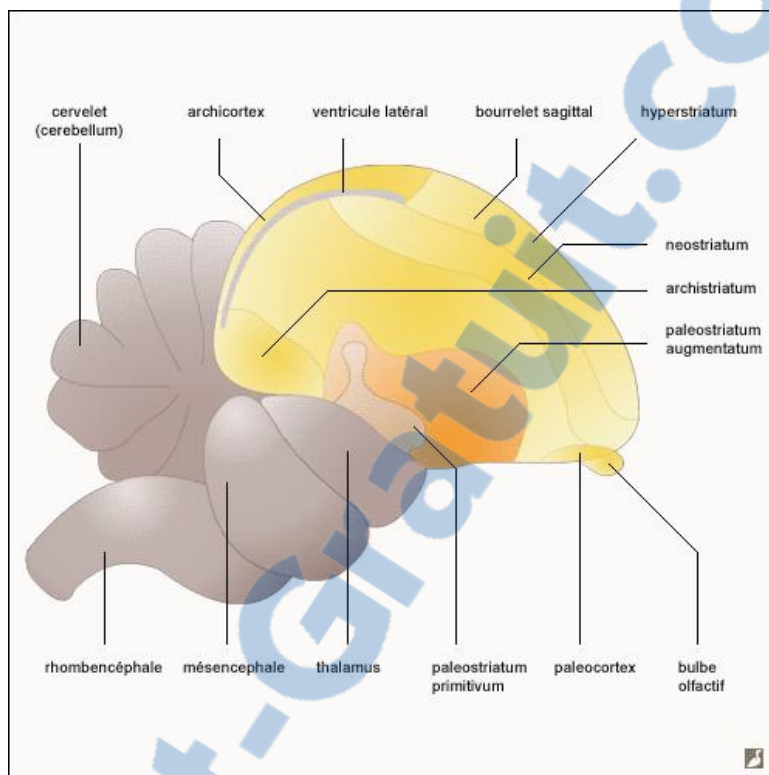
#### 2-5-1-2- le cervelet et les lobes optiques

Le cervelet et les lobes optiques sont très développés chez les oiseaux ce qui peut être vu comme une adaptation au vol, en effet cette activité nécessite une bonne acuité visuelle et un bon repérage dans l'espace (42, 43, 129, 165).

#### 2-5-1-2- les plexus lombo-sacrés

Les plexus thoraciques et lombosacrés sont plus ou moins développés en fonction du mode de locomotion, vol ou course, privilégié par l'animal (129). Chez les psittacidés, le plexus lombosacré sera plus développé chez le strigops Kakapo qui ne vole pas alors que le plexus thoracique sera plus important chez des oiseaux nomades comme les ondulées.(111, 129)

Figure 23 : Structure du cerveau des oiseaux, utilisant la nomenclature classique. Signification des couleurs : jaune : zone palliale (ancien archistriatum) ; orange : zone striée ; beige : zone pallidale (ancien paleostriatum). (165)



## 2-5-2- Les sens

### 2-5-2-1- La vue

Les oiseaux jouissent d'une excellente vision. La majorité d'entre eux, dont les psittacidés, ont une bonne perception des couleurs (129, 132). Le nerf optique est le plus gros des nerfs crâniens ; il n'y a pas de réflexe photomoteur consensuel chez les oiseaux du fait d'une décussation complète dans le chiasma optique.(129)

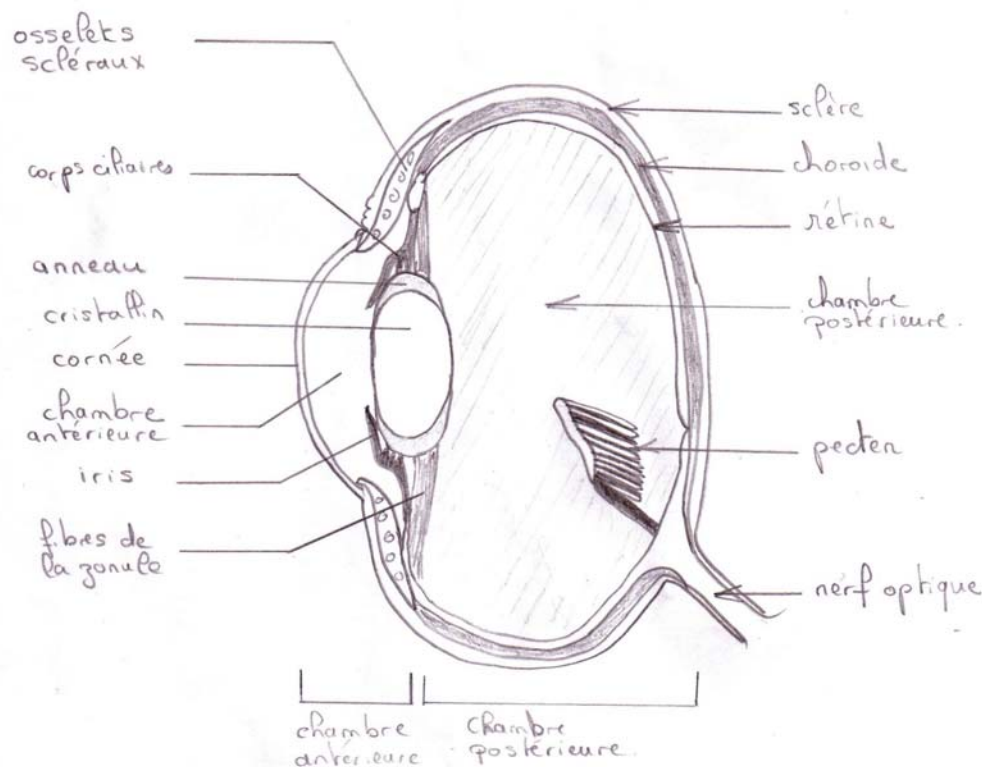
Les oiseaux possèdent trois paupières (supérieure, inférieure et nictitante) qui s'ouvrent entre deux et quatre semaines d'âge chez les oisillons nidicoles. Des plumes modifiées ou filoplumes remplacent les cils des mammifères. L'humidification de la cornée intervient principalement lors des clignements de la nictitante transparente. Les glandes de Harder sont les plus importantes glandes oculaires ; situées crânio-médialement dans l'orbite, derrière la nictitante, elles produisent des sécrétions mucoïdes qui humectent la cornée. Les deux glandes lacrymales quant à elles sont localisées caudo-latéralement au bord de l'œil ; leurs sécrétions s'évacuent par les points lacrymaux ventraux et dorsaux jusque dans le conduit naso-lacrymal. (129)

Les orbites sont séparées l'une de l'autre par un fin septum osseux. Sous la sclère de l'œil se trouvent de nombreux osselets qui servent de points d'attache aux muscles ciliaires impliqués dans l'accommodation (44, 129). Les muscles extra-oculaires sont moins développés que chez les mammifères, les yeux sont donc peu mobiles dans les orbites, ce qui explique qu'ils tournent la tête

pour observer leur environnement. L'iris est commandé par des muscles striés (44, 119, 129) ; la contraction de la pupille étant partiellement volontaire, l'atropine peut rester sans effet ; on utilisera alors un curare non-dépolarisant tel que le vécuronium.

Les psittacidés, oiseaux diurnes, utilisent les muscles sclérocornéens postérieurs pour comprimer le cristallin et ainsi accommoder leur vision. Leur rétine quant à elle est très peu vascularisée et ne possède pas de tapis, ce qui leur confère une acuité visuelle accrue. Elle est nourrie par une structure appelée *pecten* ou peigne, propre aux oiseaux, qui se projette à partir du disque optique dans le corps vitré (Cf. Figure 24). Ce *pecten* participe également à la régulation acido-basique du vitré et facilite les mouvements des fluides dans l'œil (119, 129). La rétine est très riche en cônes qui assurent une excellente acuité visuelle et une bonne perception des couleurs même si leurs yeux relativement aplatis ne sont pas les plus performants comparés à ceux des oiseaux de proie ou aux oiseaux aquatiques par exemple.(44, 129)

Figure 24 : Schéma de l'œil des oiseaux (129)



#### 2-5-2-2-L'ouïe

C'est le sens le plus important après la vue chez les oiseaux. Les animaux diurnes ont en général à peu près la même capacité auditive que les humains. Leur appareil auditif se divise en oreilles externe, moyenne et interne.

L'oreille externe ne possède pas de pavillon et son ouverture est cachée par des plumes ; celle-ci peut se réduire à une fente verticale sous l'action du muscle *dermo-osseus* en cas d'environnement sonore trop bruyant.(129)

L'oreille moyenne est une cavité remplie d'air située entre la membrane tympanique et l'oreille interne. Elle possède un seul osselet appelé columelle, qui transmet les vibrations sonores du tympan à la fenêtre vestibulaire de l'oreille interne. L'oreille moyenne est en relation avec l'oropharynx par les tubes pharyngo-tympaniques comme vu au chapitre 2-4-2. Ces derniers courts et non recouverts de plis servent à éviter l'augmentation de pression dans l'oreille moyenne lorsque l'oiseau est en vol. Les oiseaux peuvent ainsi s'adapter rapidement aux conditions barométriques de la haute altitude. (129)

L'oreille interne comprend la cochlée (courte et non ciliée) responsable de l'audition ainsi que les canaux semi-circulaires, l'utricule et le saccule responsables de l'équilibre. Ces 2 systèmes sont innervés par le nerf crânien VIII.(129)

#### 2-5-2-3-L'olfaction

Le système olfactif est composé des narines externes et des conches caudales qui sont recouvertes par un épithélium connecté aux bulbes olfactifs. Il n'y a pas d'organe voméro-nasal. L'olfaction peut jouer un rôle dans la recherche de nourriture ou la reconnaissance des jeunes mais il est peu développé, particulièrement chez les espèces granivores.(129, 165)

#### 2-5-2-4-Le goût

Les oiseaux semblent avoir un sens du goût peu développé. Les papilles gustatives sont peu nombreuses et localisées sur le palais, à la base de la langue, sur le plancher de l'oropharynx et chez les psittacidés, sur le bord de la choane, et sur l'extrémité rostrale de la fente laryngée (voir figure 22).(129) Les perroquets possèdent environ 350 papilles gustatives alors qu'un humain en possède 9000. (129, 103) Ils réagissent cependant aux substances salées, acides et amères. Ils tolèrent mieux la nourriture épicée que les mammifères. Les psittacidés ont une préférence pour la saveur sucrée. (129)

#### 2-5-2-5- Le toucher

Les oiseaux possèdent des récepteurs cutanés, les corpuscules de Herbst. Ils sont situés dans le derme profond ;On en trouve sur le bec, les pattes et le corps où ils sont associés aux follicules plumeux. Ils permettent à l'oiseau d'ébouffier son plumage lors du lissage des plumes. Les récepteurs que possèdent les psittacidés dans la partie inférieure de leur bec leur sert entre autre à trouver leur nourriture. (129)

### 2-6-Le système musculo-squelettique

#### 2-6-1- L'ossification

L'ossification des oiseaux se fait sur un modèle cartilagineux mais en l'absence de centres d'ossification secondaires. La corticale est très fine mais la cavité médullaire contient de nombreuses travées qui renforcent la résistance de l'os. Les femelles peuvent mobiliser des quantités importantes de calcium médullaires lors de la formation de l'œuf. En dehors de la période de reproduction, la fabrication des trabécules osseuses, d'origine endostée est une priorité. Ce phénomène appelé hyperostose peut augmenter la masse osseuse de 20 %. Le calcium d'origine alimentaire est alors absorbé très efficacement à partir du tractus digestif. (119, 129)

### 2-6-2- Les modifications liées au vol

Le squelette des oiseaux est deux fois plus léger que celui des mammifères de format équivalent. (10, 129) Les membres antérieurs sont modifiés pour former les ailes alors que le bec et le cou sont modifiés pour favoriser la préhension de nourriture. De nombreux os de la main sont fusionnés pour porter les rémiges primaires. Il en est de même pour certaines parties de la colonne vertébrale et des membres postérieurs créant ainsi une structure rigide à la fois résistante et légère. La cage thoracique rigide doit pouvoir résister à l'action des ailes durant le vol. La ceinture scapulaire agit comme un amortisseur en absorbant l'énergie cinétique générée par les battements d'ailes. Les rectrices, fixées sur le pygostyle résultant de la fusion des vertèbres caudales, forment une courte queue servant de stabilisateur et de gouvernail. Le sternum supporte les muscles du vol principaux (muscles pectoraux et supracoracoïdes). (119, 129)

Les sacs aériens s'étendent jusque dans les cavités médullaires de nombreux os tels les coracoïdes, les humérus, le pelvis, le sternum et les vertèbres. Ces diverticules sont particulièrement développés chez les oiseaux possédant de bonnes aptitudes au vol et contribuent à réduire le poids du squelette. Chez certaines espèces, les fémurs, scapula et fourchette sont également pneumatisés.

Les muscles supracoracoïdes font monter les ailes en passant de leur attache ventrale sur le sternum à travers le foramen triosculaire jusqu'à la partie dorsale de l'humérus. Cela laisse aux muscles du vol lourds, les pectoraux, une situation ventrale proche du centre de gravité de l'oiseau. (129)

### 2-6-3- Le crâne

Le crâne comprend 2 orbites très larges séparées par un fin septum interorbitaire osseux (44, 129, 165). Il s'articule à l'atlas par un condyle occipital unique qui permet la rotation de la tête sur 180°. Il est également pourvu d'un sinus infra orbital particulièrement bien développé chez les psittacidés comme le montre la figure 5 (74, 95, 126, 129) Ceux-ci ont par ailleurs un crâne particulièrement mobile, comme montré au paragraphe 1-3.

### 2-6-4- Le squelette axial

Le nombre de vertèbres composant le squelette axial varie en fonction des espèces.

Les vertèbres cervicales plus nombreuses que chez les mammifères présentent des surfaces articulaires très mobiles en forme de selle et sont entourées de muscles bien développés qui confèrent une grande souplesse au cou, permettant ainsi le lissage des plumes et la préhension de nourriture. Les vertèbres cervicales caudales possèdent des côtes rudimentaires ou s'attachent les muscles cervicaux. (129)

Les vertèbres thoraciques sont régulièrement fusionnées ce qui rigidifie le squelette. La mobilité est conservée entre les vertèbres thoraciques 6 et 7 uniquement chez les perruches ondulées. Leur nombre varie également chez les oiseaux (8 chez la perruche ondulée). Elles possèdent des côtes, séparées par les muscles intercostaux internes et externes, qui s'articulent avec le sternum.. Chaque côte à l'exception de la dernière chez les psittacidés présente un processus uncinal projeté dorso-caudalement où s'insèrent des muscles et qui renforcent la résistance globale de la cage thoracique. (129)

Le synsacrum soutient la ceinture pelvienne. Il résulte de la fusion des vertèbres thoraciques caudales, lombaires, sacrées et caudales. (3, 119, 129) Les muscles dorsaux sont peu nombreux. La queue, très courte, possède une musculature bien développée. Les rectrices peuvent être mises en mouvement simultanément ou indépendamment les unes des autres pour une maîtrise plus fine du vol. (129)

Le sternum est beaucoup plus développé que chez les mammifères. Il protège les principaux muscles du vol qui s'insèrent sur lui. Certaines zones du bréchet peuvent être fenestrées. Les lacunes osseuses sont alors comblées par une membrane fibreuse. (3, 119, 129)

#### 2-6-5- Le squelette appendiculaire

##### 2-6-5-1- La ceinture pectorale

Elle est composée des clavicules, coracoïdes et scapula. Ces 3 segments osseux s'articulent proximalelement pour former le foramen triossal. (3, 129) Distalelement, scapula et coracoïde constituent la cavité glénoïde peu profonde et latérale qui limite les mouvements d'adduction et abduction des ailes lors du vol.

Les clavicules fusionnées constituent la fourchette (*Furcula*), plus rigide, chez beaucoup d'oiseaux. Elle demeure rudimentaire chez beaucoup de psittacidés. (3, 129)

Les coracoïdes forment des piliers solides qui maintiennent constant l'écartement entre sternum et épaule durant le vol.

La *scapula* est un os plat orienté parallèlement à la colonne vertébrale plus ou moins développé selon la capacité de vol des espèces. (3, 129)

##### 2-6-5-2- Les ailes

Elles sont composées de l'humérus, du radius et de l'ulna, du carpe, du carpométacarpe, et de trois doigts. (129, 139)

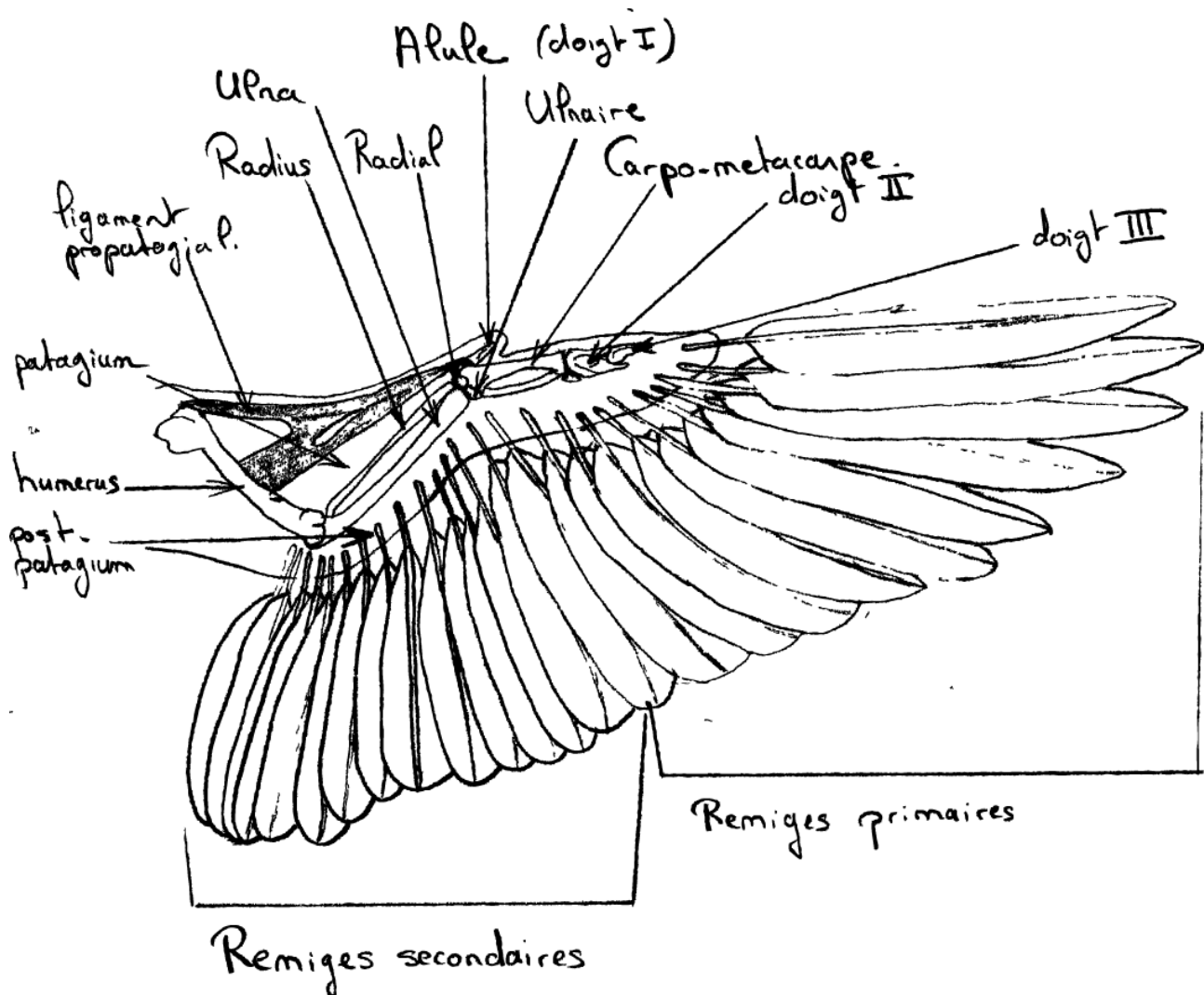
L'humérus possède une crête pectorale proximale où s'insèrent les muscles pectoraux. Le biceps brachial quant à lui longe l'humérus crânial et sert à plier l'aile alors que le triceps brachial qui se situe caudalement sert à l'étendre. (129)

Le radius et l'ulna sont parallèles. L'ulna est le plus gros et le plus caudal des os de l'avant bras. On observe sur son bord caudal des petites excroissances osseuses sur lesquelles s'insèrent les rémiges secondaires. (3, 129, 139)

Le poignet et la main sont très modifiés pour fournir une bonne assise à l'attache des rémiges primaires. Seuls l'os ulnaire et l'os radial sont conservés pour former le carpe proximal relié au carpométacarpe. Trois doigts sont encore présents. Le doigt I, particulièrement mobile possède une à deux phalanges. Les plumes (*alula*) fixées à ce doigt sont relevées pendant le vol pour éviter le décrochage de l'oiseau en vol lent. Le métacarpien majeur s'articule avec le second doigt et possède deux phalanges tandis que le métacarpien mineur s'articule avec le troisième doigt. (Cf. figure 25) (3, 129, 139)

Les mouvements des articulations du carpe et du coude sont limités à la flexion et l'extension. Les battements des ailes sont synchrones. (129)

Figure 25 : Organisation de l'aile



#### 2-6-5-3- Les muscles liés au vol

Les oiseaux possèdent deux types de muscles. Les muscles rouges riches en myoglobine peuvent fonctionner sur de longues périodes grâce au dioxygène fourni. Les muscles blancs utilisant un métabolisme anaérobie, produisant de l'acide lactique, puissants mais utilisables uniquement sur une courte durée. Les principaux muscles du vol sont les muscles pectoraux permettant d'abaisser les ailes, et les muscles supracoracoïdes permettant leur remontée, qui peuvent représenter jusqu'à 20 % de la masse corporelle totale. Ils sont situés près du centre de gravité ce qui augmente la stabilité en vol. (3, 10, 129)

Les oiseaux possèdent par ailleurs une membrane alaire qui s'étend de l'épaule au carpe. Ce morceau de peau très fin est riche en collagène aux extrémités et souple en son milieu, son rôle est d'augmenter la surface portante de manière importante. (129)

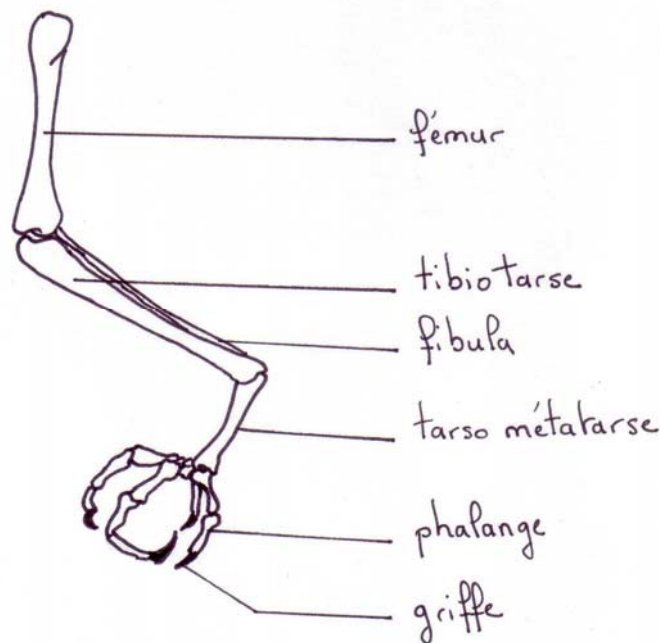
#### 2-6-5-4- La ceinture pelvienne

L'*ischium*, l'*ilium* et le *pubis* sont fusionnés. Chez la plupart des espèces la ceinture pelvienne est incomplète ventralement ce qui constituerait une adaptation pour permettre le passage des œufs à travers la filière pelvienne. La tête du fémur est fermement fixée dans un *acetabulum* limitant ainsi les risques de luxations de la hanche. Le grand trochanter fémoral s'articule également avec l'antitrochanter de l'ilium ce qui permet aux oiseaux de se percher sur une seule patte. Ventralement se trouvent les fosses rénales bilatérales où vient s'enchâsser la partie caudale de chaque rein. (127, 129)

#### 2-6-5-5- Les pattes

Les os des pattes sont fusionnés distalement pour mieux absorber les chocs liés aux décollages et atterrissages (10, 129). La patte est donc constituée du fémur, du tibio-tarse, de la fibula, du tarso-métatarse, du métatarse et, chez la plupart des oiseaux, de 4 doigts comme le montre la figure 26. Les pattes sont recouvertes de peau et de plumes jusqu'à l'articulation inter-tarsale et d'écailles en dessous. (129)

Figure 26 : La patte des Psittacidés (15, 129)



Le fémur est court et orienté crânialement, les pattes peuvent ainsi se replier sous le centre de gravité de l'oiseau lors du vol. Il s'articule avec le tibio-tarse et la rotule. Les mouvements permis au niveau du genou sont essentiellement des mouvements de flexion et d'extension. (129)

Le tibio-tarse résulte de la fusion de tibia et du tarse proximal. La *fibula* située latéralement est courte et peu développée. Le tibio-tarse s'articule avec le tarso-métatarse, cette articulation ne permet que des mouvements de flexion et d'extension.

Le tarso-métatarse résulte de la fusion des os tarsaux 2, 3 et 4 avec les métatarsiens correspondants. Des métatarsiens très allongés constituent un avantage pour le décollage. Le métatarsien 1 est relié au tarso-métatarse par un ligament. (129)

Les psittacidés, à l'instar de la plupart des oiseaux, possèdent 4 doigts pourvus d'un nombre variable de phalanges. Ils sont zygodactyles. (129)

## 2-7- Le système endocrinien

### 2-7-1- L'hypophyse.

Elle possède deux lobes. Le lobe antérieur sécrète la TSH (hormone thyro-stimulante), l'ACTH (hormone adrénocorticotrope), la FSH (hormone folliculostimulante) et la LH (hormone lutéinisante) qui régulent respectivement l'activité de la thyroïde, des surrénales et des gonades pour les deux dernières. Il produit également la prolactine, la MSH (mélanostimuline) dont le rôle n'est pas encore bien élucidé chez les oiseaux et la somatotropine qui régule la croissance chez les jeunes. La prolactine est impliquée dans la reproduction et le métabolisme glucidique. Elle stimule les comportements de nidification et de couvaison chez les deux sexes et inhibe les gonades en supprimant la production de FSH et LH. (129, 150)

L'hypothalamus produit de la vasopressine et de l'ocytocine qui sont stockées dans la neuro-hypophyse ou post-hypophyse. La vasopressine est l'hormone anti-diurétique ; son action sur les reins entraîne la réabsorption de l'eau. Les deux hormones ont une action sur les contractions utérines et l'oviposition mais la vasopressine est plus active. (7, 129)

### 2-7-2-La glande pinéale.

Située entre les hémisphères cérébraux et le cervelet, elle est impliquée dans le cycle circadien, la photoréception et la reproduction. (129)

### 2-7-3-Les glandes thyroïdes

Elles sont au nombre de deux, réparties de part et d'autre de la trachée à l'entrée du thorax et médialement aux veines jugulaires. La thyroglobuline aviaire possède une plus grande teneur en iode que les mammifères. La thyroïde produit 2 hormones : la thyroxine (T4) et la triiodothyronine (T3) Elles agissent sur la mue en stimulant la croissance des plumes, la thermorégulation, le métabolisme, la croissance, la reproduction et la production d'œufs. (128, 129)

### 2-7-4- Les parathyroïdes

Elles sont au nombre de quatre (deux paires), souvent fusionnées et placées caudalement aux thyroïdes. Elles sécrètent la PTH (parathormone) qui contrôle le métabolisme phospho-calcique comme chez les mammifères. La PTH augmente la calcémie sérique en augmentant la réabsorption du calcium au niveau rénal et en stimulant l'activité ostéoclasique et donc la résorption osseuse du

calcium. Elle abaisse la concentration de phosphore sérique en diminuant sa réabsorption au niveau rénal. Son activité est donc déterminante pour la calcification de la coquille. (4, 129)

#### 2-7-5- Les corps ultimobranchiaux

Localisés caudalement par rapport aux parathyroïdes, ils contiennent les cellules C productrices de calcitonine. Celle-ci ne semble pas diminuer le taux de calcium sérique chez les oiseaux mais pourrait jouer un rôle en limitant une résorption trop massive de l'os par la PTH en cas de ponte. (129)

#### 2-7-6- Les surrénales

Elles sont situées crânialement aux reins et aux gonades, au contact direct de l'aorte et la veine cave. Chez les oiseaux, le cortex et médulla ne sont pas différenciés.

La partie médullaire de la glande sécrète de l'adrénaline et de la noradrénaline alors que la partie corticale sécrète de la corticostérone et de l'aldostérone. Chez les oiseaux, la corticostérone possède à la fois une activité gluco- et minéralo-corticoïde et joue un rôle plus important que l'aldostérone dans la balance électrolytique. (129)

#### 2-7-7- Le pancréas (fonction endocrine)

Il est généralement subdivisé en trois parties. La partie glandulaire comprend trois types de cellules : alpha, bêta et delta. Les cellules alpha sécrètent le glucagon qui augmente la glycémie en activant la néoglucogenèse, la lipolyse, et la glycogénolyse. Les cellules bêta produisent l'insuline qui diminue le taux de glucose sérique en favorisant son entrée et son stockage dans les tissus (128, 129). Les psittacidés comme les autres oiseaux possèdent 50% de cellules alpha et 37% de cellules bêta dans leur pancréas contre 20% et 70% pour ces mêmes cellules chez un humain. Cela suggère une importance plus élevée du glucagon par rapport à l'insuline dans la gestion du sucre chez ces animaux. (4, 128) Les cellules delta produisent la somatostatine qui régule les niveaux de glucagon et d'insuline. Les oiseaux ont des niveaux de glucagon plus élevés et d'insuline plus bas que les mammifères. D'autres cellules, les cellules F, situées dans la partie exocrine du pancréas sécrètent le polypeptide pancréatique aviaire, qui inhibe la motilité gastro-intestinale, biliaire et les sécrétions pancréatiques ; il induit également une sensation de satiété *via* le système nerveux. (128, 129)

#### 2-7-8- Les cellules endocrines gastro-intestinales

Ces cellules endocrines sont disséminées dans l'épithélium intestinal, mais la majorité d'entre elles se trouvent au niveau du pylore. Les hormones sécrétées comprennent la somatostatine, la sécrétine et le polypeptide pancréatique aviaire. (129)

### 2-8-L'appareil tégumentaire

#### 2-8-1- La peau

La peau, très fine est protégée par le plumage qui recouvre la plus grande partie du corps. Elle est étroitement attachée aux os mais beaucoup moins adhérente aux muscles sous-jacents. Les oiseaux ne possèdent pas de glande sudoripare, la thermolyse se produit à travers la peau et par évaporation au niveau de l'appareil respiratoire. (10, 129)

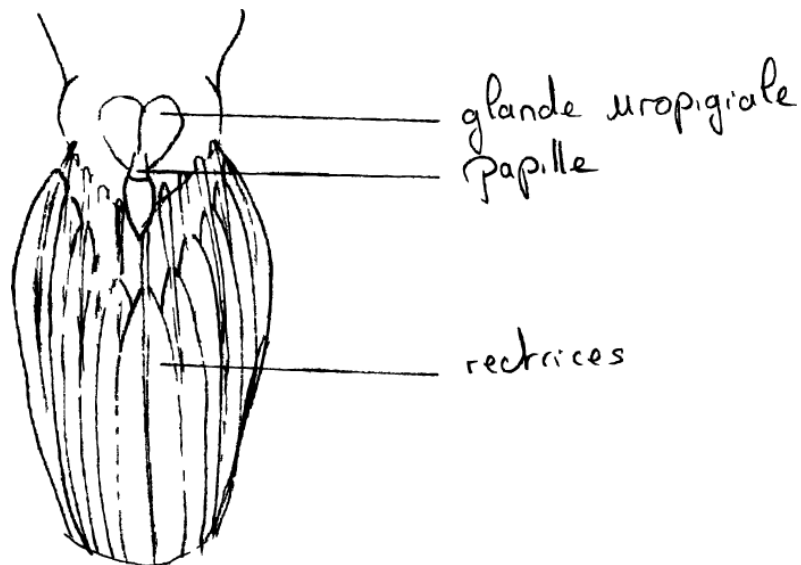
L'épiderme est constitué d'une couche cornée superficielle, morte et kératinisée, et d'une couche germinative vivante profonde. Il est plus fin dans les zones emplumées qu'au niveau des pattes et du bec. L'épiderme remplace les glandes sébacées holocrines et sécrète un film lipidique qui participe à l'entretien du plumage.(129)

Le derme est constitué de tissu conjonctif et contient les follicules plumeux, des nerfs et des vaisseaux sanguins. La couche sous cutanée comprend du tissu conjonctif et du tissu adipeux.(129)

#### 2-8-1-1- La glande uropygienne.

Située à la base de la queue, dorsalement (Cf. figure 27), elle permet l'entretien du plumage, son imperméabilisation, et possède également une action bactériostatique. C'est une glande holocrine bilobée drainée par une papille dorsalement.(129) Cette glande est plus ou moins développée en fonction des espèces. Elle est présente chez les cacatoès, calopsittes, gris d'Afrique et perruches ondulées (129, 141) mais absente chez d'autres comme les amazones (3, 129). Les lipides (cires et corps gras) sécrétés par cette glande et par l'épiderme sont étalés sur le plumage par le bec lorsque l'animal se lisse les plumes ; ils ont également un rôle protecteur pour la peau. Il existe aussi une glande sébacée auriculaire proche de l'oreille externe qui sécrète une substance cireuse et une glande cloacale qui sécrète un mucus pouvant avoir un rôle dans la fertilisation en période reproductrice.(129)

Figure 27 : Vue dorsale du croupion (129)



#### 2-8-1-2- La podothèque

Les zones sans plumes sur les pattes sont appelées podothèque. Elles sont constituées d'épiderme kératinisé et d'écailles plates. La peau est plus épaisse sur la partie palmaire du métatarse et des phalanges qui subissent les atterrissages. (129)



### 2-8-1-3- Les patagia

Ce sont de fines membranes de peau qui se tendent lors du vol et augmentent la surface portante de l'oiseau. Le plus important est le proptagium, qui remplit l'espace situé dans l'angle entre l'humérus et le radius lorsque l'aile est étendue, aussi appelé membrane alaire. (10, 57, 129)

### 2-8-1-4- La plaque incubatrice

C'est une zone située sur le ventre qui perd ses plumes sous l'effet des œstrogènes durant la saison de reproduction. Elle s'épaissit et se vascularise de manière importante pour procurer de la chaleur supplémentaire par conduction aux œufs lors de la couvaison. (129)

## 2-8-2- Les plumes

Ce sont des productions kératinisées produites par des follicules spécialisés localisés dans le derme. Lors de la croissance de la plume, une artère et une veine sont associées au follicule ; elles dégénèrent lorsque la plume est mature. Les rôles du plumage sont multiples : protection, isolation thermique, étanchéité, vol, parade nuptiale. (119, 129)

### 2-8-2-1- La structure des plumes

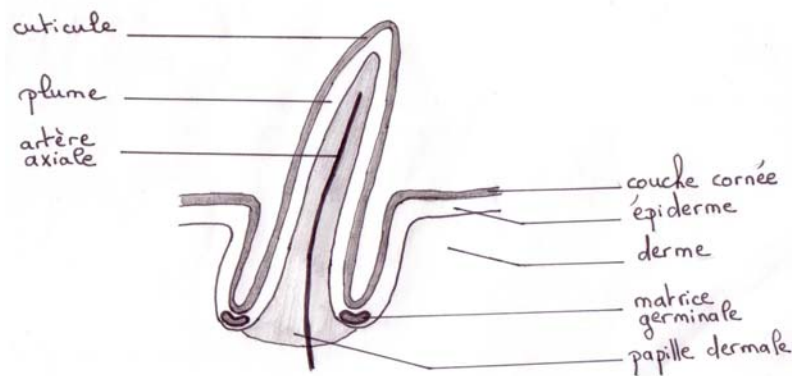
La plume classique (rémiges rectrices plumes de couverture ou tectrices..) se compose d'un axe rigide, comprenant un rachis, tige pleine portant l'étendard ou vexillum et que prolonge un calamus creux et nu. Le calamus possède 2 orifices, l'ombilic supérieur et l'ombilic inférieur.

L'étendard, surface plane et souple comprend 2 parties asymétriques fixées de part et d'autre du rachis. Chaque vexille est constituée de barbes parallèles insérées à 45° sur le rachis. Chaque barbe porte des barbules de chaque côté ; les barbules des barbes contiguës s'engrènent mutuellement grâce à de minuscules crochets, les barbicelles. Cette structure confère un aspect lisse et uniforme à l'étendard des plumes. Au niveau de l'ombilic supérieur se trouve l'étendard secondaire constitué de duvet, caractérisé par des barbules lisses dépourvues de barbicelles, comme détaillé sur les figures 29 à 34 (119, 129)

### 2-8-2-2- Le follicule plumeux

C'est une invagination de l'épiderme pourvue d'une papille dermique et riche en vaisseaux sanguins. (129, 139) Sa structure est détaillée sur la figure 28. Une fois la plume arrivée à maturité, l'activité germinale cesse à la base du follicule et le follicule reste inactif jusqu'à la mue suivante. Les follicules adjacents sont reliés par un réseau de muscles lisses ce qui permet aux plumes de se mouvoir de manière synchrone. Ceci est contrôlé par les corpuscules de Herbst, des mécanorécepteurs proches des follicules, très sensibles aux vibrations. (129)

Figure 28 : Une plume en croissance et son follicule plumeux (129)



### 2-8-2-3- La mue

Les plumages se succèdent au cours de la vie de l'oiseau, grâce aux mues. L'oiseau arborera 3 grands types de plumages successifs : le plumage du poussin (composé quasi-exclusivement de duvet), le plumage juvénile souvent différent de celui de l'adulte par sa pigmentation, et le plumage adulte. Les mues ont lieu une à deux fois par an. La jeune plume pousse l'ancienne qui finit par tomber. Les plumes sont maintenues dans les follicules par des muscles innervés par le système nerveux autonome. Lors d'une grosse frayeur, ces muscles peuvent se relâcher et provoquer alors une chute de plumes en dehors de la période de mue. La mue est en grande partie influencée par des facteurs environnementaux (photopériode, température, nutrition, hygrométrie...) et hormonaux. (56, 119, 129)

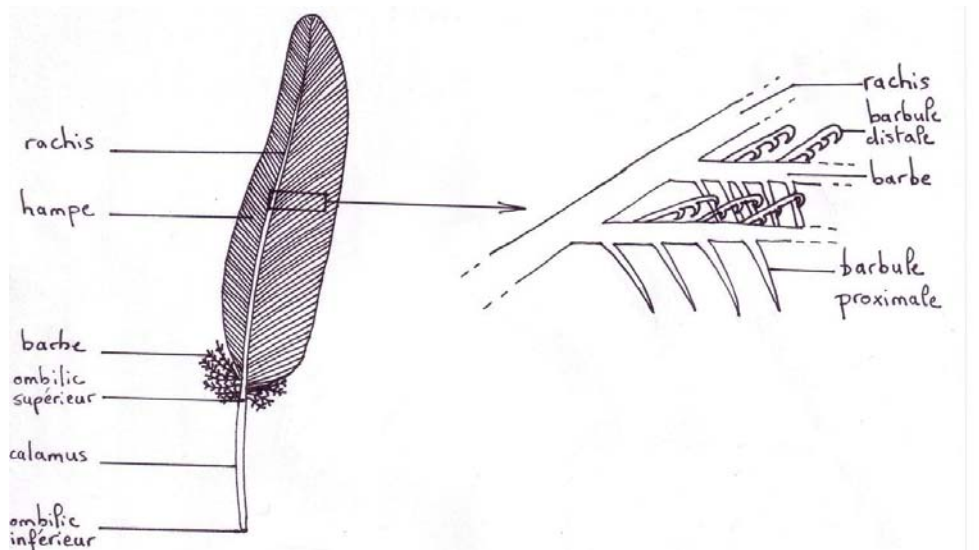
### 2-8-2-4-Les différents types de plumes

Les rémiges primaires (6 chez les psittacidés) sont très fermement fixées au carpe et aux phalanges et sont peu mobiles. Elles sont numérotées de manière centrifuge à partir de l'articulation du carpe. (101, 119, 129, 139)

Les rémiges secondaires sont attachées à l'ulna et constituent le « bord de fuite » de l'aile. Elles sont plus mobiles et recouvertes de plumes de contour. (48, 119, 129, 139) La structure des rémiges est détaillée sur la figure 29.

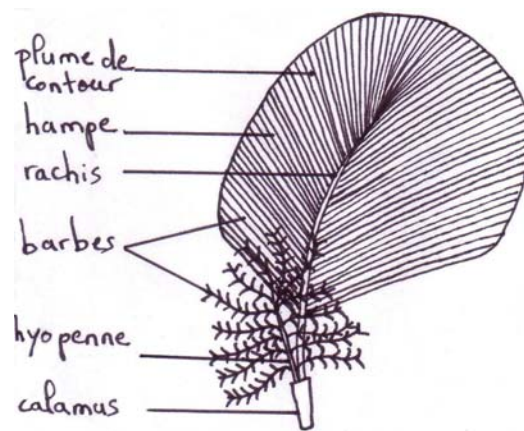
Les rectrices sont les plumes de queues, attachées au pygostyle. Très mobiles, elles sont utilisées comme gouvernail. (10, 129)

Figure 29 : Structure d'une rémige, l'agrandissement permet de voir le dispositif d'accrochage en les barbules distales et proximales (129)



Les plumes de couverture recouvrent le corps de l'oiseau. Elles sont plus courtes que les rémiges et rectrices. (48, 119, 129) Leur structure est détaillée sur la figure 30.

Figure 30 : Structure d'une plume de contour (129)



Les plumes de duvet possèdent un rachis court et les barbules lisses, ce qui leur confère un aspect ébouriffé. Elles servent à isoler le corps de l'oiseau du froid et de l'eau en emprisonnant de l'air tout comme les semi plumes. Leurs structures sont détaillées sur les figures 31 et 32. (129)



Figure 31 : Structure d'une semi-plume, on voit sur l'agrandissement les barbules lisses (129)

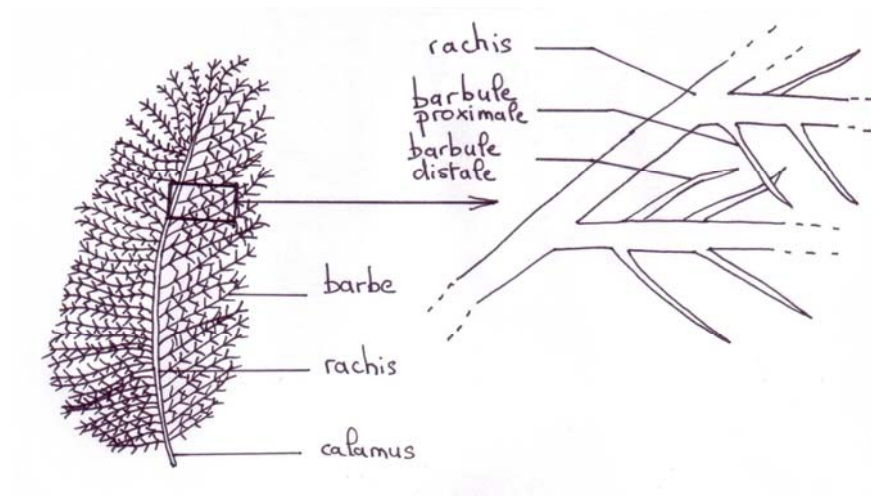
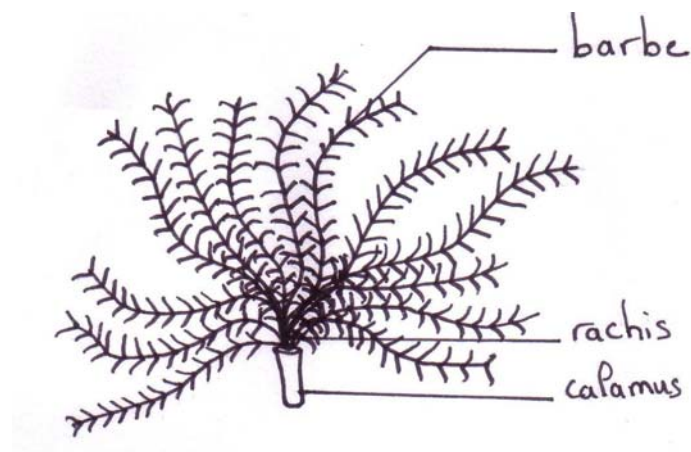
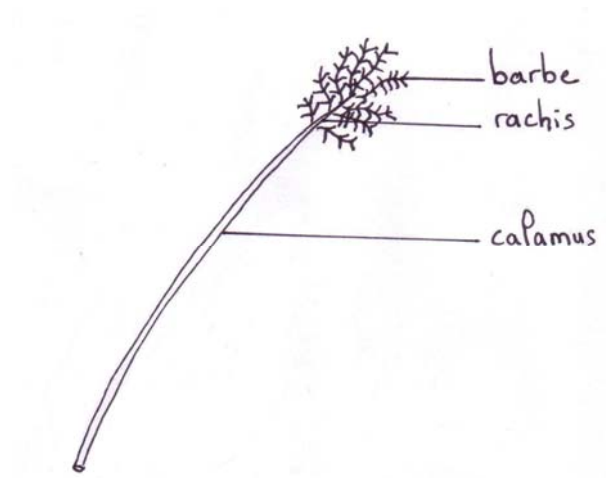


Figure 32 : Structure d'une plume de duvet (129)



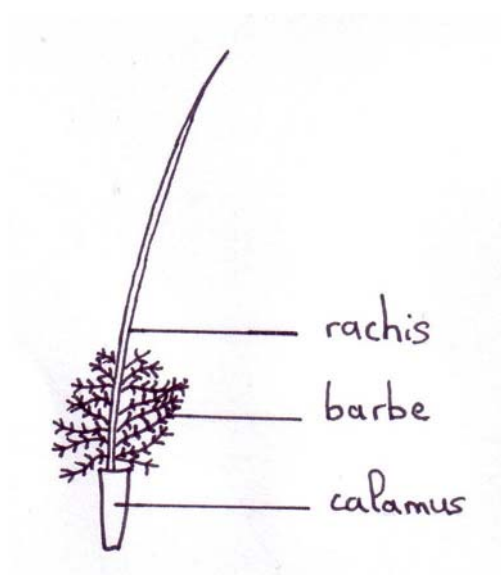
Les filoplumes possèdent peu de barbes, fixées au sommet du rachis. Elles agissent comme des vibrisses et leur follicule, souvent associé aux follicules de plumes de contour est pourvu de terminaisons nerveuses. Elles permettent d'ajuster la position des plumes de contour pour constituer un ensemble plus aérodynamique. (129) Leur structure est détaillée sur la figure 33.

Figure 33 : Structure d'une filoplume (129)



Les soies possèdent peu de barbes, mais localisées cette fois à la base du rachis. Elles se trouvent sur les paupières et protègent l'œil comme des cils, autour des narines et de la bouche ; elles ont une fonction sensorielle et de protection comme des vibrisses. (129) Leur structure est détaillée sur la figure 34.

Figure 34 : Structure d'une soie (129)



Certains psittacidés possèdent des plumes particulières, les plumes poudreuses dont l'extrémité se réduit en une fine poudre au fil du temps. Ainsi certaines espèces sont réputées pour produire une grande quantité de poussière de plume comme les cacatoès, les perruches calopsittes ou les gris du Gabon. (3, 27, 66)

## 2-9- La thermorégulation

Les oiseaux, vertébrés homéothermes, sont capables de réguler leur température corporelle. Elle varie entre 39 °C et 42 °C. En règle générale, elle diminue avec la taille de l'oiseau. Leur tolérance à l'hyperthermie est très faible (27, 129). Les oiseaux ne possèdent pas de graisse brune. (129)

### 2-9-1- Le rôle du plumage

Le plumage sert à la fois à perdre et à conserver la chaleur selon les conditions climatiques auxquelles sont soumis les oiseaux. La majeure partie de la fonction d'isolation est remplie par les plumes de duvet qui emprisonnent de l'air entre la peau et les plumes de couverture. Exposés aux basses températures, les oiseaux ébouriffent au maximum leurs plumes de duvet et frissonnent (muscles pectoraux) pour produire de la chaleur. Le fait de mettre la tête sous une aile, ou de s'asseoir sur les tarses, permet également de limiter les pertes de chaleur.(119, 129)

Pour évacuer un excès de chaleur, les oiseaux étendent les ailes et le cou, et redressent les plumes de leurs épaules pour mettre à nu les zones dépourvues de plumes du dos (apteria) et du cou. (129)

### 2-9-2- Le rôle de la masse corporelle

Plus les oiseaux sont petits, plus leur rapport surface corporelle sur masse est élevé ; ils se refroidissent donc plus vite lorsque la température ambiante décroît. En conséquence, ils doivent augmenter leur métabolisme pour maintenir leur homéothermie et manger plus afin que la balance énergétique ne devienne pas négative ; c'est le cas des poussins par exemple. (129)

### 2-9-3- Le rôle de l'évaporation

Lors de fortes températures extérieures, les oiseaux peuvent également haleter, et d'augmenter ainsi les pertes de chaleur par évaporation au niveau des voies respiratoires supérieures. L'oiseau a de plus la possibilité de faire vibrer son appareil hyoïde provoquant des pertes par évaporations supplémentaires au niveau de l'oropharynx.

Lorsque les oiseaux volent ou courent, ils déploient une grande quantité d'énergie et doivent pouvoir évacuer cette extra-chaleur. Cela est possible grâce à la dissipation des calories excédentaires à la surface, particulièrement développé, des sacs aériens. En vol, l'oiseau expose également le dessous de ses ailes au plumage moins dense et dissipe à ce niveau de la chaleur par convection. (129)

### 2-9-4- Le rôle des réseaux sanguins sous-cutanés

Les oiseaux ne possèdent pas de glandes sudoripares mais peuvent éliminer de la chaleur à travers leur peau grâce à des réseaux sanguins sous-jacents. En cas de stress, ils peuvent augmenter le volume sanguin dans les pattes qui constituent alors une zone de dissipation importante de la chaleur. (129)

### 2-9-5- Les adaptations comportementales

Lorsqu'il fait froid, certains oiseaux se déplacent pour gagner des microclimats plus cléments comme des trous d'arbres, ou se blottir les uns contre les autres pour partager leur chaleur. Lorsqu'il fait trop chaud, ils recherchent l'ombre, se baignent ou recherchent l'air frais. (129, 141)

### 2-10- Le système immunitaire

Les oiseaux possèdent des organes lymphoïdes primaires (thymus et bourse de Fabricius) et secondaires (rate, tissu lymphoïde intestinal et moelle osseuse) (129)

#### 2-10-1- Le thymus

Situé dans le cou près des jugulaires, il se décompose en trois à huit lobes rose clair. Même si leur taille diminue lorsque l'oiseau devient adulte, des fragments résiduels persistent souvent toute la vie de l'animal. Les lymphocytes T précurseurs sont produits par les cellules souches dans le sac vitellin de l'embryon et dans la moelle osseuse puis se différencient ensuite en lymphocytes T dans le thymus. Ces cellules ont le même rôle que chez les mammifères : ils sont responsables de la réponse immunitaire à médiation cellulaire et des réactions d'hypersensibilité retardée. (129)

#### 2-10-2- La bourse de Fabricius

Cet organe spécifique des oiseaux, est un diverticule dorsal du *proctodeum* contenant du tissu lymphoïde. Chez les psittacidés il est ovale et possède une cavité centrale. Sa taille est maximale avant la maturité sexuelle ; la bourse de Fabricius involue ensuite. Sa présence est nécessaire également au développement normal du thymus. Les cellules souches du sac vitellin produisent les lymphocytes B précurseurs qui se différencient ensuite dans la bourse et disséminent ensuite vers d'autres organes lymphoïdes dépendants. Ils produiront des anticorps. (3, 129)

#### 2-10-3- Le système lymphatique

Les vaisseaux lymphatiques sont moins nombreux que chez les mammifères et souvent proches des vaisseaux sanguins. La plupart des espèces possèdent des conduits thoraciques pairs drainant les membres postérieurs et les vaisseaux abdominaux pour se déverser ensuite dans les veines jugulaires au niveau de la base du cou. Les nodules lymphoïdes sont disséminés dans tout le tube digestif mais sont plus nombreux dans l'oropharynx, les *caeca* et l'intestin grêle. Les psittacidés n'ont pas de nœuds lymphatiques. (129)

#### 2-10-4- La rate

Située à droite par rapport au plan sagittal, entre le proventricule et le ventricule, elle phagocyte les érythrocytes âgés et participe à la lymphopoïèse et à la production d'anticorps. Elle ne constitue pas un réservoir significatif de globules sanguins comme chez les mammifères du fait de sa petite taille relative. (129)

### **3- Les particularités comportementales**

La plupart des particularités comportementales des psittacidés sont liées à leur mode vie en colonies à l'état sauvage. (42, 43, 141)

### 3-1- La hiérarchie

Les colonies de psittacidés sont hiérarchisées. La dominance peut s'exercer de manière linéaire (A domine B qui domine C qui domine D....) ou sous la forme d'une hiérarchie à deux rangs (A domine tous les autres de rangs équivalents). Les colonies sont structurées, les individus dominants ont accès à la meilleure nourriture, aux meilleurs partenaires, au meilleur emplacement pour leur nid, concrètement ils ont des chances de survies plus élevée et leur progéniture également... Les juvéniles sont dominés par les adultes dans leur jeune âge et aux alentours de la puberté commencent à les défier, à essayer de trouver un compagnon ou une compagne, pour obtenir une position hiérarchique plus intéressante dans la colonie. Les altercations qui s'ensuivent sont rarement violentes et plutôt ritualisées. Ainsi, la plupart du temps, les attitudes d'intimidation accompagnées ou non par des cris suffisent à mettre l'un des deux protagonistes en fuite. Quelques prises de bec, au sens propre, peuvent avoir lieu mais les blessures restent exceptionnelles. La hiérarchie confère de « meilleures chances » aux individus les plus forts de se reproduire avec succès, mais sert également à désamorcer les conflits sans recourir à une violence excessive et éventuellement invalidante. (42, 43, 141)

### 3-2- La communication au sein du groupe

La vie au sein d'une colonie implique des interactions entre oiseaux et donc des aptitudes à communiquer. Les vocalises sont en ce sens très importantes ; elles permettent aux oiseaux d'une même colonie de se localiser mutuellement, pour, par exemple, se rassembler avant la nuit, et de s'échanger des informations : localisation de nourriture, la quantité disponible...(42, 43, 141) Les vocalises, mimiques et expressions corporelles diffèrent suivant la situation et le message à faire passer et doivent être compris rapidement par tous les membres de la colonie, comme dans le cas d'une sentinelle signalant un prédateur. Les oiseaux produisent des sons également quand ils sont en contact visuel avec un congénère. Ces vocalises sont très importantes pour maintenir la cohésion du groupe et pour que l'animal ne se sente pas isolé. L'isolement est de fait une situation éminemment stressante chez les oiseaux sociaux. Dans la nature, ils ne pourraient d'ailleurs pas survivre en dehors d'une colonie. (141)

D'autres interactions sont présentes au sein du groupe : la pratique du toilettage mutuel (tête et cou souvent), qui peut concerner les reproducteurs d'un même couple comme chez les conures. Les psittacidés passent également du temps à jouer entre eux (acrobaties, petites bagarres). Les relations de domination ou de frustration s'expriment par des postures corporelles identifiables. L'agressivité physique au sein d'un groupe est rare et exceptionnellement cause de blessures.

### 3-3- Les activités de substitution.

Elles surviennent au cours d'une autre activité, elles sont le témoin de la frustration de l'oiseau, l'objet de son désir ou de son agressivité étant inaccessible. Par exemple, l'oiseau parade mais ne peut s'accoupler et se met à lisser ses plumes. Une colère contre une personne hors de portée peut s'exprimer par de l'agressivité contre un objet à proximité ou un congénère n'étant pas à l'origine de l'état émotionnel de l'oiseau. (42, 43, 141)

### 3-4- Les comportements liés à la reproduction

La période de reproduction de l'appariement à l'émancipation des jeunes varie suivant les milieux mais correspond toujours à une période d'abondance de nourriture et de climat favorable.

#### 3-4-1- Les reproducteurs

Plus l'espèce est de grande taille plus la puberté est tardive. Elle est toujours synonyme de changements comportementaux importants, et notamment d'un développement de l'agressivité. En période de reproduction et de recherche de partenaire, les altercations entre mâles sont courantes. Cependant chez la majorité des espèces de psittacidés les couples une fois constitués sont pérennes (inséparables, cacatoès). Cette stabilité du couple, y compris hors période de reproduction, constitue la norme chez la plupart des espèces de psittacidés (31, 61, 72, 117, 167). Cela confère notamment aux reproducteurs appariés une position hiérarchique dominante sur les individus solitaires et donc un meilleur accès aux emplacements les plus protégés, à de la nourriture de qualité en quantité plus importante toute l'année grâce aux efforts combinés des deux oiseaux. De plus, cela permet de retrouver facilement son partenaire lors de la saison de reproduction. (42, 43) Chez certaines espèces pourtant, on observe la constitution de couples homosexuels (inséparables), de ménages à trois (deux mâles pour une femelle chez les calopsittes), de groupes polygames (perruche ondulée) notamment au sein des populations où il y a un fort déséquilibre démographique entre les 2 sexes. Les partenaires se toilettent mutuellement, se préviennent mutuellement en cas de danger, s'alimentent ensemble, dorment à proximité l'un de l'autre. (42, 43, 141)

#### 3-4-2- La parade nuptiale et l'accouplement

Les oiseaux en parade sont facilement repérables. Ils déploient leurs rectrices, plaquent corps et ailes contre le support. Les pupilles se dilatent et se contractent. Ils dansent, régurgitent le contenu de leur jabot dans le bec l'un de l'autre. Ils s'attrapent mutuellement le bec, se toilettent... Les marques d'affection entre partenaires d'un même couple, telles que la régurgitation et le toilettage mutuel peuvent se manifester tout au long de l'année chez certaines espèces comme les cacatoès, les amazones, les aras, les inséparables, à tel point que les membres d'un couple sont souvent repérable dans une colonie par leur grande proximité physique constante (61, 72, 167). Chez les grands psittacidés, comme les aras, les amazones ou les gris du Gabon, les partenaires sont côte à côte lors de l'accouplement, le mâle passe alors une patte sur le dos de sa femelle (Cf. Figure 35). Chez les espèces plus petites, comme les perruches ondulées, les conures ou les caïques, le mâle positionne ses deux pattes sur le dos de la femelle (Cf. Figure 36) ; La réussite n'est pas au rendez-vous dès le premier essai loin s'en faut. La fécondation n'est assurée qu'après plusieurs accouplements quotidiens réalisés durant plusieurs jours consécutifs.

Figure 35 : Accouplement de gris du Gabon



Figure 36 : Accouplement de caïques à ventre blanc (169)



### 3-4-3- La nidification

Les nids sont le plus souvent de simples trous dans les arbres. Les nids au sol sont rares hormis chez le *Strigops kakapo* qui ne vole pas. Les œufs sont la plupart du temps déposés à même le sol ou sur des copeau et des brindilles (31, 117). Quelques espèces font exception et construisent des nids élaborés et communs à plusieurs couples qui nichent alors ensemble comme les conures veuves et conures dorées (31, 70, 141). Chez les grands aras (Macao, chloroptère, ararauna), environ un tiers de la colonie se reproduit chaque année ; les reproducteurs se situent au centre avec leurs nichées et sont protégés par les non reproducteurs de l'année qui dorment en périphérie (94). Cela ne semble

pas être le cas en captivité (31, 141) Les même nids sont souvent réutilisés d'une année sur l'autre. (31)

#### 3-4-4- La ponte et l'élevage des jeunes

Chez la plupart des espèces, la femelle met plusieurs jours à pondre ses œufs à raison de 1 oeuf tous les 2 à 3 jours. L'incubation ne débute qu'à l'issue de la dernière oviposition (7, 127). Le nombre d'œufs et la durée d'incubation sont variable selon les espèces comme le montre le tableau n°3. Le développement embryonnaire démarre donc sensiblement au même moment ce qui permet d'obtenir des jeunes à l'éclosion plus homogènes en gabarit. L'homogénéité de la couvée équilibre l'accès des poussins à la nourriture et à aux soins des parents. *Psittacula krameri* fait exception à la règle et commence à couvrir dès le premier œuf. Les plus jeunes doivent parfois être nourris à la main car ils ne parviennent pas à disputer la nourriture à leurs frères plus âgés (31, 63, 64, 117).

La plupart des espèces telles que les amazones font une couvée par an, certaines espèces très prolifiques comme la perruche ondulée et les inséparables peuvent en faire 3 mais il faut veiller à ne pas épuiser les reproducteurs (64, 117). Les cacatoès, comme les aras ou les conures se partagent le travail : les deux parents se relaient pour couvrir hormis chez le cacatoès nasique dont le mâle ne couve pas. Chez les calopsittes, la répartition du travail est particulière puisque la femelle couve exclusivement le jour et le mâle exclusivement la nuit. Le mâle de la perruche ondulée ne participe pas à l'incubation des oeufs mais nourrit sa femelle tout au long de la couvaison (31, 141).

Les oisillons des psittacidés sont nidicoles, et donc très dépendants des parents au début de leur vie. Ils se développent rapidement après l'éclosion. De fait, les parents doivent leur fournir un apport énergétique et protéique important et régulier pour leur assurer un apport suffisant en nutriments et les protéger. Chez les grandes espèces, les jeunes restent longtemps avec leurs parents qui leur apprennent à se nourrir ainsi que les codes sociaux de la colonie (31). Le développement sensoriel et émotionnel des jeunes psittacidés est fortement influencé par leurs interactions avec les parents.

**Tableau n°3 :** Durée d'incubation moyenne, taille de la couvée et âge au sevrage de quelques espèces de psittacidés courantes (31, 63, 64, 77 à 86)

Nom courant	Nom latin	Nombre d'œufs	Durée d'incubation moyenne	Sevrage
Lori tricolore	<i>Lorius lory</i>	2	24 jours	9 semaines
Perruche calopsitte	<i>Nymphicus hollandicus</i>	3 à 6	20 jours	30 jours
Perruche ondulée	<i>Melopsittacus undulatus</i>	4 à 8	22 jours	4 semaines
Cacatoès	<i>Cacatua sp</i>	2 à 3	30 jours	8 à 10 semaines
Perroquet gris du Gabon	<i>Psittacus erythacus</i>	2 à 4	28 jours	85 à 90 jours
Inséparables	<i>Agapornis sp</i>	3 à 6	23 jours	42 à 44 jours
Ara ararauna	<i>Ara ararauna</i>	2 à 3	25 jours	13 semaines
Amazone a front bleu	<i>Amazona aestiva</i>	2 à 4	27 jours	63 à 65 jours
Conures	<i>Aratinga sp.</i>	2 à 6	25 jours	42 à 44 jours
Youyou du Sénégal	<i>Poicephalus senegalus</i>	3 à 4	27 jours	85 jours
Perruche à tête de prune	<i>Psittacula cyanocephala</i>	2 à 6	23 jours	45 jours

### 3-5- Le comportement alimentaire

#### 3-5-1- Généralités

Les psittacidés sont pour la plupart granivores et frugivores. Ils se servent de leur patte pour porter les aliments au bec et les maintenir, de leur langue pour positionner les noix dans leur bec et de celui-ci, très dur et pourvu d'une robuste musculature pour casser les graines. Les loris et loriquets sont des exceptions car ils sont nectarivores ; leur langue particulière, pourvue d'une brosse à son extrémité, leur permet d'aspirer le nectar des fleurs (176). Les psittacidés s'abreuvent toutes les deux ou trois heures, et se baignent régulièrement par la même occasion.(141)

### 3-5-2- Le budget temps

Les psittacidés à l'état sauvage consacrent une part très importante de leur énergie et de leur activité quotidienne soit entre 40 et 60 % de leur temps d'éveil à rechercher de la nourriture, comme le montre le tableau n°4 (42, 43). Il est évident qu'en captivité cette part se trouve réduite à sa plus simple expression du fait que l'oiseau n'a à fournir aucun effort pour se procurer ses aliments.

**Tableau n°4 :** Temps alloué aux différents comportements par les psittacidés lors des périodes d'éveil (hors période de couvaison) d'après des études réalisées sur plusieurs espèces dont la perruche ondulée, la calopitte, les inséparables (42, 43)

Toilettage (individuel ou mutuel)	20-66 %
Approvisionnement	40-60 %
Chant	2-5 %
Interactions sociales	10-40 %

### 3-5-3- Recherche en groupe ou solitaires

Les oiseaux qui vivent dans les régions arides d'Australie adoptent des comportements de recherche alimentaire collectifs. En effet, ces volatiles sociaux s'alimentent ensemble.(31, 61, 72, 167) Par ailleurs, ils imitent volontiers leurs congénères pour ce qui concerne la sélection des aliments. Par exemple, ils vont plus facilement consommer un nouvel aliment en imitant un autre oiseau de leur colonie. Au contraire les oiseaux adultes qui recherchent leur nourriture seuls seront méfiants envers tout aliment nouveau (néophobie). Cela réduit le risque dans la nature de consommer un ingrédient toxique ou peu intéressant sur le plan nutritif. (141)

## 3-6- Le toilettage

### 3-6-1- Nécessite d'entretenir le plumage

Les psittacidés consacrent beaucoup de temps à cette activité notamment après le vol : ils lissent leurs plumes, les nettoient, les remettent en place, ôtent les plumes abîmées. Les sécrétions cireuses de la glande uropygienne des cacatoès et des perruches calopsittes leur permettent d'imperméabiliser leurs plumes.(129, 141)

Lors des mues successives, les plumes anciennes sont arrachées et les nouvelles lissées avec application pour les débarrasser de leur étui de kératine. Les bains réguliers contribuent également à entretenir l'état du plumage. Les espèces des forêts tropicales comme les aras étendent régulièrement leurs ailes sous la pluie pour les mouiller ; dans les contrées où l'eau est plus rare, certains psittacidés comme les perruches ondulées ou les loricaux profitent de la rosée recouvrant les feuilles (117).

Un plumage en bon état est nécessaire à de bonnes performances de vol, cependant le toilettage se fait uniquement quand l'oiseau se sent en sécurité, un plumage bien entretenu est un signe de bonne santé et un critère important dans le choix de son partenaire (184). Une situation de stress prolongé conduit rapidement l'oiseau à négliger l'entretien de ses plumes et altère *de facto* ses capacités de vol.

#### 3-6-2- Entretien du bec et des pattes

Le bec est nettoyé régulièrement en le frottant sur une surface dure (aiguisage) ou avec les pattes. Ces dernières sont débarrassées de leurs saletés régulièrement et les griffes trop longues coupées à l'aide du bec. (141)

#### 3-6-3- Toilettage mutuel

Le toilettage mutuel par des individus du même groupe ou le partenaire du couple, permet de nettoyer des zones comme la tête et le cou, difficilement accessibles par l'oiseau lui-même.. La proximité et le degré de tolérance entre oiseaux diffèrent selon les espèces ;Par exemple, les calopsittes élégantes se toilettent la tête et le cou au sein du couple et le font également sur leurs petits. Ce comportement peut parfois devenir agressif et participerait à l'établissement de la hiérarchie. Les inséparables, quant à eux, se toilettent parfois mutuellement tout le corps et se blottissent souvent les uns contre les autres à tout âge sans jamais manifester d'agressivité. (42, 43, 141)

# **Troisième Partie : La captivité**

## **1-La législation**

### **1-1-Internationale**

La législation internationale en matière de commerce des animaux exotiques en danger est régie par la Convention de Washington ou convention C.I.T.E.S. (Convention sur le commerce international des espèces en danger) ratifiée en 1973 et entrée en vigueur en 1978 répartissant les espèces concernées dans 3 annexes. (107, 162)

#### **1-1-1- L'Annexe I**

Elle répertorie les espèces de la faune et la flore les plus menacées : « toutes les espèces menacées d'extinction qui pourraient être affectées par le commerce. » Le commerce de ces espèces est soumis à une législation très stricte et interdite sauf dans des circonstances exceptionnelles. (107, 162)

#### **1-1-2- L'Annexe II**

Elle comprend : « toutes les espèces , qui bien que n'étant pas nécessairement menacées d'extinction, pourraient le devenir si le commerce des spécimens de cette espèce n'était pas soumis à une réglementation stricte ayant pour but d'éviter une exploitation incompatible avec leur survie. » Sont aussi concernées « certaines espèces qui doivent faire l'objet d'une réglementation, afin de rendre efficace le contrôle du commerce des spécimens d'espèces inscrites à l'Annexe II. »(107, 162)

#### **1-1-3- L'Annexe III**

Elle rassemble « toutes les espèces qu'une partie déclare soumises, dans les limites de sa compétence à une réglementation ayant pour but d'empêcher ou de restreindre leur exploitation, et nécessitant la coopération des autres parties pour le contrôle du commerce. » (107, 162)

### **1-2-Européenne**

Le règlement CE n°338/97, en accord avec la CITES, régit le commerce des animaux exotiques non domestiques dont les psittacidés. La dernière mise à jour de ce règlement (règlement (CE) n° 318/2008 de la Commission du 31 mars 2008) distingue 4 annexes A, B, C et D. Ce règlement permet une protection et un contrôle accru dans l'Union Européenne d'espèces considérées comme insuffisamment protégées par la C.I.T.E.S. (107)

#### **1-2-1-L'annexe A**

Elle comprend les espèces inscrites à l'annexe I de la convention de Washington, toute espèce « qui fait ou peut faire l'objet d'une demande dans la Communauté ou pour le commerce international et qui est soit menacée d'extinction, soit si rare que tout commerce, même d'un volume minime,

compromettrait la survie de l'espèce » et toute espèce « appartenant à un genre dont la plupart des espèces, ou constituant une espèce dont la plupart des sous-espèces, sont inscrites à l'annexe A [...] et dont l'inscription à l'annexe est essentielle pour assurer une protection efficace de ces taxons. » Le commerce en est interdit sauf exceptions. Leur transport est strictement réglementé avec un certificat d'origine obligatoire et une identification inviolable des animaux. (107)

#### 1-2-2- L'annexe B

Elle regroupe les espèces inscrites à l'annexe II de la convention de Washington et non inscrites à l'annexe A, les espèces inscrites à l'annexe I de la convention qui ont fait l'objet d'une réserve, certains pays se réservant le droit de les commercialiser malgré la ratification du traité (162), les espèces qui font l'objet d'un commerce international dont le volume pourrait compromettre leur survie ou la survie de populations de certains pays ou la conservation de la population totale à un niveau compatible avec le rôle de cette espèce dans les écosystèmes dans lesquels elle est présente. Sont également concernées les espèces dont l'identification est difficile en raison de sa ressemblance avec d'autres espèces inscrites à l'annexe A ou à l'annexe B. Ce niveau de protection étant essentiel pour assurer l'efficacité des contrôles concernant le commerce des spécimens appartenant à cette espèce et ainsi protéger les espèces ressemblantes et particulièrement en danger. Le commerce en est très réglementé et nécessite à la fois un permis d'exportation et un permis d'importation accompagnés d'un justificatif d'origine. La circulation et l'utilisation, reproducteurs en élevage ou animal de compagnie, au sein de l'Union Européenne est libre. (107)

#### 1-2-3-L'annexe C

Elle regroupe les espèces inscrites à l'annexe III de la convention de Washington, autres que celles figurant aux annexes A ou B, et les espèces inscrites à l'annexe II de la convention qui ont fait l'objet d'une réserve. Le commerce est réglementé et nécessite un certificat d'origine ou permis d'exportation et une notification de l'importation par la douane du pays de destination. La circulation intracommunautaire et l'utilisation, reproducteurs en élevage ou animal de compagnie, sont libres. (107)

#### 1-2-4-L'annexe D

Elle comprend des espèces non inscrites aux annexes A à C dont l'importance des importations communautaires en volume, justifie une surveillance et les espèces inscrites à l'annexe III de la convention qui ont fait l'objet d'une réserve. Le commerce est réglementé, l'introduction de spécimens nécessite une Notification d'importation remplie par le bureau des douanes du pays importateur. La circulation intracommunautaire et l'utilisation sont libres. (107)

#### 1-3- Française

La France ayant ratifié la convention de Washington et étant membre de l'Union européenne doit appliquer les textes internationaux transcrits dans le droit national. L'élevage et la vente de psittacidés figurant à l'annexe A du règlement du 9 décembre 1996 relatif à la protection des espèces de faune et de flore sauvage sont interdits. En dehors de ces espèces l'élevage et la vente de psittacidés nécessitent l'obtention d'un certificat de capacité. Les candidats doivent justifier d'une durée minimale d'expérience professionnelle fixée, en fonction des diplômes dont ils sont titulaires, par l'arrêté Ministériel du 12 décembre 2000. Les animaux doivent être identifiés de manière

permanente (bague inamovible, transpondeur électronique...) de manière à pouvoir identifier le cas échéant leur élevage d'origine. (107)

## **2- Les critères de choix d'un psittacidé**

### **2-1- Un oiseau sauvage ou élevé en captivité**

#### **2-1-1- Les oiseaux sauvages**

Les oiseaux sauvages arrachés à leur environnement naturel, souvent de manière brutale, sont transportés dans des espaces confinés et surpeuplés et généralement soumis à un stress intense. En conséquence, la majorité des individus meurt avant l'arrivée à destination. (55, 180) Par ailleurs, le commerce des psittacidés étant très réglementé comme nous l'avons montré au paragraphe 1 de cette partie, cette catégorie d'oiseau devient de plus en plus rare. Ils s'appriivoisent de plus très difficilement faute d'avoir été accoutumés au contact avec l'homme. (24) Lorsqu'ils sont prélevés jeunes et nourris à la main, ils s'appriivoisent mieux mais peu de ces oisillons survivent aux conditions de transport (45, 160, 172). Les animaux capturés adultes sont parfois difficiles à alimenter car ayant déjà adopté des habitudes alimentaires peu flexibles. Il est très fortement déconseillé d'acheter de tels oiseaux et d'alimenter les trafics meurtriers qui affaiblissent encore des populations déjà fragiles. (45, 137, 160, 172)

#### **2-1-2- Les oiseaux d'élevage**

Les oiseaux nés, élevés et se reproduisant en captivité sont mieux adaptés à la compagnie d'êtres humains auxquels ils sont habitués. Cependant ces animaux gardent malgré tout souvent un instinct d'animaux sauvages et ne sont en rien comparables à un animal domestique tel qu'un chien ou un chat. Le futur propriétaire doit en être conscient. Certains élevages élèvent systématiquement les oisillons à la main, (164) alors que d'autres laissent faire leurs parents naturels (163). Une autre possibilité consiste à combiner les deux techniques en ne débutant l'élevage à la main que sur un oisillon emplumé ou en laissant le jeune en contact avec ses parents (co-élevage).. Cette approche combinée permet de familiariser les oisillons aux êtres humains (socialisation interspécifique) tout en les laissant bénéficier de l'éducation de leurs parents (socialisation intraspécifique) (141). Dans tous les cas, l'éleveur doit veiller à manipuler régulièrement les oisillons pour bien les habituer à l'homme. Certaines espèces comme les aras peuvent cependant abandonner ou blesser leur couvée si les oisillons sont trop souvent manipulés par l'homme (31). Une imprégnation des poussins au contact de l'homme peut poser des problèmes ultérieurement pour la reproduction ou engendrer des comportements agressifs à l'âge adulte (141). L'élevage doit être bien tenu (lumière, hygiène générale, soins aux animaux...)

### **2-2- L'espace disponible**

Si le propriétaire dispose de peu de place il est déconseillé de prendre des loris, loriquets ou des espèces de grande taille nécessitant de grandes volières (31, 79, 84, 85, 117). Certaines perruches comme les calopsittes, les perruches ondulées ou les inséparables peuvent vivre en cage et être régulièrement lâchées dans la maison sous surveillance (16, 80, 86, 117, 141). Il faut que les oiseaux puissent voler et grimper. Il est également préférable dans la mesure du possible d'avoir au moins un couple, surtout si les propriétaires sont peu disponibles pour éviter que les oiseaux ne s'ennuient trop (117). Par contre, certaines espèces comme les amazones ou les éclectus refuseront

de se reproduire avec un partenaire imposé. La femelle éclectus pouvant aller jusqu'à tuer son mâle s'il ne lui convient pas (31). Il faut également garder en mémoire que les psittacidés sont des oiseaux des régions chaudes, surtout lorsqu'on dispose de volières extérieures. Les chutes de températures hivernales peuvent parfois s'avérer fatales (117). Par ailleurs, les espèces originaires d'Amérique du sud et les cacatoès sont bruyants et peuvent être difficiles à supporter en appartement pour les propriétaires et leurs voisins. Les acquéreurs néophytes de psittacidés doivent également être avertis que ces oiseaux font beaucoup de saletés ; leur réserver une pièce peut être une solution intéressante (16).

### 2-3- La compatibilité du couple oiseau-propriétaire

Certaines espèces nécessitent plus de soins, d'argent et de temps que d'autres. L'aptitude à parler est également très variable entre les oiseaux. Il convient de bien analyser l'attente du propriétaire par rapport à la relation qu'il imagine pouvoir entretenir avec son oiseau. Globalement, plus l'espèce est grande, plus elle coûte cher à l'achat comme à l'entretien (161) et plus elle demande d'attention et de temps. Les perruches, d'entretien facile, comme les calopsittes, les perruches ondulées et les inséparables conviennent bien pour des personnes ne disposant pas de beaucoup de temps, d'espace. Elles constituent une première acquisition idéale pour le débutant, vivent 10 à 15 ans en moyenne et peuvent même apprendre quelques mots (63, 64, 117). Les grandes espèces nécessitent des propriétaires avertis connaissant bien ce type d'oiseaux et disposant de temps pour d'en occuper, ceci est particulièrement vrai pour les cacatoès. (70, 117) Plus les espèces ont des capacités cognitives importantes plus elles ont besoin d'être stimulées souvent, d'avoir des contacts physiques et visuels. Ce sont de plus des animaux longévifs pouvant vivre jusqu'à 50 ans et plus pour les grands perroquets. Dans tous les cas, il convient de garder à l'esprit que ces oiseaux sont des animaux sociaux et qu'ils tolèrent mal la solitude forcée en général. Les espèces les plus salissantes comme les loris et loriquets qui font des fientes très liquides nécessitent des nettoyages quotidiens de la volière. (176)

### 2-4- La compatibilité entre oiseaux

#### 2-4-1- Entre psittacidés

Certaines espèces sont très sociables comme les perruches ondulées; les calopsittes, les conures peuvent tolérer d'autres espèces de même taille constituant des groupes sans problème. (117, 141) Les couples d'inséparables ou de loris seront agressifs surtout en période de reproduction même envers des oiseaux plus gros qu'eux (117, 141). Ainsi, est-il préférable de limiter dès le début le nombre de couples dans la volière et de ne pas y introduire d'autres oiseaux par la suite. Un loriquet solitaire peut malgré cela cohabiter avec d'autres espèces. Il est fortement déconseillé de laisser un inséparable déparié au milieu de couples, les autres le persécuteront souvent jusqu'à le tuer. (117)

#### 2-4-2- Avec d'autres types d'oiseaux

Les espèces pacifiques comme les calopsittes peuvent cohabiter avec d'autres espèces appartenant à d'autres familles taxinomiques. Par contre, les espèces agressives avec les autres psittacidés ne toléreront pas mieux d'autres types d'oiseaux. (117, 141)

## 2-5- Les capacités cognitives et relationnelles

On peut dégager certaines tendances de caractères parmi les psittacidés en prenant bien garde de ne pas généraliser à outrance. Le temps consacré à son oiseau, à son éducation, comme la qualité de son environnement influenceront sensiblement le développement du caractère et du comportement. (42, 43, 141)

### 2-5-1- Les oiseaux parleurs

Les grands perroquets ont de meilleures capacités d'imitation (voix, sons...) que les perruches calopsittes ou ondulées. Ces dernières peuvent tout de même apprendre à siffler ou à dire quelques mots, surtout les mâles solitaires. Les aras ont un vocabulaire assez limité alors que les cacatoès imitent plus les bruits de la maison. Dans tous les cas la familiarisation à l'être humain, le temps passé avec l'oiseau et la méthode utilisée pour lui apprendre des mots ou les sons conditionnent largement les résultats de l'apprentissage (135, 138). Il est intéressant de remarquer que les paroles ou sons appris par les perroquets sont souvent ceux qui induisent une réaction de la part du propriétaire ou d'un autre animal, un chien par exemple. Ainsi nombreux sont les perroquets qui imitent la sonnerie du téléphone ou sifflent les chiens.

### 2-5-2- L'attitude envers les humains

#### 2-5-2-1- Les oiseaux plutôt affectueux

Les perruches ondulées et calopsittes, le lori des dames sont des oiseaux qui, acquis jeunes, sont plutôt doux et câlins (117, 141). C'est également le cas des *Eclectus* même s'ils sont plus timides. Parmi les grands perroquets, les cacatoès acquis jeunes sont câlins et recherchent fréquemment les marques d'affection. Le cacatoès des molluques doit pour cela avoir été élevé à la main sinon il devient parfois agressif. Les amazones à front bleu sont des oiseaux plutôt sociables quand elles ont été élevées à la main et semblent apprécier les caresses et les marques d'attention. (141) En règle générale les grands perroquets élevés à la main ont tendance à former des liens très forts avec une personne en particulier de la famille.

#### 2-5-2-2- Les oiseaux plutôt sauvages

Les perruches australiennes et les conures s'apprivoisent mal et ont tendance, même à l'issue d'un élevage à la main, à rester sauvages et à ne pas faire de très bons compagnons. Cependant les avis des chercheurs diffèrent sur ce point. (81, 117, 141)

#### 2-5-2-3- Les espèces pouvant être agressives

La plupart des aras (Militaire et Macao notamment) et amazones sont imprévisibles, caractériels, parfois méchants et peuvent mordre violemment. Ce sont des oiseaux qui nécessitent absolument des propriétaires avertis. Les amazones peuvent également se montrer très exclusives envers leur propriétaire et développer des aversions pour certaines personnes à l'encontre desquelles, elles se montrent particulièrement agressives. Par exemple une amazone femelle ayant formé un couple avec son propriétaire peut agresser violemment les femmes qui s'en approchent. (70, 141)

### **3- Un environnement adapté**

Le milieu de vie « idéal » proposé à un animal captif doit lui permettre d'exprimer l'ensemble de son répertoire comportemental ; il doit ainsi pouvoir bénéficier d'un cycle nycthéméral normal, se nourrir, jouer, avoir des interactions sociales, se dissimuler si nécessaire (123).

#### **3-1-En cage**

##### **3-1-1- La position de la cage**

La cuisine est la pièce à éviter absolument. Le mieux est de choisir une pièce bien éclairée, bien aérée ou l'air soit le plus pur possible et qui soit réservée aux oiseaux. Quand c'est possible, les psittacidés doivent bénéficier d'une exposition directe au soleil ou d'une source d'Ultra-violets. Il est également conseillé de les laisser prendre régulièrement de l'exercice. Si l'on ouvre la cage, il faut toujours garder l'animal sous surveillance car il peut ronger toute sorte de choses qui peuvent s'avérer dangereuses. Le balcon doit être prohibé en toute saison : il y fait trop froid en hiver et trop chaud en été. Les oiseaux y sont exposés aux courants d'air. Il est également déconseillé de changer trop souvent la cage de place. (4, 16, 27, 50, 117)

##### **3-1-2- La cage**

###### **3-1-2-1- La taille**

La meilleure des cages est la plus spacieuse. Beaucoup de cages couramment utilisées sont trop petites ; l'oiseau doit au minimum pouvoir se tenir sur son perchoir sans que ni la tête ni la queue ne soit en contact avec un élément de la cage. Il doit de plus pouvoir étendre complètement ses ailes sans toucher les parois. (16, 63, 64, 117)

###### **3-1-2-2- La forme**

Les cages parallélépipédiques sont préférables aux cages rondes dans lesquelles l'oiseau ne trouve aucun recoin pour se cacher. Des cages en hauteur conviennent parfaitement aux bons grimpeurs que sont les psittacidés. (16, 50, 63, 64, 117)

###### **3-1-2-3- Les barreaux**

Le choix de l'orientation des barreaux dans les cages divise les auteurs. Les barreaux horizontaux permettent à l'oiseau de grimper facilement (50, 63) mais pourraient occasionner des fractures des ailes (16). On veillera à sélectionner des barreaux en métal de diamètre adapté à la taille des pattes des occupants et dont le matériau ne soit ni irritant ni vulnérant. (117)

###### **3-1-2-4- Les ouvertures**

Les ouvertures doivent permettre un accès et une capture facile des oiseaux afin de minimiser le stress associé. Les psittacidés sont intelligents, et dotés d'un bec fort qu'ils utilisent avec habileté : ils réussissent souvent à casser ou déjouer les systèmes de fermeture. Ceux-ci doivent donc être particulièrement fiables. (16, 117)

### 3-1-2-5- Le fond de cage

Il est préférable de placer une grille entre les oiseaux et le fond de la cage où tombent déjections et déchets divers. Le fond de la cage doit être facile à retirer et à nettoyer. On peut le recouvrir d'une litière minérale, absorbante, non toxique et stable comme du sable par exemple, (16) ou du papier absorbant en couches successives dont une couche est retirée chaque jour pour maintenir le fond propre (50)

### 3-1-2-6- L'entretien

La cage doit être nettoyée à fond au moins une fois par semaine. L'entretien quotidien comprend le nettoyage des mangeoires et abreuvoirs ainsi que le renouvellement de l'eau. Il est conseillé de mélanger une fois par semaine de la poudre insecticide anti-poux au sable du fond de cage. (63, 64)

### 3-1-3- Les aménagements dans la cage

#### 3-1-3-1- Les mangeoires et abreuvoirs

Les mangeoires doivent être situées en hauteur pour éviter que la nourriture ne soit souillée par les déjections. Elles doivent être particulièrement solides pour les psittacidés, en porcelaine ou en inox, et fermement fixées aux parois de la cage. (50, 123) Les abreuvoirs doivent être évasés à l'instar des mangeoires, car les réservoirs tubulaires, trop étroits, sont mal adaptés. Lorsque plusieurs oiseaux cohabitent, il est nécessaire de multiplier autant que possible les points d'eau et d'alimentation pour limiter la compétition alimentaire (123).

#### 3-1-3-2- Les perchoirs

Il est recommandé d'installer des perchoirs de diamètres adaptés aux pattes des locataires ainsi que des balançoires. Il convient d'éviter de mettre trop de perchoirs sous les zones d'alimentation, et de les superposer le moins possible pour éviter les souillures. On peut placer des perchoirs de taille variés, et de matériaux différents, certains horizontaux, d'autres penchés pour imiter la variabilité des perchoirs que les oiseaux trouvent dans la nature (16, 63, 64, 117). Le bois non traité sont parfait pour les psittacidés car il peuvent les ronger, il faudra les renouveler régulièrement selon l'usure, les essences comme le chêne ou le hêtre, plus solides nécessitent d'être changés moins souvent. (16, 63, 64, 77 à 86)

Dans tous les cas le diamètre du perchoir ne doit pas permettre à l'oiseau d'en faire le tour avec ses doigts, mais environ deux tiers maximum. Des exemples d'espèces avec les diamètres de perchoirs qui leur conviennent sont disponibles dans le tableau n°5. Il est également recommandé de changer les perchoirs de temps à autre ou de les déplacer (42, 43). La présence d'un perchoir en béton placé à un endroit stratégique, c'est à dire particulièrement apprécié des oiseaux, en hauteur par exemple, peut leur permettre d'user leurs griffes sans que le soigneur n'ait besoin de les couper. Les oiseaux s'en servent également pour nettoyer et limer leur bec. Ces types de perchoirs en béton conviennent bien aux oiseaux entre 200 g et 1 kg. (42, 43)

Une section ovale est conseillée pour éviter l'apparition de podagres. (50)

**Tableau n°5 : quelques espèces de psittacidés et les diamètres de perchoirs qui leurs sont adaptés**  
(63, 64, 77 à 86)

Espèce (nom vernaculaire)	Diamètre de perchoir adapté
Inséparables	5 à 15 mm
Conures	1,25 à 2,5 cm
Perruche calopsitte	12 à 20 mm
Cacatoès rosablin	2,5 à 5 cm
Youyou du sénégal	12 à 25 mm
Perruche à tête de prune	5 à 15 mm
Amazone à front bleu	2,5 à 5 cm
Gris du gabon	2,8 à 4 cm

#### 3-1-3-3- Les cachettes

Chaque fois que c'est possible, il convient d'aménager une cachette dans la cage où l'oiseau puisse s'isoler et se sentir en sécurité. En effet, certaines espèces particulièrement timides supportent mal d'être exposées aux regards en permanence. Il ne faut pas oublier que dans la nature les psittacidés sont des proies et recherchent la discrétion. (16, 63, 64)

#### 3-1-3-4- Les douches et baignoires

On a vu plus haut que les psittacidés aiment se baigner ou se doucher à l'eau de pluie. Il est possible de les brumiser régulièrement à l'aide d'un brumisateur. On peut également leur procurer un bain d'eau tiède de temps à autre ; la profondeur du bassin doit être comprise entre 1,5 et 3 cm. L'oiseau va s'ébrouer après son bain. Il est préférable d'éviter l'emploi du sèche-cheveux pour sécher les psittacidés (10,42, 43, 50).

#### 3-1-3-5- Les jeux

Il est important d'enrichir le milieu avec des jouets en nombre limité pour ne pas saturer un espace souvent réduit à la base (10, 42, 43, 50). On les changera alors régulièrement pour occuper et motiver les oiseaux. On peut utiliser des morceaux de bois à ronger, de vieux annuaires, des cordes, des anneaux en inox, des miroirs... Le propriétaire peut dissimuler des aliments particulièrement

attractifs (noix) dans ces jouets pour stimuler son oiseau à les utiliser. Les objets à ronger permettent d'occuper l'animal et d'entretenir son bec.(42, 43) Les psittacidés qui sont de bons grimpeurs affectionnent également les échelles ou les arrangements de perchoirs complexes sur lesquels ils exhibent leurs talents d'acrobates. (63, 64, 117) La pratique de l'enrichissement en images est détaillée en Annexe n°5.

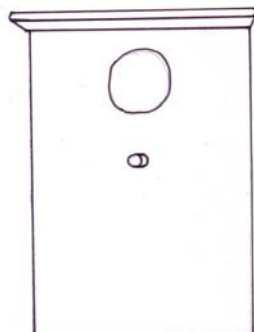
### 3-1-3-6- Les nids

Le nid fourni doit s'approcher le plus possible de ce que rechercherait l'espèce à l'état sauvage. Les psittacidés sauvages nichent la plupart du temps dans des troncs creux. Des nids de type boîte ou tronc creux leurs conviennent donc tout à fait (voir figure 37) (50, 63, 64, 77 à 86, 117) . Les dimensions de la boîte et de son ouverture doivent être adaptées à la taille des occupants. Quelques exemples sont fournis dans le tableau 6. Pour les grands psittacidés tels que les aras et les cacatoès il est conseillé de renforcer les coins et le fond du nid par du métal non toxique (50, 119). Il est également nécessaire de mettre à disposition des matériaux pour garnir le nid. Les perruches et perroquets utiliseront plutôt des copeaux de bois dépoussiérés, alors que les inséparables préféreront du foin et des brindilles (63, 64, 117). Lorsque l'on souhaite faire reproduire des psittacidés telles que les perruches ondulées ou les inséparables en colonie, il est nécessaire de fournir deux fois plus de nids que de couples et tous à la même hauteur pour éviter une compétition trop violente entre les reproducteurs. (117) Il est parfois nécessaire de fournir un nid à double entrée aux cacatoès afin que la femelle puisse s'échapper en cas d'agression du mâle. (50)

**Tableau n°6 :** Quelques espèces de psittacidés et les nids qui leurs sont adaptés (63, 64, 77 à 86, 117)

Espèce	Taille du nid (Longueur x largeur x hauteur)	Diamètre de l'ouverture
Perroquet Gris d'Afrique	35 x 35 x 60 cm	12 cm
Amazone a front bleu	35 x 35 x 60 cm	10 à 15 cm
Perruche a tête de prune	30 x 20 x 20 cm	7 cm
Youyou du sénégal	25 x 25 x 25 cm	6 cm
Cacatoès rosablin	35 x 35 x 60 cm	10 à 15 cm
Perruche calopsitte	35 x 40 x 20 cm	5 à 6 cm
Inséparables	30 x 20 x 20 cm	5 cm
Conures	30 x 30 x 45 cm	6 à 8 cm

Figure 37 : Aspect d'un nid de type boîte (63, 117)



#### 3-1-4- L'éjointage

Cette pratique, relativement courante, consiste à priver l'oiseau de sa capacité de vol en coupant des rémiges. En effet, nombreux sont les propriétaires qui apprécient de faire sortir leur psittacidé de la cage pour les promener sur l'épaule par exemple malgré les dangers multiples associés à cette relative liberté (plaques électriques, vitres, plantes toxiques...). L'éjointage doit respecter un certain nombre de règles. Il est préférable de le faire sur un oiseau qui sait voler et atterrir afin de limiter les risques de chute surtout chez les Gris d'Afrique (48, 71). Si l'on intervient juste après la fin de la mue une à deux coupes par an suffisent. Si l'oiseau est habitué à une coupe particulière, il convient de refaire la même, en effet il existe plusieurs techniques d'éjointage ; si tel n'est pas le cas il vaut mieux couper les plumes en échelon afin de limiter l'importance du déséquilibre généré. Il doit au moins conserver la capacité de planer doucement jusqu'au sol sans chuter brutalement ce qui génèrerait un stress intense. Il existe 2 principales techniques d'éjointage.

La première consiste à couper les rémiges primaires en partant de la dernière, jusqu'aux premières barbes à l'aide d'un coupe ongle par exemple, de manière bilatérale. Le nombre de plumes à couper, variable en fonction des espèces est détaillé dans le Tableau n°7. Les plumes en croissance ne peuvent être coupées qu'au delà de la portion vascularisée pour ne pas faire saigner l'oiseau et les plumes voisines doivent être alors sectionnées à la même longueur. (42, 43; 48) Il convient avant de rendre l'oiseau de faire un essai de vol au dessus d'une surface propre à amortir un atterrissage brutal sans dommage (tapis, moquette) afin de vérifier qu'il ne peut pas voler mais qu'il ne chute pas non plus lourdement.(48) La quantité de plumes à couper peut varier en fonction de l'embonpoint de l'oiseau (48).

La seconde technique très souvent décrite consiste à couper les rémiges primaires et secondaires en respectant uniquement les 3 dernières, de manière unilatérale, juste sous le niveau des plumes de couverture. Lorsque l'aile est au repos le résultat est esthétiquement acceptable (57, 71). Cependant si cette technique de coupe asymétrique déséquilibre l'oiseau et l'empêche de voler sur de longues distances, elle ne supprime pas complètement le vol chez certains oiseaux comme les calopsittes et chez d'autres le déséquilibre engendré est tel que l'oiseau chute et peut se blesser gravement. (48, 71) Cette technique est donc à éviter. Il existe également des techniques de restriction de vol permanentes qui nécessitent une chirurgie, elles sont gravement mutilantes, unilatérales et ne se

justifient pas sur des psittacidés en clientèle. (57, 71, 139) Ces méthodes permanentes ne sont autorisées par la loi qu'en parc zoologique pour des espèces maintenues en semi-liberté. (139)

**Tableau n°7** : Nombre de plumes moyennes à couper en fonction de l'espèce de psittacidé, lors d'éjointage par section bilatérale des dernières rémiges primaires (48)

Espèce	Nombre de rémiges a couper
Amazone	4 ou 5
Aras	5
Calopsittes	6 à 8
Conures	5 à 7
Gris du gabon	5 à 7
Perruches australiennes	5 à 7
Perruche ondulée	6

### 3-2-En volière

#### 3-2-1- La volière

##### 3-2-1-1- Généralités

Plus elle sera grande plus les oiseaux s'y trouveront bien en règle générale. Elle doit être orientée au sud, à l'abri des courants d'air, des nuisances sonores ou de sources de dérangement trop importantes. (10, 117)

##### 3-2-1-2- La conception

Elle doit comprendre une zone grillagée et une zone abritée. Un double grillage en métal doit interdire l'accès aux prédateurs éventuels. Il peut être enterré en profondeur pour éviter l'intrusion des rongeurs (maillage serré). Il doit pouvoir résister au bec des occupants et peint le cas échéant avec une peinture non toxique. Il est préférable que le grillage soit fait de lignes horizontales et verticales pour que les oiseaux puissent grimper facilement puisque nous avons affaire à de bon grimpeurs et que le maillage soit suffisamment fin pour que même les juvéniles de l'espèce détenue ne puissent y passer la tête. On pourra le frotter régulièrement avec une brosse et du vinaigre. Les panneaux de protection, en bois ou en plastique, contre les courants d'air et les intempéries seront

mis à l'extérieur, à l'abri du grillage et donc du bec des pensionnaires. Des ouvertures peuvent permettre d'accéder aux nichoirs. (16, 50, 117)

#### 3-2-1-3- Le sas

Un sas est indispensable pour éviter que des oiseaux ne s'enfuient quand on pénètre à l'intérieur. Lorsque plusieurs volières sont situées les unes à côté des autres voire les unes en face des autres, le couloir commun pourra faire office de sas. (16)

#### 3-2-1-4- Le sol

Le sol doit être facile à nettoyer car ce sont des oiseaux qui salissent beaucoup ; un sol en béton légèrement pentu convient tout à fait. (16, 63, 64) les sols naturels ou recouverts de sable doit être ratissé régulièrement ou changé cycliquement car impossible à nettoyer. (117)

#### 3-2-2- Les aménagements de la volière

Tout objet mis en place à l'intérieur des volières doit être en bois non traité, en inox ou porcelaine pour éviter les ingestions de corps étrangers tels que des morceaux de plastique ou les dégradations (16, 63, 64, 117). Les mangeoires, perchoirs, cachettes et autres jouets répondent aux mêmes impératifs que dans une cage. Des systèmes de brumisateurs reliés à un appareillage de temporisation électronique, peuvent être installés pour que les oiseaux puissent se doucher régulièrement, ce qui constitue indéniablement un élément de confort. (16, 117)

#### 3-2-3- La gestion de l'incubation artificielle

##### 3-2-3-1- L'âge lors du retrait du nid

Les œufs mis en couveuse dès le premier jour semblent avoir une moindre capacité à éclore par rapport aux œufs retirés après 7 à 14 jours de couvaison naturelle. Ce problème concerne surtout les petits psittacidés, les œufs des grands perroquets se prêtant mieux à un prélèvement précoce. Malgré les échecs fréquents, le retrait des œufs dès le premier jour est très prisé car il stimule souvent la femelle à pondre à nouveau. (49, 150)

##### 3-2-3-2- La température

Le réglage de la température dans l'incubateur varie entre 37,2 °C et 37,4 °C pour les différentes espèces de psittacidés. Les œufs les plus petits sont les plus difficiles à mener à l'éclosion à partir du jour 1 car ils requièrent pendant les premiers jours un gradient de température très difficile à reproduire dans un incubateur. En général, il faut les incuber à quelques degrés de plus que la norme en début d'incubation. La température dans la pièce où se situe l'incubateur doit être comprise entre 22,8 °C et 29,3 °C. Pour l'éclosoir, il est conseillé de monter la température à 37,5 °C. (49, 150, 157)

##### 3-2-3-3- Les autres paramètres d'ambiance

L'humidité relative, la ventilation et les vibrations à l'intérieur de l'incubateur ou de l'éclosoir doivent être parfaitement maîtrisés pour espérer un développement complet correct des embryons. Ces paramètres varient tout comme la température en fonction de l'espèce. L'humidité relative recommandée en l'incubateur est comprise entre 30 % et 45 % pour les psittacidés. L'hygrométrie

de la pièce où se trouve l'incubateur doit être de 43 % à 48 %. L'hygrométrie relative en éclosoir doit se situer entre 65 % et 75 %. (49, 150, 157) L'humidité doit être adaptée à la perte de poids des œufs en court d'incubation : si celle-ci est trop rapide il faut augmenter l'hygrométrie, si elle est trop lente il faut la diminuer.(150)

#### 3-2-3-4- La rotation des œufs

La rotation des œufs est essentielle car elle évite l'adhérence de l'embryon aux membranes coquillières. Pendant l'incubation naturelle, les parents tournent leurs œufs environ toutes les 35 minutes. Il ne faut jamais descendre en dessous d'un minimum de cinq rotations quotidiennes. Une fois que le bêcheage interne à été effectué, l'œuf n'a plus besoin d'être retourné, il est placé en bas de l'incubateur. (49, 150) une couveuse à retournement automatique peut être utile comme présentée sur la figure 38.

Figure 38 : Couveuse à retournement automatique (à gauche) avec contrôleur d'humidité (au milieu et son réservoir d'eau (à droite). Le système de chauffage est intégré dans le couvercle ainsi que le thermostat (avec l'aimable autorisation de M. Philippe Moulin)



#### 3-2-3-5- L'entretien de l'incubateur et de l'éclosoir

Ces équipements requièrent un entretien rigoureux, afin d'éviter toute contamination des œufs ou des poussins par certains agents pathogènes bactériens fongiques ou viraux (*Polyomavirus*, maladie du bec et des plumes...). Des contrôles périodiques (boîtes de Pétri, tests moléculaires) des installations doivent être mis en œuvre en plus des procédures de nettoyage et de désinfection. (150)

### 3-2-3-6- Le suivi de l'incubation

Afin d'éliminer les œufs contenant des embryons morts, et de détecter au plus vite un problème d'incubation entraînant une mort massive des embryons, il est recommandé de suivre l'évolution des œufs par « trans-illumination » une à deux fois par semaine. La méthode consiste à placer l'œuf entre l'œil de l'observateur et une source de lumière afin de visualiser un certain nombre de structures au travers de la coquille. Les périodes critiques pour un œuf de psittacidé sont les premiers jours et l'intervalle entre « l'éclosion interne » et la sortie de l'œuf. Durant ces périodes, l'embryon est moins tolérant aux manipulations et à des conditions d'ambiance inadaptées. (150)

Entre 3 et 5 jours on peut commencer à distinguer des vaisseaux sanguins centrifuges qui émanent de l'embryon. Les œufs exhibant un jaune clair après 7 jours n'ont pas été fécondés ou l'embryon est mort. La mortalité durant les 7 premiers jours peut résulter d'une dégradation des paramètres d'ambiance, d'une contamination de l'œuf ou d'une anomalie génétique. (49, 150)

Un œuf de psittacidé dont le développement se déroule normalement doit perdre 11 à 16 % de son poids. En effet cette perte de poids est due aux pertes d'eau par diffusion pendant l'incubation, elle est linéaire. Les embryons de psittacidés normaux se développent avec la tête près de l'aile droite et orientée du côté de la poche à air. Tout embryon mort dans l'œuf doit être autopsié pour rechercher la cause de la mort et éviter des morts en série. Les œufs peuvent être mis dans l'éclosoir dès le début du « bêcheage externe ». (150)

### 3-2-3-7- Les paramètres nécessaires aux jeunes

Les poussins fraîchement éclos doivent être mis dans une éleveuse à 33-37°C, la plupart peuvent être mis à 32°C dès la 3ème semaine d'âge. Certaines petites espèces fragiles nécessitent une température plus chaude et pendant plus longtemps. Il faut s'adapter aux oisillons. L'hygrométrie relative doit se situer entre 50 et 60%. Les oisillons seuls sont plus difficiles à élever qu'un groupe de 3 ou 4, en effet les oisillons se blottissent les uns contre les autres et maintiennent ainsi mieux leur chaleur corporelle, ils se maintiennent les uns les autres et sont plus vigoureux lors des nourrissages (157). Des exemples d'éleveuses sont présentées en figures 39 et 40.

**Figure 39 :** Eleveuse pour très jeunes Psittacidés (avec l'aimable autorisation de M. Philippe Moulin)



**Figure 40 :** Eleveuse pour poussins déjà quasiment plumés (avec l'aimable autorisation de M. Philippe Moulin)



### 3-3-L'alimentation

#### 3-3-1- Les besoins alimentaires

Avant tout il convient de garder à l'esprit que la plupart des études concernant les besoins alimentaires des psittacidés, s'ils ne sont plus extrapolés à partir des volailles depuis quelques années, sont souvent étendues à l'ensemble des granivores et frugivores de l'ordre à partir d'études sur les perruches ondulées, calopsittes ou inséparables. (106)

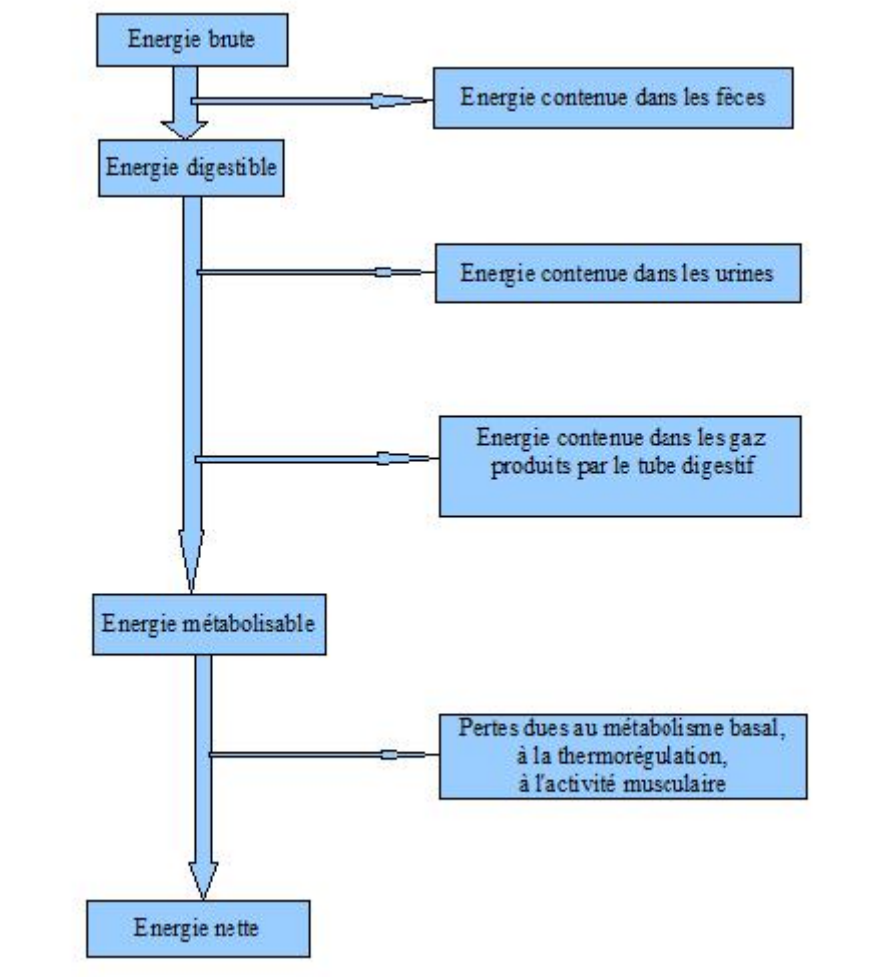
##### 3-3-1-1-Le régime alimentaire

Il est indispensable de bien étudier le régime alimentaire de l'oiseau de son choix avant de l'accueillir. La plupart des psittacidés sont essentiellement frugivores et granivores, hormis les loris et loriquets qui sont nectarivores (11, 12, 13, 73, 103, 106, 176). L'alimentation doit être variée et comprendre des fruits et légumes frais de saison (pomme, poire, mangue, kiwi...), de la verdure (salade, épinard, endive...) et des graines fournies en petite quantité. Des compléments minéraux peuvent être apportés également, notamment pour les reproducteurs et les jeunes en croissance. (173, 117)

##### 3-3-1-2- Les besoins énergétiques

Il est particulièrement important de connaître le besoin en énergie de l'oiseau que l'on souhaite nourrir car celui ci va adapter sa consommation de manière à couvrir ce besoin.(46, 106, 173) Le métabolisme basal (BMR) des psittacidés varie selon le climat de leur contrée d'origine. le BMR des psittacidés tropicaux est donné par la formule suivante :  **$BMR (kJ/jr) = 308 \times PV(kg)^{0,73}$** . Les espèces originaires de régions tempérées ont un besoin à l'entretien, supérieur de 21 % à celui des espèces tropicales de même gabarit (106, 173). Il ne semble pas y avoir de différence reliée au régime alimentaire. (106) Le BMR n'est pas utilisable en tant que tel, en effet le vol par exemple requiert chez la perruche ondulée 11 à 20 fois plus d'énergie que le BMR, le fait de rester perchée en alerte coûte déjà 2,3 fois le BMR! (106) de même la thermorégulation en hiver augmente de 21% les besoins énergétiques quotidiens des perruches ondulées logées en extérieur en moyenne.(106) Le calcul de l'énergie nette nécessaire par rapport à l'énergie brute se calcule comme montré sur la figure 41.

Figure 41 : Passage de l'énergie brute à l'énergie nette chez les oiseaux (46)



Le besoin énergétique (BE) d'un oiseau à l'entretien est l'énergie métabolisable (EM) nécessaire pour combler le métabolisme basal, l'énergie dépensée dans les activités diverses et la thermorégulation (106). Plusieurs formules existent pour approximer ce besoin.

On peut calculer le besoin d'un psittacidé adulte à l'entretien et à activité réduite d'après les formules suivantes (90) :

Pour tous les psittacidés : **BE = k x PV<sup>0,75</sup> (kJ/jr)** ou k est une constante à laquelle on applique des coefficients multiplicateurs en fonction des facteurs qui influent sur le BE. (46, 91)

Pour un oiseau de moins de 100g : **BE = 2,59 PV<sup>1,1</sup> (kJ/jr)**

Pour un oiseau entre 100 et 1500g : **BE = 18,95 PV<sup>0,55</sup> (kJ/jr)**

Les besoins doivent être majorés si les oiseaux sont en volière avec une activité physique plus importante. (46)

Ce besoin varie également en fonction de l'âge de l'activité (le vol est très coûteux en énergie), de l'état physiologique, de l'environnement et de la taille de l'oiseau. En effet plus l'oiseau est petit plus son rapport surface/volume est grand et plus les pertes de chaleurs sont proportionnellement importantes (102, 106, 173). De plus si l'oiseau est déplumé les pertes de chaleurs engendrées peuvent être majorées jusqu'à 85% par rapport au même oiseau au plumage intègre. Le calcul des besoins d'un oiseau doit tenir compte de son mode de vie et de son poids vif avec l'aide du tableau n°8. L'apport énergétique moyen recommandé pour un adulte à l'entretien est d'environ 3000 kcal/kg, soit 12540kJ/kg. (1 kcal =4,18 kJ) (173)

**Tableau n°8:** Variation des besoins énergétiques des psittacidés adultes à l'entretien en fonction du milieu de vie et du niveau d'activité. (Ce tableau est dérivé de publications estimant le BMR, le coût en énergie des différentes activités et de la thermorégulation)(106, 173)

Environnement	Besoins énergétiques estimés (kJ/jour)
Cage à l'intérieur	$647 \times PV^{0,73}$
En liberté à l'intérieur	$739 \times PV^{0,73}$
En volière extérieure en été	$853 \times PV^{0,73}$
En volière extérieure en hiver	$946 \times PV^{0,73}$
Vie sauvage	$959 \times PV^{0,73}$

Même si les oiseaux ajustent leur prise de nourriture à la densité énergétique de la ration, si celle-ci est très dense en énergie les mécanismes métaboliques de régulation sont parfois trop lents ce qui entraîne de l'obésité chez ces animaux. Par exemple une densité énergétique inférieure ou égale à 13 MJ d'énergie métabolisable par kilo d'aliment assure un maintien du poids chez les ondulées, par contre à 14 MJ d'énergie métabolisable par kilo les perruches deviennent obèses. (106)

### 3-3-1-3- Les besoins protéiques

La ration des psittacidés granivores doit contenir 10 à 15 % de protéines ayant une bonne valeur biologique (acides aminés essentiels : arginine, histidine, leucine, isoleucine, lysine, méthionine, phénylalanine, valine, tryptophane et thréonine) (46, 106, 173). Ce pourcentage varie en fonction de l'âge et du stade physiologique. Les espèces nectarivores, comme les lorises ont besoin d'un bien plus faible taux de protéines, 3% si elles sont de bonne qualité. Les frugivores spécialisés comme *Psittacus erythrorhynchos* en réclament environ 4%.(59, 73, 106, 140, 176) Cependant si les protéines sont de mauvaise qualité ou si certains acides aminés essentiels sont déficients la ration sera déséquilibrée malgré un apport global correct. Les besoins en acides aminés les plus importants sont détaillés en tableau n°9.

#### 3-3-1-4- Les besoins en lipides

Le taux de matière grasse de la ration quotidienne ne doit pas excéder 7 à 8 % (14, 173) ; 2% de lipides dans la ration semblent suffire à l'animal pour remplir les fonctions métaboliques auxquelles ils sont indispensables : absorption des vitamines liposolubles, formation des membranes cellulaires. Un taux de 4% de matière grasse en captivité pour un adulte à l'entretien semble être idéal. (35, 46, 173) Il convient de faire attention aux noix (noix de pécan, noisettes, arachides, amandes...) et aux graines d'oléagineux comme le tournesol trop riches en lipides dont les oiseaux raffolent et qui déséquilibrent la ration. En effet les graines de tournesol à elles seules contiennent 50% de matière grasse!! (17) Les mélanges du commerce pour perroquets contiennent souvent plus de 20 % de matière grasse. (46, 173 )

Les lipides doivent également fournir les acides gras essentiels (AGE) très importants pour la qualité de la peau et du plumage. Chez les oiseaux le seul acide gras réellement essentiel est l'acide linoléique, on conseille d'apporter 2% de l'énergie métabolisable de la ration sous cette forme.(46, 173 )

**Tableau N°9 :** Besoins nutritionnels des psittacidés granivores adultes à l'entretien (38, 46, 105, 106)

Nutriment principaux	Recommandations en entretien en % de matière sèche
Protéines	12,00 %
Lipides	4,00 %
Énergie	12540 kJ / kg
Acide linoléique	1,00 %
Lysine	0,60 %
Méthionine	0,25 %
Arginine	0,60 %
Thréonine	0,40 %
Tryptophane	0,12 %

### 3-3-1-5- Les besoins en vitamines et minéraux

Les vitamines et les minéraux sont indispensables au bon fonctionnement de l'organisme ; ils agissent souvent comme cofacteurs d'enzymes ou d'hormones. Des carences peuvent s'avérer dramatiques notamment sur les animaux en croissance ou chez les reproducteurs. Des compléments minéraux et vitaminiques sont disponibles sur le marché doivent être employés avec précaution et sans excès. (25, 46, 91, 105, 106, 173)

Les vitamines liposolubles se fixent sur les mêmes protéines sériques, si l'apport n'est pas équilibré la vitamine en excès risque d'entrer en compétition avec les autres et d'en empêcher l'absorption et l'utilisation par l'organisme (46, 173). Les vitamines liposolubles peuvent être stockées, dans le foie essentiellement ; une carence temporaire de la ration est donc plutôt bien tolérée. Les quantités recommandées sont disponibles dans le tableau n°10. (46, 173).

**Tableau n°10** : Besoin en vitamines liposolubles des psittacidés granivores adultes à l'entretien (38, 46, 53, 91, 105, 106, 173)

Vitamines liposolubles	Recommandations en entretien
Vitamine A	5000,00 UI / kg
Vitamine D	1000,00 UI / kg
Vitamine E	50,00 ppm
Vitamine K	1,00 ppm

Au contraire, des vitamines liposolubles, les vitamines hydrosolubles (B et C) ne sont pas stockées et doivent être apportées constamment. Par ailleurs les vitamines sont peu stables : certaines sont détruites à la chaleur ou sous l'effet des ultra-violets. Lorsqu'un apport supplémentaire à la ration de base est nécessaire il est préférable de l'incorporer à la nourriture qu'à l'eau de boisson. Les besoins des psittacidés en vitamines ne sont pas encore précisément connus mais semblent se rapprocher de ceux des volailles pour lesquelles on dispose d'études nombreuses. Les quantités de vitamines hydrosolubles nécessaires à un psittacidé adulte à l'entretien sont disponibles dans le tableau n°11.

**Tableau n°11** : Besoin en vitamines hydrosolubles des psittacidés granivores adultes à l'entretien  
(38, 46, 53, 105, 173)

Vitamines hydrosolubles	Recommandations en entretien
Thiamine ou vitamine B1	5,00 ppm
Riboflavine ou vitamine B2	10,00 ppm
Niacine ou vitamine B3	75,00 ppm
Pyridoxine ou vitamine B6	10,00 ppm
Acide pantothénique ou vitamine B5	15,00 ppm
Biotine ou vitamine B8	0,20 ppm
Acide folique ou vitamine B9	2,00 ppm
Vitamine B12	0,01 ppm
Choline	1000,00 ppm
Vitamine C	Pas de besoin démontré

Les minéraux essentiels sont au nombre de 13 mais il y a peu d'études sur les besoins spécifiques des psittacidés hormis pour le calcium. Les macro-minéraux (calcium, phosphore, magnésium, sodium; potassium, chlore) doivent être apportés en quantités beaucoup plus importantes que les micro-minéraux (zinc, cuivre, iode, sélénium, fer, manganèse) qui ne sont délivrés qu'à l'état de

traces. La disponibilité d'un même élément varie en fonction de sa concentration dans l'aliment mais aussi de sa forme chimique dans celui-ci.

**Tableau n°12** : Besoin en minéraux et oligoéléments des psittacidés granivores adultes à l'entretien (38, 46, 53,105)

Minéraux et oligo-éléments	Recommandations en entretien
Calcium (Ca)	0,50 %
Phosphore disponible (P)	0,25 %
Phosphore total	0,40 %
Ca/P	2
Sodium (Na)	0,15 %
Chlore (Cl)	0,35 %
Potassium (K)	0,40 %
Magnésium (Mg)	600,00 ppm
Manganèse (Mn)	75,00 ppm
Fer (Fe)	80,00 ppm
Zinc (Zn)	50,00 ppm
Cuivre (Cu)	8,00 ppm
Iode (I)	0,30 ppm
Sélénium (Se)	0,10 ppm

Certains minéraux peuvent également entrer en compétition entre eux, par exemple de forts taux de phosphore limitent l'absorption du calcium. Les quantités de minéraux nécessaires pour un psittacidé adulte à l'entretien sont disponibles dans le tableau n° 12. (38, 46, 105, 106) Cependant des variations dans les besoins en calcium ont été démontrées entre les différentes espèces de

psittacidés, 0,35% serait suffisant pour les calopsittes même en période de reproduction contre 0,8 pour les ondulées et 1% chez les grands perroquets. Les gris d'Afrique semblent particulièrement sensibles à la carence en calcium, ils sembleraient qu'ils aient des difficultés à mobiliser leur calcium osseux pour maintenir leur taux de calcium sanguin. (91, 106)

### 3-3-1-6- Les besoins en eau

Il est indispensable que les oiseaux aient de l'eau à volonté en permanence. Le besoin quotidien d'un psittacidé adulte est d'environ 2,4 % du poids vif, l'étude ayant été faite sur des oiseaux pesant entre 50 et 300g (106, 173). Il varie en fonction de la température ambiante, de l'hygrométrie, de l'espèce, du régime alimentaire...

Par exemple des conures veuves détenues à 45°C consomment 10 fois plus d'eau que les mêmes oiseaux détenus dans les mêmes conditions à 30°C (106). La plupart des oiseaux choisissent de consommer plus d'eau qu'il n'est nécessaire pour leur entretien. Par exemple, les perruches ondulées qui n'ont quasiment pas besoin de boire dans un environnement entre 10 et 20°C, consomment tout de même 4mL d'eau par jour (106). Les écarts sont très importants d'un oiseau à l'autre même au sein d'une population homogène détenues dans les mêmes conditions, par exemple dans une population de calopsitte d'environ 93g, malgré un besoin d'environ 2,5mL, les oiseaux ont consommé entre 4,5 et 31,5 mL par individu et par jour! (106) Cependant il semble que la grande majorité des oiseaux aient une consommation d'eau stable d'un jour sur l'autre et dans les mêmes conditions. (106)

Les oiseaux nectarivores et frugivores comme les loris consommant une nourriture très riche en eau ils ont besoin de boire moins que les espèces majoritairement granivores, de même un oiseau boira plus s'il est à un régime tout graine que s'il a des fruits et légumes frais quotidiennement, en effet ceux-ci contiennent environ 85% d'eau (106, 173).

L'eau du réseau est souvent riche en fer et en zinc qui chélatent certaines vitamines. Il n'est donc pas recommandé de donner les compléments minéraux et vitaminiques dans l'eau de boisson. Un abreuvement sécurisé consiste à procurer au psittacidé une source d'eau filtrée, non contaminée par les bactéries et de nettoyer et désinfecter le distributeur d'eau quotidiennement. L'installation doit être réfléchie de manière à éviter toute contamination par les fientes. L'adjonction de vinaigre de cidre (1 ou 2mL dans 200 mL d'eau) empêche le développement des levures dont *candida sp.* Le café, le thé ou les boissons alcoolisées sont toxiques pour ces oiseaux (173). La teneur en eau des bouillies de gavage pour les oisillons en croissance doit être d'environ 85 à 90 % les 4 premiers jours, puis de 75 à 80% et enfin aux alentours de 70 au sevrage. Si le jabot des jeunes se vide trop lentement il convient d'augmenter l'humidité de la ration.

### 3-3-2- Le rythme de distribution de l'alimentation

#### 3-3-2-1- Les adultes

Les repas doivent être répartis en 2 ou 3 séquences, afin que les produits frais soient renouvelés régulièrement. Les noix et noisettes très riches en lipides peuvent servir de récompense ou être cachées dans la cage ou dans des jouets pour stimuler l'oiseau, cette pratique est appelée « enrichissement ». Les graines trop riches en lipides ne doivent pas être laissées à volonté. (98)

### 3-3-2-2- Les jeunes élevés à la main

Les poussins doivent être nourris par gavage toutes les deux heures les deux premiers jours excepté la nuit. Le deuxième jour, ils doivent recevoir un probiotique comme du Probi-Zyme®, ou Avipro pediatric® à leur premier repas, afin de fournir une flore bénigne à leur jabot (150). Certains écrits conseillent même de continuer à en donner sur les 14 à 21 premiers jours de vie. (157) Pendant les trois premiers jours il est recommandé d'utiliser un aliment dilué, ce qui n'est plus indispensable au-delà. La fréquence des nourrissages quotidiens décroît périodiquement jusqu'à un seul repas au sevrage comme le montre le tableau n°13. Dans tous les cas il est indispensable de vérifier avant chaque gavage que le jabot de l'oisillon est vide, s'il ne l'est pas le gavage doit être reporté. (46, 117, 150, 157)

**Tableau n°13 :** Fréquence des repas chez les calopsittes et petits perroquets lors d'élevage à la main, De 6h00 à minuit d'après le mode d'emploi de la bouillie nutri-strat® de Lafeber . (46, 173)

Age en semaines	Fréquence des repas
0	Toutes les deux heures
1	Toutes les deux à trois heures
2	Toutes les trois heures
3	Toutes les quatre heures
4	Toutes les cinq heures
5 à 7	Deux repas par jour

Le sevrage consiste à habituer progressivement l'oiseau à se passer de gavage et à se nourrir seul en lui laissant des aliments et de l'eau à disposition. La palpation régulière du jabot permet de vérifier si le jeune s'alimente ou non. Un suivi de poids est également préconisé sur cette période, si le jeune perd plus de 20% de son poids après l'arrêt de l'alimentation forcée il faut reprendre les gavages. (46) Le protocole précis mis en oeuvre dépend de l'espèce et de la taille de l'oiseau. La diminution de la fréquence des gavages se fait plus lentement pour les grandes espèces. La quantité de nourriture administrée par jour doit représenter 25 à 28% de la masse corporelle de l'oisillon les quatre premiers jours de vie, 15% entre les jours 5 et 12, puis 10 à 12%. (46, 157)

### 3-3-3- Les différents modes d'alimentation

Les techniques d'alimentation varient beaucoup entre propriétaires et éleveurs de psittacidés. Les principales sont répertoriées dans le tableau n°14. Malheureusement, la plupart des régimes proposés sont carencés et/ou déséquilibrés.

#### 3-3-3-1- Les régimes de base

Les régimes composés de graines uniquement (voire d'un seul type de graines) sont très utilisés par les particuliers et certains éleveurs mais sont trop fortement déséquilibrés. Les graines ne devraient représenter que 40 % de la ration au maximum (178). Des graines de bonne qualité doivent pouvoir germer et le mélange doit être varié et consommé dans sa totalité. (173, 178)

Les régimes sous forme d'extrudés (formés sous pression à 150°C(142)) sont de qualité variable en fonction des fabricants mais présentent l'avantage d'être relativement équilibrés sous réserve qu'ils respectent les recommandations formulées par l'AAV (Association des Vétérinaires Aviaires). Cependant, certains industriels utilisent des matières premières de mauvaise qualité. Le procédé de fabrication entraîne une destruction des arômes naturels, des vitamines et des probiotiques, souvent remplacé par des arômes artificiels ajoutés. On observe également une modification des protéines (beaucoup de liaisons entre acides aminés sont brisées) et une augmentation de la digestibilité des fibres (89).

Les régimes à base de granulés compressés seraient idéaux : ils sont moulus et cuits à température peu élevée, à la vapeur puis compressés. Cela préserve les arômes naturels et les probiotiques. Ils ont en général des teneurs en vitamines et minéraux contrôlées et conformes. Ils ne sont actuellement pas distribués dans les animaleries françaises...(89)

Les rations ménagères présentent des risques élevés de déséquilibres : les propriétaires donnent souvent à leur animal ce qu'ils mangent eux même. Or certains aliments (avocat, café...) contiennent des toxines dangereuses pour les psittacidés. Ce mode d'alimentation doit être considéré comme inadapté pour ces espèces. (89, 173)

#### 3-3-3-2-La complémentation du régime de base

##### 3-3-3-1-1- Les fruits et légumes

La teneur en vitamines des fruits et légumes de complément est très dépendante du type proposé et de sa fraîcheur. Les fruits exotiques sont beaucoup plus riches en vitamines et fibres que les fruits produits en région tempérée. Par ailleurs, les fruits colorés sont globalement plus riches en vitamines. Même avec un régime équilibré sous forme d'extrudés par exemple, il est intéressant de proposer des fruits (exotiques, colorés...) pour enrichir l'environnement des oiseaux à raison d'environ 10 % de la ration totale. Les avocats, toxiques, doivent être proscrits. Fruits et légumes doivent être renouvelés régulièrement en évitant les spécimens abimés ou moisies. Ils pourront représenter environ 20 % de la ration des psittacidés « granivores » à condition d'éviter un accès permanent aux aliments les plus riches comme les noix (récompense ou enrichissement en faible quantité). Cependant, les aras et cacatoès peuvent en recevoir quotidiennement car ils ont des besoins plus élevés en protéines et acides gras. On peut également leur fournir de la verdure en

petite quantité. Les espèces nectarivores et frugivores doivent toujours avoir des fruits variés à disposition. Il est conseillé de couper les fruits selon la taille du bec des oiseaux. (25, 35, 89, 173)

#### 3-3-3-1-2- Les minéraux et vitamines

En l'absence d'études précises sur les besoins des perroquets, la complémentation en vitamines et minéraux s'avère compliquée et débouche souvent sur des excès et/ou des carences. Il est important, avant de se lancer dans une complémentation, d'identifier les carences pour adapter le régime en conséquence. (25, 89, 173)

#### 3-3-3-1-3- Les recommandations

Au final, certains auteurs recommandent de distribuer une ration à base d'extrudés de bonne qualité complétée avec des fruits et légumes (exotiques et/ou colorés) à raison de 10 à 20 % de la ration pour les espèces granivores. Ceci constitue un bon compromis entre équilibre et temps de préparation. D'autres auteurs privilégient les granulés compressés à hauteur de 60-80 % de la ration auxquels on ajoute fruits et légumes variés. (89, 173)

**Tableau n°14 :** Avantages et inconvénients de différents protocoles alimentaires pour psittacidés granivores (25, 36, 89, 173)

Régime	Carences potentielles	Excès potentiels	déséquilibres	Autres facteurs
A : graines uniquement	Vitamines A, B <sub>12</sub> , D <sub>3</sub> , E, riboflavine, calcium, iode, fer, cuivre, zinc, sodium, manganèse, sélénium, lysine, méthionine	Beaucoup trop riche en lipides (les oiseaux s'électionnent en plus les graines les plus riches)	Calcium/phosphore vitamine E/ sélénium acides aminés	Contamination bactériennes et fongiques courantes.
B : graines, fruits et légumes	Vitamines B <sub>12</sub> , D <sub>3</sub> , E, (parfois A), calcium, iode, fer, cuivre, zinc, sodium, manganèse, sélénium, lysine, méthionine	Glucides, lipides et fibres. Une trop grande quantité de fibres peut réduire la biodisponibilité de la vitamine B8 ou biotine	Calcium/phosphore acides aminés	Contamination bactériennes et fongiques courantes. Équilibre très dépendant de la qualité et diversité des fruits et légumes
C : graines, fruits, légumes, supplémentation vitamines et minéraux	Des modes de distributions défaillant à assurer l'apport en vitamines et minéraux peuvent donner les mêmes carences que précédemment.	Glucides, lipides, fibres. Attentions aux hyper-vitaminoses!	Acides aminés, difficultés à garantir les apports minéraux et vitaminiques.	Contamination bactériennes et fongiques courantes.
D : extrudés	Pas de carences tant que les fabricants suivent les recommandations	De nombreuses formules présentent des carences ou des excès	Aucun si la formule est bien faite	Attention aux hyper-vitaminoses dans l'avenir par peur des carences.
E : ration ménagère	Très dépendant des matières premières. Variabilité des apports.	Trop riche en sel et en lipides, toxicité potentielle (caféine)	Réduit souvent la consommation de certains aliments créant parfois des carences.	Ration inadaptée si l'oiseau mange comme les propriétaires...

### 3-3-3-2- Les nectarivores

Les loriinés, sont très difficiles à garder en captivité pour un particulier. En effet, leurs besoins alimentaires sont très différents de ceux des autres psittacidés. Ces animaux se nourrissent surtout de nectar (essentiellement de l'eau et du sucre) et de pollen riche en protéines. Ils ont des besoins en protéines plus bas que les autres psittacidés (1 à 3 % de la matière sèche). Les parents supplémentent leurs jeunes avec des insectes pour leur fournir des protéines animales nécessaires à leur croissance.

Des substituts de nectar sont disponibles dans le commerce ; ils doivent contenir moins de 5000 UI de vitamine A par kilogramme car ces espèces sont plus sensibles que les autres aux hypervitaminoses A. La fraîcheur des aliments doit être garantie en permanence car le nectar constitue un très bon milieu de culture pour les bactéries et champignons en tout genre. (73, 173, 176)

Il existe des préparations du commerce sous forme de poudre ou de granulés à diluer pour chaque repas, cependant il convient de se méfier des pâtées qui possèdent de 15 à 20 % de protéines, c'est beaucoup trop pour ces espèces.(176)

Certains éleveurs et propriétaires préfèrent préparer des bouillies extemporanées, ces bouillies à base de flocons de céréales, de fruits mixés, de sucres sont très différentes d'un élevage à l'autre. Ces mélanges ne doivent jamais contenir de lait car ces oiseaux ne le digèrent pas et il fermente en libérant de l'éthanol. Les deux types de préparations sont très sucrées et très liquides, elles doivent être retirées au bout de 3 ou 4 heures maximum car ce sont d'excellents milieux de culture pour les populations bactériennes et fongiques.(117, 176)

Ces espèces peuvent avoir également à disposition du miel qui est un nectar transformé et très digestible pour eux et des fruits variés coupés. On peut également leur fournir un peu de verdure et des fleurs tels que les hibiscus, le mimosa, l'églaïtier, le myosotis, le fuchsia. Cela fournit un excellent enrichissement pour ces oiseaux même si leur apport nutritif en captivité est négligeable. Enfin le pollen, et les pâtées insectivores doivent être utilisés avec parcimonie car trop riches en protéines pour des adultes à l'entretien. (73, 117, 176)

### 3-3-4- Les variations liées au stade physiologique

#### 3-3-4-1- La mue

La demande énergétique est accrue de 3 à 20 % selon le stade et l'importance de la mue car d'une part le métabolisme notamment protéique s'accroît et d'autre part les pertes de chaleurs liées au plumage incomplet peuvent être importantes. Les besoins en eau peuvent également augmenter jusqu'à doubler chez certains oiseaux. Il convient donc de vérifier qu'ils sont abreuvés *ad libitum*. (46, 173)

De plus, les plumes contiennent 25 % des protéines du corps. La mue augmente donc les besoins en protéines de 4 à 8 % et est particulièrement consommatrice de certains acides aminés essentiels (méthionine, cystéine, lysine). Un déficit portant sur l'un de ces 3 acides aminés entraîne des troubles de la mue. L'apport (modéré) de graines riches en lysine et cystéine comme le tournesol ou mieux de compléments alimentaires peut être intéressante à cette période. (46, 106, 129, 173, 183)

Les vitamines du complexe B sont nombreuses à entrer en jeu dans les réactions enzymatiques, notamment le métabolisme des acides aminés. Par conséquent elles ont une influence sur la croissance et la qualité du plumage et peuvent être intéressante à ajouter sur cette période soit pendant 1 mois à 1 mois et demi. Le complément océmue® par exemple. (46, 106)

### 3-3-4-2-La reproduction

#### 3-3-4-2-1- L'énergie

Les besoins énergétiques des femelles en période de reproduction sont plus importants, ce qui n'est pas le cas pour les mâles (même s'il est difficile de séparer les rations quand les animaux vivent ensemble). En effet la femelle doit faire face non seulement à l'augmentation de taille de son ovaire mais aussi à la production d'œuf (35, 91, 102, 106, 173). Des formules d'aliments spécifiques « reproduction » sont disponibles et doivent être proposés aux oiseaux 4 semaines avant la date de ponte présumée et jusqu'à la fin de la ponte. (173) Cependant des études menées sur les perruches ondulées de montrent pas d'augmentation de la prise de nourriture sur cette période, mais plutôt une baisse d'activité générale de la femelle, donc une diminution des pertes. (91, 106) Si les petits sont nourris par les parents la nourriture fournie à ces derniers après l'éclosion doit être adaptée à la croissance des oisillons et non aux besoins des parents. Cependant cela s'avère bénéfique également pour ces derniers, les études sur les perruches ondulées montrent en effet une perte de poids chez les mâles durant la période de nourrissage car ceux-ci nourrissent les oisillons et leur mère tout au long de la journée. Cette perte de poids est en général rapidement compensée lors du sevrage des jeunes. (91, 106)

#### 3-3-4-2-2- Les protéines

Les besoins en protéines des femelles augmentent à cause de la croissance de l'oviducte en période de reproduction et de la fabrication subséquente des œufs. L'augmentation de la demande varie en fonction du nombre d'œufs par ponte et du nombre de pontes annuel. (91, 106, 173) La production d'un œuf unique ne nécessitera pas d'apport supplémentaire alors qu'une couvée nombreuse demandera au maximum un apport supplémentaire de 2 % de protéines. Les oiseaux en ponte ne nécessitent pas d'apports supplémentaires en acides aminés essentiels particuliers si la ration de base en contient des niveaux suffisants. (91, 106, 173) Certains auteurs conseillent d'ajouter de la poudre d'œuf et de la pâtée insectivore riches en énergie et en protéines à la ration durant cette période.(117)

#### 3-3-4-2-3- Les lipides

Les besoins en lipides augmentent lors de la production des œufs, notamment lors de la fabrication du jaune qui servira à nourrir l'embryon pendant l'incubation, et l'oisillon dans les premières 24h après l'éclosion. Cependant la teneur en lipide de la ration de doit pas dépasser 7-8%. (14, 35, 91,173)

#### 3-3-4-2-4- Les vitamines et minéraux

Les femelles en ponte nécessitent également un apport de calcium accru (0,85% de calcium contre 0,5% à l'entretien) en évitant tout excès concomitant de phosphore. Les grands perroquets demandent 1% de calcium particulièrement les Gris du Gabon à cause de leur difficulté à mobiliser

leurs réserves osseuses, alors que les calopsittes semblent tolérer 0,35% sans baisse de performances reproductrices. (52, 106, 153)

Une importante partie du calcium de la coquille (40 % environ) provient en effet de la résorption du stock osseux constitué dans les cavités médullaires. L'apport simultané de vitamine D3 est essentiel pour assurer une bonne absorption du calcium alimentaire. (106, 173)

Les besoins en vitamine E, sélénium et en anti-oxydants semblent augmentés en période de reproduction notamment pour les mâles, un apport supplémentaire, par exemple de Oceferol® ajouté à la ration est indiqué sur cette période (99, 188) . Ces éléments sont en effet primordiaux pour préserver la qualité du sperme et l'éclosabilité du futur oisillon (26, 52, 173). Il semblerait également que la vitamine E joue un rôle dans le comportement des reproducteurs durant cette période (27). Leur déficience pourrait être à l'origine de certains cas d'infertilité. (26, 52, 173)

#### 3-3-4-2-5- Les aliments particuliers

Certains aliments constituent des déclencheurs de l'activité reproductrice chez de nombreuses espèces, leur apparition dans la nature étant le signe que la période d'abondance de nourriture commence. Ce sont des bourgeons, les légumes verts frais, les noix riches en graisse. Distribués, au bon moment, ils vont stimuler l'activité reproductrice participer à la couverture des besoins des couples reproducteurs (42, 43).

#### 3-3-4-3-La croissance

Les oiseaux nidicoles croissent plus rapidement que les espèces nidifuges après l'éclosion. Les études basées sur les besoins des volailles ne sont donc pas fiables pour ces espèces.(106, 153, 173) Les psittacidés qui appartiennent à la première catégorie, ont cependant des croissances relativement lentes et requièrent donc des rations moins concentrées en énergie que d'autres espèces nidicoles à croissance plus rapide. Les besoins en protéines et énergie de l'embryon sont maximaux pendant l'incubation et décroissent ensuite entre l'éclosion et le sevrage. Une ration pour jeune en croissance doit contenir environ 20 % de protéines (pour les cacatoès par exemple) et suffisamment de lysine méthionine et cystéine pour un bon développement du plumage. Les perroquets sauvages complètent leur alimentation avec des invertébrés source de protéines animales à haute valeur biologique. Par ailleurs la croissance osseuse des poussins étant relativement rapide, un apport adéquat en calcium (1 % de la ration) et en vitamine D3 est essentiel. (106, 153, 173) Un jeune psittacidé augmente son poids d'environ 17% par jour les 7 premiers jours puis ce gain tombe à 14% à partir de la troisième semaine de vie. Cependant ce sont des moyennes, les éclectus par exemple sont plus lents à se développer.

### 4-L'environnement social

#### 4-1- La « colonie » humaine

Les psittacidés, sociaux à l'état sauvage, assimilent, en l'absence de congénères, la famille du propriétaire qui l'accueille à une mini-colonie de substitution. La position de chaque individu au sein de cette société est déterminante et résultera de l'établissement d'une hiérarchie. L'oiseau va, naturellement, tenter de s'arroger la place de dominant. Il établira des relations individuelles en

étant plus ou moins proche de chaque membre de la famille hôte avec qui il éprouvera le besoin de communiquer au moyen de vocalises et d'attitudes corporelles particulières. (42, 43, 141, 182)

#### 4-2- La communication au sein de la « colonie » de substitution

##### 4-2-1- Attitudes « positives »

Il est nécessaire pour un propriétaire de décrypter les attitudes de son oiseau à l'endroit des autres oiseaux ou des êtres humains. Le « vocabulaire » de l'oiseau varie en fonction de la famille et de ses habitudes. L'imitation des bruits de la maison (téléphone, horloge, sifflements...) se développe surtout chez les individus isolés ou solitaires. Il semblerait que les individus en cause essaient, par ce biais, d'attirer l'attention du propriétaire, ou de rester en contact avec le reste de la colonie (sifflements, chants...), ce qui est indispensable dans la nature. Les vocalises parfois très bruyantes peuvent perturber les propriétaires, mais sont l'expression d'un comportement naturel.

Les psittacidés apprivoisés réclament régulièrement des caresses sur la tête et le cou en ébouriffant les plumes de ces zones et en s'approchant tête penchée et inclinée vers l'avant. C'est une manière de reproduire le toilettage mutuel entre compagnons ; ils essayent parfois de toiletter leur maître également. L'oiseau peut exprimer son contentement par des roucoulements, des grincements de bec, des petits chants. S'il se sent en sécurité, il dormira sur une patte, la tête retournée sur le dos et glissée dans le plumage ébouriffé. (42, 43, 141, 182)

##### 4-2-2- Attitudes négatives

Un oiseau stressé, en proie à la peur, va tenter de s'enfuir, crier, siffler ou grogner, battre violemment des ailes et donner des coups de becs alentours. Les attitudes agressives doivent être connues car les morsures de grands perroquets peuvent s'avérer douloureuses voire dangereuses. L'animal semble tendu, les pupilles dilatées et le plumage hérissé ; il abaisse la tête et grogne, queue en éventail.... Il peut se précipiter vers l'intrus pour le faire fuir. Si on tente de l'approcher à ce moment, on risque la morsure. Il peut également se mettre sur le dos, projetant griffes et bec en avant pour se défendre. En cas de surpopulation des volières ou de ressources alimentaires insuffisantes, les individus dominants peuvent devenir très agressifs et aller jusqu'à éliminer les dominés. (42, 43, 141, 182)

##### 4-2-3- Défense du territoire

La défense du territoire intervient surtout en période de reproduction, et se concentre sur le nid et la progéniture de la colonie. Certaines attitudes ambivalentes servent à la fois pour séduire le partenaire et éloigner des intrus : l'animal se tient bien droit, queue en éventail, ailes étendues, plumes de tête ébouriffée, huppe éventuelle dressée. Il est conseillé en période de reproduction de déranger les couples le moins possible. Cependant si les êtres humains s'y trompent, ces attitudes corporelles et les vocalises éventuelles qui y sont associées sont parfaitement claires pour les congénères de l'oiseau. (141)

#### 4-3-Cohabitation de plusieurs animaux

Lors de cohabitation entre animaux d'une même espèce, il s'établit un équilibre hiérarchique comme dans une colonie sauvage mais le succès reproductif n'est pas garanti. Pour les espèces monogames, il s'agit de trouver le « bon partenaire ». Lors de cohabitation entre plusieurs oiseaux il

est nécessaire de s'assurer que l'espace et les ressources alimentaires soient suffisantes pour tous sous peine que les oiseaux dominants ne tuent les dominés. ( 42, 43, 141, 117, 182)



## **Quatrième Partie : Principales affections liées aux conditions environnementales**

### **1-Affections liées à la cage/volière**

#### **1-1- Place disponible**

##### **1-1-1- La sédentarité**

La sédentarité et le manque d'exercice induits par des espaces de vie trop restreints renforcent nombre d'affection, notamment des pathologies dues à des déséquilibres alimentaires. L'obésité par exemple résulte en partie de l'inactivité (cf. 5ème partie paragraphe 4-1), les oiseaux ne dépensant pas l'énergie ingurgitée. La sédentarité et l'ennui qui en résulte sont également mis en cause dans certains troubles comportementaux comme le picage (cf. paragraphe 4-1)(4, 173, 182)

#### **1-1-2- La surpopulation**

##### **1-1-2-1- Les blessures liées aux bagarres**

La surpopulation dans les volières entraîne couramment une exacerbation des conflits hiérarchiques, et de l'agressivité des dominants envers les dominés. Dans ce genre de situation, il peut résulter des bagarres occasionnant des blessures multiples (griffures, morsures...) mais aussi des traumatismes consécutifs à la panique du dominé qui essaye de fuir et se cogne aux parois de la volière. Ces traumatismes peuvent être importants et provoquer des fractures (ailes, pattes, bec...), des entorses, des luxations, voire même des traumatismes crâniens qui peuvent s'avérer fatals. (4, 27, 173)

##### **1-1-2-2- La compétition alimentaire**

Dans les colonies de psittacidés, les dominants mangent en premier. Lorsque les volières sont surpeuplées, on observe une augmentation de la compétition alimentaire ; les dominés se voient parfois refuser l'accès à la nourriture par les dominants. L'oiseau perd alors progressivement de l'état et peut en arriver à mourir de faim. (42, 43, 141, 173)

##### **1-1-2-3- Les problèmes de reproduction**

En période de reproduction, les conflits territoriaux augmentent, si la place et/ou la nourriture est insuffisante ; il arrive même que les parents tuent leur nichée, si ce n'est d'autres adultes. (117, 141)

#### **1-2- Localisation**

##### **1-2-1- Qualité de l'air**

La fumée de cigarette, un excès de poussières ou l'emploi intempestif d'aérosols dans l'environnement de l'oiseau peuvent entraîner des pathologies respiratoires comme l'asthme. On observe dans ce cas une détresse respiratoire parfois mortelle. L'effet potentiellement délétère des

émanations de cuisine est moins bien caractérisé. L'installation des oiseaux dans la cuisine est cependant fortement déconseillée car les fumées dégagées par la pyrolyse des graisses et du téflon (poêles, casseroles...) s'avèrent très toxiques. De même, il est recommandé de faire sortir les oiseaux lors de travaux de peinture ou de traitement aux insecticides, à cause des aérosols dégagés qui peuvent être nocifs. Les psittacidés, comme tous les oiseaux, sont en outre plus sensibles que nous aux intoxications au monoxyde de carbone (le fameux canari sentinelle dans les mines) ; Un système de chauffage défectueux peut décimer une volière. Les symptômes associés sont alors une ataxie, une faiblesse, des convulsions et une mort rapide. Une mauvaise qualité de l'air peut entraîner des spasmes bronchiques, un œdème des bronches et de la trachée en plus d'un œdème pulmonaire qui provoque une dyspnée et la mort. (4, 19, 27, 66)

### 1-2-2- La tranquillité

#### 1-2-2-1- Le stress

Les animaux se trouvant dans des lieux à forte activité et de fait souvent dérangés peuvent souffrir de stress. Cela est vrai notamment lorsqu'ils sont importunés par des enfants, d'autres animaux ou que les perturbations sont continues. Le stress dû à l'activité alentour est d'autant plus important lorsque les oiseaux ne sont pas bien familiarisés avec les êtres humains. Ils ont particulièrement besoin de calme en période de reproduction. Les déranger à ce moment peut entraîner stérilité, abandon des œufs ou des jeunes (117, 141). Par ailleurs, il convient d'éviter les bruits violents susceptibles de déclencher une panique et d'éventuelles blessures graves (fractures, entorses, luxations, traumatisme crânien...). Le stress peut également avoir des conséquences organiques comme des entérites par exemple. Par ailleurs, un stress chronique génère une immuno-dépression prédisposant aux maladies opportunistes. (42, 43, 141, 182)

#### 1-2-2-2- L'ennui

Les oiseaux qui vivent seuls ont besoin de la présence régulière et fréquente de leur propriétaire. En effet, l'ennui chronique résultant de la solitude et du manque d'exercice donnent souvent lieu, surtout chez les grands perroquets, à des activités de substitution pouvant s'avérer dramatiques comme le picage psychogène (développé au paragraphe 4-1). La présence physique du propriétaire dans la même pièce n'est pas obligatoire mais un contact auditif régulier à défaut de visuel est nécessaire. Autant un excès de bruit peut les stresser, autant la solitude prolongée est anxiogène pour ces animaux sociaux. (42, 43, 141, 182)

### 1-2-3- La température

Les cages et volières exposées en plein soleil ou dans des pièces trop chaudes peuvent entraîner des coups de chaleur. Il faut veiller à ce que la température à l'intérieur ne monte pas trop et à ménager des endroits ombragés voire équiper les installations de brumisateurs (16, 50). Par ailleurs, la température ambiante est un des facteurs de l'environnement qui agit sur les cycles de reproduction ; des températures excessives peuvent générer une stérilité des reproducteurs et donc des échecs de reproduction. (7, 129, 150), Il est important de se souvenir que ce sont des animaux tropicaux qui supportent très mal le froid. Les gelures sont fréquentes notamment au niveau des pattes en hiver. Si les oiseaux sont destinés à rester à l'extérieur, il est important qu'ils puissent disposer de systèmes de chauffages d'appoint avec lesquels ils ne pourront pas se brûler. (4, 27) La plupart des espèces de psittacidés ne supportent pas des températures inférieures à 10 ou 15°C (50)

#### 1-2-4- L'éclairage

Le cycle physiologique des psittacidés est influencé par l'alternance des saisons. L'éclairage (photopériode, intensité lumineuse) a une influence déterminante notamment sur la mue et la reproduction. Lorsque les systèmes d'éclairage sont défectueux, on observe des mues incomplètes et une stérilité chez les reproducteurs. (56, 63, 64, 129, 150)

#### 1-2-5- Les changements de lieu

Les déplacements de cage ou de volière, comme tous les facteurs de stress importants peuvent causer des entérites. Une capture mal gérée peut affoler les oiseaux et occasionner des blessures. Par ailleurs, les petits oiseaux (perruches ondulées, inséparables, loris, conures, toulousains...) peuvent faire des crises cardiaques lors de la manipulation, surtout s'ils n'y sont pas habitués. (4, 129)

#### 1-2-6- La hauteur de la cage

Une cage ou un perchoir situé en hauteur, (au dessus de la poitrine) sera sécurisant et favorisera un comportement dominant chez les grandes espèces qui y sont sujettes (aras, amazones, cacatoès). En effet, le positionnement de l'oiseau en hauteur matérialise sa position hiérarchique dans la colonie, une position haute met l'oiseau en position de force. Cette position haute convient cependant aux espèces craintives qui se sentiront moins vulnérables et subiront ainsi moins de stress. Ce concept est à moduler en fonction de l'individu, de son degré de sociabilisation et de son attitude vis à vis des humains. (42, 43)

### 1-3- Les matériaux constitutifs

#### 1-3-1- Les grillages

Les grillages utilisés doivent être adaptés au potentiel destructeur des occupants. Si le grillage est trop fin, ils peuvent le découper et générer des pointes vulnérantes ; les dégâts peuvent être suffisamment importants pour permettre aux oiseaux de s'échapper. Par ailleurs, avant de mettre des oiseaux dans une volière neuve, il est conseillé de brosser le treillis galvanisé à l'eau vinaigrée pour éliminer les dépôts toxiques de sels de zinc. (4, 16, 27, 117)

#### 1-3-2- Les peintures

Les peintures à base de plomb sont à proscrire absolument. Le saturnisme consécutif à l'ingestion du revêtement est souvent mortel (les intoxications au plomb sont traitées en 5ème partie paragraphe 5-3. L'innocuité de toute peinture utilisée dans la volière (panneaux déjà peints ou peinture ajoutée) doit être contrôlée.

### 1-4- L'hygiène

Le nettoyage doit être fait régulièrement et la nourriture changée quotidiennement, voire biquotidiennement dans le cas des denrées très périssables comme les fruits frais. Un manque d'hygiène peut être à l'origine de déformations et induire une croissance exubérante du bec. Ou favoriser le développement de champignons ou de bactéries pathogènes dans les mangeoires. (4, 117)

### 1-5- La cage ouverte

Les problèmes liés à des oiseaux laissés en liberté sans surveillance sont multiples et sont dus en grande partie au fait que les psittacidés ont tendance à ronger tout et n'importe quoi ce qui peut conduire à des électrocutions, à l'ingestion de corps étrangers ou de substances toxiques, comme des plantes. Divers traumatismes peuvent également survenir si l'oiseau heurte une vitre, se brûle sur les plaques électriques ou se blesse au contact d'objets vulnérants... Il est salubre de faire faire de l'exercice à son oiseau mais à condition de le maintenir sous étroite surveillance. (4, 9, 16, 20)

## **2-Les affections liées aux éléments dans la cage**

### 2-1- Les perchoirs

Le diamètre des perchoirs doit être adapté à la taille des occupants. Si la volière contient plusieurs espèces de gabarit différent, il est indispensable de l'équiper de plusieurs types de perchoirs. Les perchoirs trop fins ou trop épais peuvent être à l'origine de blessures aux pattes voir d'entorses ou de luxations. Des perchoirs de taille et de composition variées, changés ou déplacés régulièrement, voire l'apport de perchoirs à section elliptique permettent de prévenir l'apparition de pododermatites ulcéreuses récidivantes ou podagres notamment chez les oiseaux les plus lourds. Les dispositifs en béton sont à éviter pour les perroquets de plus de 1 kg car ils créent des irritations et abrasions podales. (28, 42, 43)

### 2-2- Les jouets

Des jouets inadaptés peuvent se casser, être dégradé par l'oiseau voire être ingérés (ficelle, plastique...) par morceaux. Les objets peints ou en bois traité sont potentiellement toxiques (Cf. 5ème Partie paragraphe 5-2 sur les intoxication aux insecticides). Les fils fins s'entortillent autour des doigts et génèrent des nécroses par striction. Fournir à l'oiseau des objets qu'il peut mâchonner régulièrement et en toute sécurité lui permet de prévenir les défauts d'entretien du bec (aspect rugueux avec parfois des écailles) (4, 38).

### 2-3- Les systèmes de chauffage

Lorsque les oiseaux passent l'hiver dans les volières extérieures, il est indispensable de mettre en place des systèmes de chauffage. Il convient alors de les protéger et isoler correctement afin d'éviter tout risque de brûlure parfois importantes. (4, 27)

### 2-4- Les plantes

Avant d'installer des plantes dans la volière ou dans la maison si l'oiseau y est régulièrement en liberté, il convient de vérifier qu'elles ne sont pas toxiques car les psittacidés ont tendance à les ronger. (Cf. partie 5 paragraphe 4-6 )

### 2-5- Les surfaces abrasives

Les oiseaux ne disposant pas de surface abrasive, comme du sable, peuvent développer un défaut d'usure des griffes qui se traduit par des déformations voire une croissance exubérante. (4)

## 2-6- Le nid

La présence d'un nid adapté à l'espèce concernée est importante. Il convient d'éviter fils et ficelles. En effet, les oisillons (ou les parents) peuvent se prendre un doigt ou une patte dans les fils et présenter une striction qui amène parfois la partie en aval du fil à nécroser. Les matières lavables et résistantes sont préférables à de l'osier par exemple qui va être rongé et difficile à nettoyer. (4, 63, 64, 117)

## **3-Les pathologies liées à la conduite d'élevage**

### 3-1- La conduite de la reproduction

#### 3-1-1- Le choix des reproducteurs

##### 3-1-1-1- Les erreurs de sexage

La plupart des espèces de psittacidés ne possèdent pas de dimorphisme sexuel ; l'observation du comportement ou la prise en compte de légères variations de couleur ou de morphologie, (taille, proportions) ne sont pas un moyen fiable de sexer les futurs reproducteurs. Qui plus est, certains psittacidés constituent des couples homosexuels harmonieux, se câlinant et se faisant la cour (27, 49, 141). Les faux couples ne pouvant en aucun cas se reproduire, il est fortement conseillé de faire sexer ses oiseaux à l'aide d'une technique sûre.

Chez les oiseaux c'est le mâle qui est hétérogamétique (ZZ) et la femelle homogamétique (ZW), la PCR permet d'amplifier sélectivement des gènes de l'individu, dont les gènes codants pour les caractères sexuels secondaires, visualisables ensuite par électrophorèse. La lecture de l'électrophorèse se fait en confrontation avec des caryotypes témoins, une barre signifie que l'on a affaire à un mâle, 2 barres nous avons affaire à une femelle. Cela peut se faire sur des cellules du follicule plumeux présent sur une plume arrachée, et sans contamination externe ou par une prise de sang. (27, 49, 120, 154)

Le séxage par endoscopie est également fiable mais nécessite une anesthésie générale cependant il présente l'intérêt pour les grandes collections d'oiseaux de faire un check up d'entrée avant la mise en contact de l'oiseau avec le reste du cheptel. (15, 27, 154). (Voir figures 42 et 43)

Figure 42 : Endoscopie d'une amazone à front bleu (avec l'aimable autorisation du Dr Savey)

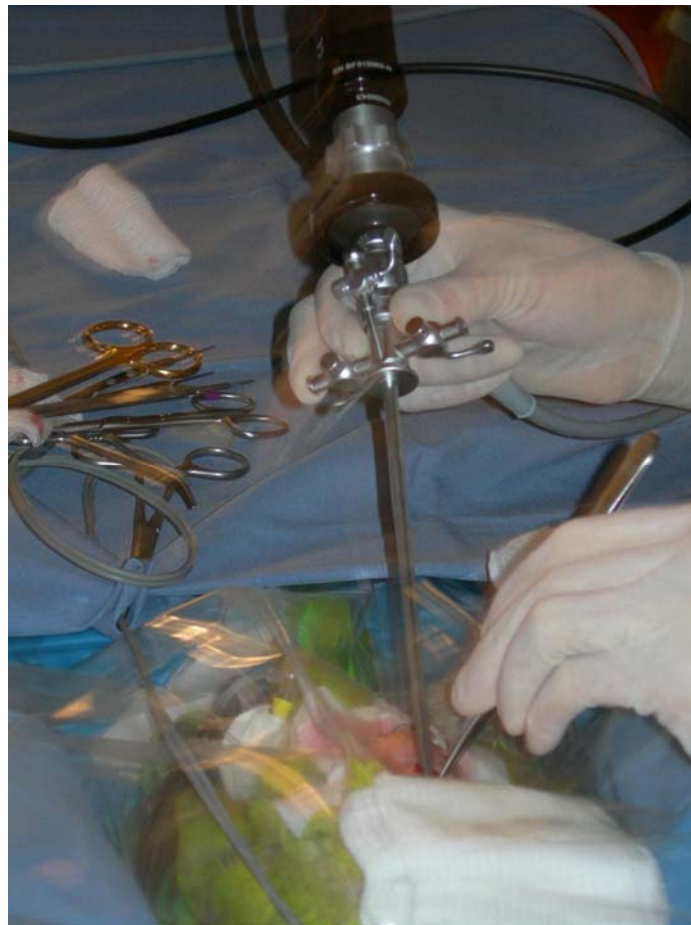
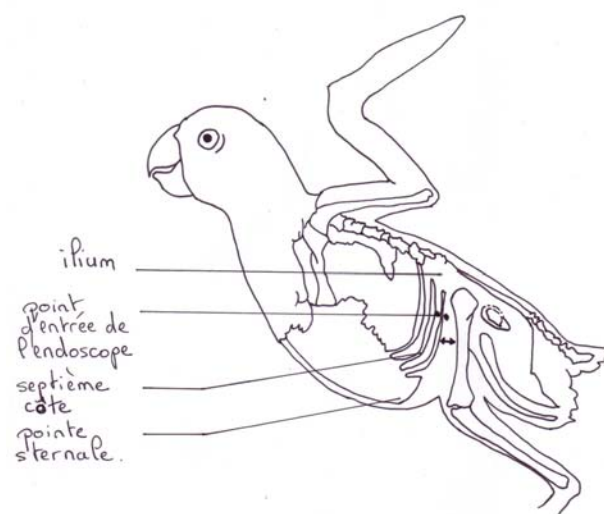


Figure 43 : Abord endoscopique pour examen de l'abdomen (15)



### 3-1-1-2- Un mauvais choix des reproducteurs

#### 3-1-1-2-1- La consanguinité

Il est déconseillé de croiser des animaux présentant de nombreux caractères récessifs ce qui signifie souvent une grande proximité génétique par croisements consangins successifs pour fixer ces caractères. En effet des affections d'origine génétique comme certaines forme de cataracte apparaissent quand la consanguinité est trop forte ou sont parfois liés à des lignées porteuses de caractères récessifs. Certaines malformations du bec de même que le « syndrome du plumeau » (croissance exubérante des plumes rendant le vol impossible), ont une origine génétique. Une consanguinité importante diminue la fertilité des reproducteurs. La fixation de certains caractères intéressants ne doit pas se faire au détriment de la conservation d'une certaine variabilité génétique. Ces maladies ont surtout été observées sur les ondulées et les calopsittes (4, 27, 44)

#### 3-1-1-2-2- L'état de santé des reproducteurs

Les individus, mâles ou femelles, trop âgés, obèses ou malades doivent être écartés de la reproduction car leur fertilité est moindre et leur aptitude à s'occuper les petits peut être altérée. (7, 21, 49)

### 3-1-2- Un environnement inadapté

#### 3-1-2-1- Le nid

La présentation d'un nid adéquat (matériau, taille, diamètre de l'ouverture...) en période de reproduction est un élément clef du succès de celle-ci. (49, 63, 64, 117)

#### 3-1-2-2- L'ambiance

Un couple compatible ne pourra se reproduire si les paramètres d'ambiances sont inadéquats. En règle générale, la période de reproduction se situe au début du printemps sous réserve que température ambiante, photopériode et hygrométrie relative soient convenablement maîtrisés. Ces paramètres ont une influence déterminante sur la physiologie endocrinienne des oiseaux. En effet les sécrétions hormonales, notamment de LH, augmentent avec l'allongement des périodes d'éclairement (supérieures à 14h), l'accroissement de l'hygrométrie relative (douches), et l'augmentation de la températures. (7, 21, 129)

#### 3-1-2-3- Les congénères

La présence d'autres oiseaux sexuellement matures en parade ou en train de nicher produit une stimulation gonadique sur leurs congénères, notamment chez les perruches ondulées, les inséparables (117)... Cependant pour la plupart des espèces (aras, amazones, grandes perruches...) la territorialité étant exacerbée en période de reproduction il est conseillé d'isoler un couple dans une grande cage ou une volière pour éviter les bagarres et une compétition trop forte. (117)

### 3-1-3- La ponte

#### 3-1-3-1-La « péritonite septique au jaune d'œuf »

Ce syndrome fréquemment fatal associe une péritonite septique à la présence de vitellus dans la cavité abdominale. Un ensemble de facteurs prédispose à cette pathologie : les ovulations ectopiques secondaire à un péristaltisme inversé (salpingite, métrite, néoplasie, hyperplasie kystique et rupture d'oviducte) et des facteurs environnementaux (traumatisme, stress et restriction physique de la femelle en ponte).

Les symptômes sont une baisse ou un arrêt total de la ponte, une dépression, une anorexie, un amaigrissement. Un gonflement abdominal et une ascite sont couramment observés, surtout chez les petits psittacidés. Certaines espèces comme les aras, les inséparables, les calopsittes et les perruches ondulées semblent prédisposées. (4, 7, 21, 27, 68, 149, 150) Voir Figure 44.

Les oiseaux sont souvent apportés dans un état déjà dramatique, il s'agit tout d'abord de gérer le choc, de mettre en place une antibiothérapie, et de cureter l'abdomen pour retirer le liquide de péritonite. (4, 7, 21, 27, 68, 149, 150)

Figure 44 : Coelomite ou péritonite à jaune d'œuf (avec l'aimable autorisation du Dr Savey)



#### 3-1-3-2- La rétention d'œuf

La pathologie majeure pouvant survenir lors de l'oviposition est la rétention d'œuf. L'animal en dystocie ne peut expulser son œuf qui reste coincé et peut entraîner un prolapsus utérin ou une impaction cloacale. L'œuf peut se trouver dans la partie terminale de l'utérus, dans le vagin ou à la jonction du vagin et du cloaque. Les causes de cette affection sont multiples et combinent des

facteurs d'origine nutritionnelle (hypocalcémie, carences nutritionnelles multiples...), des facteurs environnementaux (nid proposé inapproprié), et des défauts de conduite d'élevage (âge de la femelle, obésité, manque d'exercice, hyper/hypothermie, reproduction hors saison, primipare, ponte excessive) à des facteurs pathologiques (tumeurs, hernies, malformation de l'œuf...). (4, 7, 21, 27, 68, 147, 149, 150)

Les conséquences d'une rétention d'œuf peuvent être dramatiques : paralysie par compression des nerfs et de la vascularisation pelvienne. Les dystocies sont plus fréquentes chez les espèces de petite taille. Les signes cliniques observés sont en général une léthargie, une tachypnée, un oiseau qui ne se perche plus, voire une parésie ou paralysie uni ou bilatérale. La queue est tendue et enflée, le cloaque a un aspect pâteux et on observe une baisse de la fréquence et du volume des déjections. Les pattes peuvent également devenir bleues (défaut de vascularisation)... L'oiseau adopte parfois un comportement de nidification. Le diagnostic est radiographique, d'œuf minéralisé est bien visible. (4, 7, 21, 27, 68, 147, 149, 150)

On peut alors voir si sa forme et sa position paraissent normale ou non. L'urgence est tout d'abord de traiter le choc en réhydratant l'animal à l'aide de Ringer lactate 40 à 50 ml/kg SC ou IV par jour et en le mettant au calme et au chaud. On peut ajouter de la dexaméthazone 2 à 4 mg/kg IM et du gluconate de calcium 20 mg/kg IM ou IV. En l'absence de résultat et après avoir vérifié l'absence de torsion de l'oviducte, on peut ajouter de l'ocytocine 2 à 4 UI/kg. Les prostaglandines F2 alfa (Dinolytic ®) sont à éviter en raison des risques de rupture du salpinx. Un gel de prostaglandines E2 (Pepidil gel ®) appliqué au niveau du sphincter uréthro-vaginal permet de détendre celui-ci. Si l'œuf n'est toujours pas évacué il est impératif de le retirer par chirurgie. Lorsque l'œuf est accessible par le vagin, on fait alors une ovocentèse, on ponctionne l'œuf, on en aspire le contenu, et on retire la coquille par morceaux. Dans le cas contraire une salpingotomie, c'est à dire une césarienne est effectuée. En cas de lésions graves et irréversibles du salpinx, une salpingectomie, une hystérectomie est effectuée. (4, 7, 21, 27, 68, 147, 149, 150)

### 3-1-3-3- La ponte chronique

On parle de ponte chronique lorsque la femelle présente des pontes répétées en l'absence de partenaire sexuel, en dehors de la saison de reproduction, un nombre de couvées trop important ou lorsque les œufs sont beaucoup plus nombreux que la norme. Cela arrive fréquemment chez les calopsittes, les perruches ondulées et les inséparables. (7, 149, 150) Le point de vue des auteurs diverge sur un rôle de l'imprégnation à l'être humain en tant que facteur de risque

La ponte chronique peut entraîner des déficiences en calcium, des rétentions d'œufs, de l'ostéoporose et une malnutrition sévère. Les facteurs environnementaux mis en cause dans ce syndrome sont : les stimulations sexuelles induites par les jouets, les boîtes à nid mises à disposition en dehors de la période de ponte normale, la présence de partenaires naturels ou non (souvent le propriétaire pour les oiseaux élevés à la main), une photopériode trop longue. Ces facteurs doivent donc être corrigés pour faire cesser ce comportement. Par ailleurs, retirer les œufs du nid pousse la femelle à pondre à nouveau pour les remplacer ; on peut alors les remplacer par des œufs factices. (4, 7, 21, 27, 68, 149, 150)

Les signes cliniques associés à la ponte chronique sont une perte de poids, une déshydratation suite à des régurgitations chroniques, une perte de plumes et une dermatite péricloacales consécutifs à

une masturbation chronique, une faiblesse musculaire, des fractures... Ces signes tardifs sont souvent les premiers à être notés par le propriétaire. (4, 7, 27, 68, 149, 150) Ils sont particulièrement flagrants chez les oiseaux à ponte déterminée (perruches ondulées) qui pondent toujours le même nombre d'œuf indépendamment de leur destruction ou de leur retrait. Par contre, la majorité des perroquets sont des oiseaux à ponte indéterminée qui continuent de pondre si leur couvée est détruite ou retirée jusqu'à avoir le nombre correct d'œufs dans leur couvée. (149, 150)

En plus de la correction des conditions environnementales (diminution du temps d'éclairement, retrait du nid, retirer les œufs à la fin de la séquence de ponte-couaison, réduire les sources d'excitation sexuelle), il est souvent nécessaire d'apporter des cocktails de vitamines et du calcium à la femelle épuisée. La médroxyprogestérone, est à déconseiller en raison de ses multiples effets secondaires ( obésité, létargie, PUPD, lipidose hépatique, diabète sucré) (27, 149, 150). L'acétate de leuprolide (Lupron ®), un agoniste de la GnRH, semble avoir une bonne efficacité et une bonne sécurité d'action, cependant les résultats sont très inconstants. En effet sur un protocole de 3 injections à 2-3 semaines d'écart, certaines calopsittes vont arrêter de pondre pendant des années alors que d'autres continuent malgré le traitement. La seule alternative au traitement médical si celui-ci échoue est la salpingotomie. (7, 149, 150)

#### 3-1-4- L'incubation

La durée d'incubation varie en fonction des espèces entre 18 jours chez les perruches ondulées et 30 jours chez certains cacatoès. Deux méthodes peuvent être utilisées, l'incubation naturelle par les parents ou l'incubation artificielle dans un incubateur puis un éclosoir. Les problèmes rencontrés sont très différents dans les deux cas.

##### 3-1-4-1- L'incubation naturelle

###### 3-1-4-1-1- La compétence des parents

Le succès d'une incubation naturelle va dépendre en grande partie des parents et du fait qu'ils présentent ou non un comportement normal. Des parents élevés à la main et n'ayant pas eu de modèle parental peuvent s'avérer incompetents pour ce qui est d'élever une couvée, d'autant plus s'ils sont tous deux inexpérimentés en la matière. La femelle doit couvrir et s'occuper de son nid et de ses œufs. Le nid doit être construit par les deux parents, maintenu propre et protégé. Le mâle doit nourrir constamment et correctement sa femelle avant et après la ponte. Les deux parents doivent ensuite se charger de nourrir leurs poussins. Si la mère couve de manière insuffisante, les embryons peuvent mourir dans les œufs faute de chaleur suffisante. La défaillance d'un des parents mène à des échecs de reproduction ; il convient alors d'identifier et de retirer de la reproduction le parent responsable. (150)

###### 3-1-4-1-2- Le dérangement des parents

Les parents doivent être stressés le moins possible, sinon il peut arriver qu'ils cassent leurs œufs ou tuent leurs petits. C'est courant notamment chez les cacatoès, les gris du Gabon et les aras. Les œufs fendillés risquent de s'infecter ; on peut tenter de les réparer avec du vernis à ongle avant de les placer en incubateur artificiel. (149, 150)

#### 3-1-4-1-3- L'utilisation de parents adoptifs

Certains éleveurs retirent les poussins d'un nid pour les mettre dans un autre nid et les faire adopter par des parents adoptifs, cela motive les parents d'origine à refaire une couvée. Cependant cette méthode est très risquée, l'éleveur doit être sûr des parents adoptifs car il est courant que les petits soient négligés ou tués. (157)

#### 3-1-4-2- L'incubation artificielle

##### 3-1-4-2-1- La température inadéquate

Une température trop élevée cause des malpositions de l'embryon (et sa mort car celui-ci est tourné vers le bout de l'œuf où il n'y a pas de poche d'air), des éclosions prématurées et parfois des non rétractions du sac vitellin. Une température trop basse cause un développement trop lent des embryons et souvent de difficultés à éclore. Des variations trop importantes de température dans l'incubateur induisent l'apparition de malformations telles que des becs mal formés à l'éclosion (becs en ciseaux). (4, 49, 150)

##### 3-1-4-2-2- L'hygrométrie inadaptée

Un défaut à ce niveau provoque de la mortalité embryonnaire. Ainsi un excès d'humidité entrave l'évacuation de l'eau, ce qui donne des poussins oedématisés ou « poussins mouillés » noyés à l'éclosion à cause d'un excès d'albumine. Une siccité trop importante accélère les pertes en eau et provoque l'adhérence du poussin à la membrane coquillière, empêchant une éclosion normale. Le taux d'humidité agit également sur la taille de la poche à air, la réduisant si le taux d'humidité est trop élevé et l'agrandissant dans le cas contraire. (49, 150)

##### 3-1-4-2-3- Le défaut de rotation des œufs

Une mauvaise gestion de la rotation des œufs dans l'incubateur a pour conséquence des mortalités embryonnaires précoces ou tardives ou des malpositions. (150)

#### 3-1-5- L'élevage des jeunes

##### 3-1-5-1- Le nourrissage des jeunes à la main

##### 3-1-5-1-1- La déshydratation

De nombreuses affections peuvent apparaître lors du nourrissage à la main. Les oisillons se déshydratent rapidement suite à un défaut d'abreuvement ou un refus de l'eau fournie (si elle contient des médicaments par exemple). De plus de nombreux troubles (notamment d'ordre digestif) comme les stases du jabot peuvent entraîner une déshydratation secondaire parfois mortelle. La déshydratation sévère peut elle-même être à l'origine de certaines affections comme la goutte chez les jeunes. (4, 17, 150, 157)

### 3-1-5-1-2 Les erreurs de gavages

#### 3-1-5-1-2-1- Les blessures et leurs conséquences

Les blessures infligées lors d'un gavage trop brutal peuvent causer des déformations du bec par fissures ou fractures (déviation des parties maxillaire ou mandibulaire du bec ; bec en ciseau, problème assez courant chez les aras notamment); ou des infections de la cavité buccale, les lésions dus à la sonde de gavage constituant des foyers infectés. Le traitement de ces affections est symptomatique. (4, 17, 27, 150, 157) Par exemple les déviations du bec peuvent se traiter par limage pour une déviation légère, comme le montre la figure 45 ou par chirurgie si elle est importante.

Figure 45 : Limage du bec d'un cacatoès de Goffin, lors de déviation très importante une chirurgie plus lourde peut être envisagée (avec l'aimable autorisation du Dr Savey)



Le gavage répété par sondage peut également entraîner une inflammation du jabot voire se solder par des fistules du jabot. Des perforations de l'œsophage ou du jabot sont également possibles lors de gavage traumatisant ou sur les oisillons très remuants comme les aras. (4, 27, 150, 157) L'oiseau présente une dysorexie, des régurgitations, une dégradation de l'état général. Le traitement de ces pathologies est symptomatique : on peut le vidanger et rincer le jabot, ajouter une antibiothérapie, des pansements digestifs (smecta ® ou kaopectate ®). Une réhydratation parentérale de soutien est souvent nécessaire. (4, 17, 27, 150, 157)

#### 3-1-5-1-2-2- Les corps étrangers

Un gavage maladroit peut également être à l'origine de corps étrangers dans le jabot ou l'estomac (morceaux de sonde de gavage) ou de « fausse-route » ; le corps étranger, graine ou bouillie, qui passe alors dans la trachée s'arrête souvent au niveau de la syrinx. Son retrait même chirurgical n'est pas toujours possible. Outre les corps étrangers dus au gavage, les jeunes psittacidés ont tendance à être très curieux et à avoir une exploration buccale importante. Les corps étrangers qui restent au niveau du jabot peuvent entraîner une stase à ce niveau, et certains objets de petite taille causent des impactions dans l'intestin grêle. (4, 17, 27, 150, 157)

#### 3-1-5-1-2-3- Les aliments trop chauds ou trop froids

Le gavage avec des aliments trop chauds ( $> 43^{\circ}\text{C}$ ) peut également entraîner des brûlures aussi bien au niveau cutané qu'au niveau des muqueuses de l'œsophage et du jabot. Outre l'inflammation engendrée, cela peut induire la formation de fistules ou de stases du jabot. (4, 17, 27, 150, 157)

#### 3-1-5-1-3- Le gavage trop important

Les parents naturels nourrissent les petits toute la journée avec des petites quantités à chaque fois. L'éleveur procède généralement en augmentant la quantité administrée à chaque prise pour diminuer le nombre de gavages quotidiens. Lorsque ces quantités deviennent excessives il se produit une inflammation de l'œsophage et du jabot, combinée à des régurgitations et parfois une lipidose hépatique, surtout si la ration contient trop de matière grasse. Cela arrive également au cours du sevrage, quand on diminue trop rapidement le nombre de gavages quotidiens. En effet, le jabot du poussin rétrécit au cours du temps. Ces régurgitations répétées peuvent donner lieu à des fausses déglutitions. Par ailleurs, il est préférable de limiter la quantité d'air ingérée sous peine de voir apparaître des problèmes d'aérophagie. (4, 17)

#### 3-1-5-1-4- Les malformations acquises

Les jeunes isolés et élevés dès leur plus jeune âge en couveuse, souffrent plus souvent de malformations osseuses et d'ostéodystrophie que ceux élevés par leurs parents. En effet, la croissance osseuse est très rapide entre 14 et 45 jours alors même que la structure du squelette demeure fragile. Les oisillons groupés dans un nid se maintiennent les uns les autres et se déplacent peu ; le squelette de leurs pattes est bien soutenu, la locomotion moindre. En revanche un oisillon isolé a une démarche mal assurée, trébuche, alors que son squelette n'est pas encore prêt à assurer une fonction locomotrice aussi importante. (42, 42, 49)

#### 3-1-6- Le sevrage

##### 3-1-6-1-Le sevrage trop précoce

Les oisillons retirés trop tôt à leurs parents sont parfois incapables à décortiquer les graines qu'ils avalent alors entières. Cela cause des entérites et une mort rapide. Parfois ils refusent simplement de s'alimenter et meurent de dénutrition. (17)

### 3-1-6-2- La non adaptation au sevrage

À partir de 2 gavages par jour il convient de laisser à disposition de l'oiseau des aliments solides (graines, fruits et légumes variés, noix...). Dès lors qu'ils ne reçoivent plus qu'un seul repas, on peut introduire un bol d'eau. Lorsque l'oiseau boit et mange seul, il peut être placé dans une cage plus grande où il apprendra à utiliser le distributeur d'eau avant que le bol ne soit retiré. Il est important de suivre l'évolution du poids des poussins au cours de leur croissance et d'adapter les soins à chaque individu.

L'oisillon doit atteindre un pic de poids à un âge variable suivant l'espèce (entre 21 et 25 jours pour les calopsittes élégantes), puis le poids doit diminuer légèrement avant le sevrage (environ 80 g pour ces mêmes oiseaux). Certains individus, plus lents à s'adapter ou ayant subi une croissance déficiente peuvent se déshydrater rapidement ou refuser de s'alimenter pour finalement succomber. Une perte de poids est inquiétante à partir de 20%. Il convient alors de continuer à les gaver jusqu'à ce qu'ils puissent se débrouiller seuls. (149, 150)

### 3-1-6-3- Les transitions alimentaires

Les psittacidés, notamment les grands perroquets, ont tendance à refuser les aliments qu'ils ne connaissent pas. Toute transition alimentaire doit donc se faire en douceur, par incorporation progressive du nouvel aliment que l'on mélangera aux ingrédients familiers. Les transitions alimentaires brutales peuvent donner lieu à des gastro-entérites voire à des anorexies par refus. (17, 42, 43, 173)

### 3-1-6-4- Le sevrage prolongé ou incomplet

L'espèce la plus sujette à ce problème est le cacatoès blanc. Lorsqu'il existe une relation de « parents à enfant » entre le jeune cacatoès et ses maîtres, c'est à dire lorsque l'oisillon est nourri à la main par leurs soins, il n'est pas rare que celui-ci développe une relation de dépendance importante vis à vis d'eux qui peut déboucher sur un sevrage prolongé ou incomplet. Ce lien très étroit, s'il se maintient malgré l'âge avancé de l'oiseau, engendre un ralentissement du développement mental et retarde l'apparition de comportements adultes. Cela se traduit souvent par des vocalises incessantes pour réclamer de la nourriture. Ce type de problème prédispose en particulier à l'apparition d'un prolapsus cloacal dans cette espèce (Cf. Paragraphe 4-4) (42, 43).

## 3-2- La gestion sanitaire

### 3-2-1- L'introduction de nouveaux animaux

Une quarantaine sanitaire est indispensable avant toute introduction d'un nouvel oiseau dans une volière ; le nouvel arrivant peut en effet être en incubation d'une maladie bactérienne, virale ou parasitaire. L'introduction sans précautions d'un nouvel occupant peut générer des hécatombes s'il s'agit de maladies contagieuses à fort taux de mortalité. Par exemple une quarantaine passive de 30 jours permet souvent aux oiseaux en incubation d'exprimer des symptômes. (60)

### 3-2-2- La circulation des personnes

Il est vivement recommandé que les personnes ayant accès à la nurserie ne côtoient pas les adultes et n'aillent pas dans d'autres élevages et/ou expositions d'oiseaux. En effet, les jeunes sont beaucoup

plus fragiles que les adultes et ces derniers n'expriment pas toujours de symptômes. Par ailleurs dans le cas de gros élevages ou de collections importantes d'oiseaux, il est recommandé de mettre des pédiluves à l'entrée des différentes volières.

### 3-3- La mauvaise gestion des paramètres d'ambiance

Un dérèglement dans le cycle nycthémeral de l'oiseau, une température et/ou une hygrométrie relative inadéquate entraîne des problèmes de mue (mue incomplète, mauvais état du plumage) et de reproduction (stérilité, absence de ponte, absence de libido...) suite au déséquilibre endocrinien induit.

Par ailleurs, une humidité relative insuffisante pourrait être une des causes de strictions des doigts observées parfois sur les jeunes en croissance. Un anneau de constriction apparaît au niveau de la dernière phalange du doigt I le plus souvent. Cette affection est plus courante chez les aras, les gris du Gabon et les eclectus. Des facteurs alimentaires et génétiques pourraient également être en cause. L'affection semble plus courante chez les petits élevés à la main que chez ceux qui ont été laissés sous la garde de leurs parents. (27, 149, 150) si la partie en aval n'est pas encore nécrosée il convient de retirer avec beaucoup de précautions l'anneau de peau morte et si possible de rapprocher les tissus sains par quelques points, sinon l'amputation du doigt est nécessaire. Dans tous les cas il faut augmenter l'hygrométrie ambiante. (27)

### 3-4- Les pathologies iatrogènes

Le stress de capture peut entraîner des arrêts cardiaques surtout chez les petits oiseaux (27, 129)

#### 3-4-1- La coupe de griffes

Des interventions apparemment bénignes telles que les coupes de griffes peuvent entraîner des saignements. Sur les oiseaux de petite taille en particulier, le volume sanguin est faible et la moindre goutte perdue est importante. Il convient donc de faire particulièrement attention à ne pas endommager la pulpe ungulaire. (4, 27)

#### 3-4-2- L'administration de médicaments

Certains xénobiotiques peuvent provoquer des effets secondaires gênants, notamment des médicaments utilisés à titre de prophylaxie dans beaucoup d'élevages ainsi, l'association triméthoprime/sulfadiazine, la doxycycline, la nistatine peuvent provoquer des régurgitations. (les intoxications médicamenteuses sont traitées en 5ème partie, paragraphe 5-5 et en annexe 7)

#### 3-4-3- Le mauvais éjointage

La coupe d'un trop grand nombre de plumes lors de coupes asymétriques surtout, entraîne un déséquilibre important de l'oiseau source de stress et potentiellement d'accidents. S'il ne peut plus planer suffisamment, il peut s'écraser brutalement au sol et, outre les possibles lésions traumatiques plus ou moins graves le stress engendré est là encore important. Lorsque l'éjointage est réalisé en même temps qu'une coupe des griffes : l'animal surpris par le battement asymétrique de ses ailes ne parvient pas à agripper convenablement son perchoir et peut chuter (7, 42, 43, 48, 57).

#### **4- Les pathologies comportementales**

Les pathologies comportementales sont fréquentes chez ces espèces sociables et particulièrement intelligentes non seulement douées de paroles, mais aussi capables de comportements et de raisonnements complexes, voire d'associations (réunir des objets de la même couleur ou de la même forme par exemple) comme l'ont montrées de nombreuses études sur les perroquets gris du Gabon (132, 133, 134, 135, 136, 138). Les troubles du comportement les plus fréquemment rencontrés dans la famille des psittacidés sont le picage, l'agressivité et les troubles de la sexualité. Les destructions et le bruit excessif, bien que désagréables pour le propriétaire ne seront pas étudiés ici car ils sont le reflet d'un comportement normal et commun chez certains individus ou espèces.

##### **4-1- Le picage psychogène**

###### **4-1-1- Définition et présentation**

Le picage est le mâchonnement ou l'arrachage, permanent ou séquentiel de ses plumes par l'oiseau (98, 125, 181). Ce syndrome est le reflet d'un excès pathologique de toilettage chez l'oiseau, celui-ci en arrivant à s'automutiler. (42, 43, 98) Le diagnostic de picage psychogène est posé en l'absence de cause médicale expliquant ce comportement (dermatose prurigineuse, hypothyroïdie, carence en vitamine A, en zinc, en lysine...). Les grandes espèces, les plus intelligentes, sont les plus souvent atteintes notamment les Gris d'Afrique et les cacatoès. Les oiseaux retirés du nid avant l'âge de 6 semaine et les oiseaux d'origine sauvage y semblent prédisposés (42, 43, 98, 182)

Les parties du corps les plus fréquemment touchées sont dans l'ordre : la poitrine, les zones situées sous les ailes et la croupe (98, 101, 181, 182). Les rectrices peuvent être touchées sans que cela soit systématique. Lors de picage, les plumes de la tête sont épargnées car hors de portée du bec (98, 101, 125, 181, 182), sauf dans le cas où l'oiseau (notamment la perruche ondulée) va jusqu'à se frotter la tête contre les barreaux ou les jouets de la cage. Les plumes arrachées sont généralement endommagées par le mâchonnement (barbillons arrachés, hampe fendue dans le sens de la longueur...) (182). Les figures 46 et 47 montrent des stades de picage différents, dans les 2 cas on voit que la poitrine est la première touchée.

Hormis les conséquences esthétiques évidentes pour le propriétaire, l'oiseau déplumé est affaibli, doit dépenser plus d'énergie pour lutter contre le froid éventuel, et surtout certains vont jusqu'à s'automutiler et à attaquer leur propre chair. L'oiseau stressé est également plus sujet à contracter des maladies opportunistes de tout genre (Cf. paragraphe 5). Cette pathologie qui peut avoir des causes multiples est extrêmement difficile à soigner, une thérapie comportementale doit toujours être mise en place, parfois accompagnée d'un carcan pour limiter le picage et de molécules psychotropes variables suivant l'étiologie. (Cf. tableau n°15) Ce syndrome est souvent associé à d'autres troubles du comportement (morsures, hurlements...)(101, 181)

Figure 46 : Picage débutant chez un ara de buffon après le décès de son compagnon (jardin des plantes)



Figure 47 : Picage avancé sur un cacklès de Goffin, le collier mis en place l'empêche de s'arracher les plumes ( avec l'aimable autorisation du Dr Savey)



#### 4-1-2- Les causes de picage

##### 4-1-2-1 L'ennui

La plupart des perroquets solitaires souffrent d'ennui et de solitude. Le temps passé dans la nature à chercher de la nourriture ou à interagir avec la colonie est beaucoup moins important en captivité. La plupart du temps, le propriétaire de l'oiseau travaille, est absent la journée, et n'a que peu de temps à lui consacrer. L'oiseau ne passe que très peu de temps à s'alimenter, et aucun à chercher sa nourriture. Souvent ils sont placés dans un environnement stable et sécurisant. Leurs besoins alimentaires sont couverts, et pourtant ils en viennent à mâchonner leurs plumes par ennui ou parfois faute de trouver autre chose à mâchonner (branches, jouets...). Le picage est alors une activité de substitution. L'oiseau manque de stimulations physiques et mentales alors que dans la nature il est constamment occupé. Il doit trouver sa nourriture (40 à 60 % du temps), se protéger des

prédateurs, chercher un abris, sans parler de la période de reproduction ou les oiseaux recherchent un partenaire ou élèvent leurs petits. (42, 43, 98, 182).

#### 4-1-2-2- La volonté d'attirer l'attention

Certains propriétaires se précipitent vers l'oiseau et s'occupent de lui dès qu'il commence à mâchonner ses plumes ; l'oiseau utilise alors le picage pour attirer l'attention de son propriétaire sur lui. Le comportement du propriétaire renforce celui de l'oiseau. C'est une forme de conditionnement « positif ». (42, 43, 55, 125, 182)

#### 4-1-2-3- L'angoisse

Les psittacidés sont très sensibles au stress. La solitude, chez ces oiseaux sociaux peut engendrer du stress. Dans la nature, les oiseaux isolés sont plus vulnérables. Si l'individu a été mal socialisé, la présence d'humains ou le bruit peut le stresser. Le stress est également important lors de déplacement de la cage ou de modifications des habitudes de l'oiseau. Le non respect du rythme nyctéméral par le propriétaire est potentiellement anxiogène. Le mâchonnement et l'arrachage des plumes permettent au perroquet de gérer son stress. Il s'agit d'une activité anxiolytique compensant l'impossibilité de fuir.(141)

#### 4-1-2-4- L'hyper-attachement

Lors d'hyper-attachement au propriétaire, l'absence de l'être d'attachement même courte génère un stress intense, une anxiété de séparation, à laquelle s'ajoute la frustration sexuelle de ne pouvoir « consommer » la relation avec la personne en question. (Cf. paragraphe 4-3-1-2-) Cette situation peut induire du picage Dans le cas de frustration sexuelle, les symptômes sont exacerbés en période de reproduction. (42, 43, 55, 182)

#### 4-1-2-5- La cause résolue

Parfois l'oiseau a commencé à s'arracher les plumes pour une raison précise (maladie, stress...). Certains individus vont pourtant continuer à se piquer alors que la cause originelle a disparu. A ce stade, on parle d'habitude vicieuse ou de « mauvaise habitude ». (42, 43, 182)

#### 4-1-2-6- Les mauvaises conditions de vie

Si la cage est trop petite et que l'oiseau ne peut y étendre les ailes ou que les perchoirs sont trop proches les uns des autres, les plumes s'abîment et l'oiseau les retire. Un chauffage excessif et l'impossibilité de se baigner induisent un dessèchement de la peau qui gêne et peut le conduire à s'arracher les plumes. A long terme, cela peut déboucher sur du picage si les conditions de vie ne sont pas corrigées. (42, 43, 55)

#### 4-1-2-7- L'allopicage

Certains sujets peuvent se mettre à pratiquer le picage sur des congénères (c'est le cas chez les aras). Il s'agit de vérifier qu'il ne s'agit pas de mésentente entre les oiseaux exacerbant l'agressivité de l'un d'entre eux. Lors d'allopicage, la tête peut être atteinte alors qu'elle est préservée lors de picage (hors d'atteinte du bec) (98, 141).

**Tableau n°15** : Le picage psychogène, commémoratifs clefs, cause, recommandations et thérapie médicale (42, 43, 153, 182)

Commémoratifs clefs	Cause	Recommandations	Thérapie médicale
Picage en l'absence du propriétaire	Anxiété de séparation, ennui	Avant de partir : procurer un bain, mettre des jouets, cacher de la nourriture dans la cage...	Clomipramine (Clomicalm ®) 0,25 à 0,5mg/kg/jr Diazepam (Valium ®) 0,5 à 1 mg/kg 3 fois par jour maximum 4mg/kg 3 fois par jour
Picage en présence du propriétaire mais lorsqu'il ne s'intéresse pas a l'oiseau	Recherche d'attention	Quitter la pièce lorsque l'oiseau se pique, procurer des jeux, récompenser les bon comportements par plus d'attention.	Aucun
L'oiseau cesse des activités en cours pour se piquer, il est difficile à distraire de cette activité	Problème obsessionnel-compulsif	Quitter la pièce lorsque l'oiseau se pique, retirer les sources de peur, y habituer l'oiseau progressivement, socialiser l'oiseau, fournir des jeux.	Clomipramine (Clomicalm ®) 0,25 à 0,5mg/kg/jr halopéridol (Haldol ®)0,15mg/kg/jr pour les grands psittacidés, 0,2mg/kg/jr pour les plus petits
L'oiseau montre des signes de peur, de stress, a subi un changement majeur dans ses habitudes	Stress	Retirer les sources de peur, y habituer l'oiseau progressivement, rehausser la cage, faire des exercices d'éducation maître/oiseau pour qu'ils s'habituent l'un a l'autre.	Clomipramine (Clomicalm ®) 0,25 à 0,5mg/kg/jr Halopéridol (Haldol ®)0,15mg/kg/jr pour les grands psittacidés, 0,2mg/kg/jr pour les plus petits Butorphanol
Le picage a commencé très tôt dans la vie de l'oiseau. Oisillon élevé a la main	Troubles du toilettage, défaut de socialisation.	Faire des exercices d'éducation maître/oiseau pour qu'ils s'habituent l'un a l'autre. Quitter la pièce lorsque l'oiseau se pique.	Halopéridol (Haldol ®)0,15mg/kg/jr pour les grands psittacidés, 0,2mg/kg/jr pour les plus petits
Atteinte des rémiges et rectrices, plumes fendues et effilochées	Mauvais éjointage, cage trop petite, traumatismes des plumes	Modifier l'environnement pour minimiser les traumatismes, retirer les plumes abîmées sous anesthésie.	Butorphanol AINS
Oiseau mature, comportement sexuel exacerbé, masturbation	Frustration sexuelle	Éviter les stimulations sexuelles, limiter la durée d'éclairement journalière, retirer les nids, diminuer l'apport d'énergie quotidien.	Acétate de Leuprolide (Depo-lupron ®) 800µg/kg toutes les 4 semaines. hCG 500 à 1000 UI IM puis en l'absence de réponse une 2è fois a 3 jours d'écart. Renouveler 4 à 6 semaine plus tard. Développement de résistances.

## 4-2- L'agressivité

### 4-2-1- L'agression par peur

C'est la cause la plus commune de morsure. Les circonstances de morsures sont souvent les mêmes ; l'oiseau est acculé et mord. Il ne poursuit pas sa victime. Parfois ce comportement peut ne se présenter qu'avec une personne particulière dont il a peur. La peur des êtres humains est plus commune chez les oiseaux d'origine sauvage ou chez des oiseaux mal socialisés qui perçoivent alors l'être humain comme un prédateur potentiel. (42, 43)

### 4-2-2- L'agression de dominance

#### 4-2-2-1- La dominance vraie ou innée

La plupart des oiseaux lorsqu'ils sont face à une personne expérimentée et confiante acceptent quelques interactions mineures, comme grimper sur la main par exemple. Certains individus sont très faciles à manipuler et se laissent faire jusqu'au moment où ils perçoivent une menace ou un défi dans la voix de leur manipulateur, qui déclenche une attaque violente et imprévisible. Plus on essaie d'être ferme et plus ils deviennent agressifs. Les cacatoès mâles sont particulièrement concernés. Une des hypothèse est que ces individus, en raison d'un comportement exploratoire plus prononcé et d'une agressivité plus importante, étaient destinés, dans la nature, à obtenir la position hiérarchique la plus haute (42, 43).

#### 4-2-2-2- La dominance acquise

La hiérarchie dans la colonie est très importante. Beaucoup d'oiseaux vont tenter de manière normale de se hisser à la place la plus haute de la hiérarchie. Pour peu que le propriétaire manque de confiance en lui ou commence à craindre l'oiseau, celui ci comprend rapidement que quand il mord on cesse de l'importuner. Cela l'encourage à mordre et donc à reproduire cet acte de plus en plus souvent ce qui correspond à une forme de conditionnement. Lorsque l'oiseau possède une cage en hauteur, il monte directement sur les épaules du propriétaire et se retrouve alors en position de force, le regard au dessus de celui de son propriétaire. Les individus de grande taille comme les aras et les amazones sont fréquemment concernés, surtout les adultes matures. L'oiseau en lui-même n'est pas vicieux, c'est sa relation avec son propriétaire qui est anormale. (42, 43, 141)

### 4-2-3- L'agression territoriale

Certaines espèces telles les conures, les aras, les gris du Gabon ou les amazones sont réputées pour être particulièrement territoriales. La défense du territoire et notamment du nid est en soi un comportement normal : dans la nature, il sert à défendre œufs et progéniture. Ce comportement semble plus fréquemment exprimé par les mâles bien que le sexe des agresseurs soit souvent inconnu. Les oiseaux qui pratiquent les agressions territoriales n'agressent que dans leur cage ou dans leur aire de vie mais pas en dehors. Des individus dominants peuvent également se mettre à défendre leur territoire (parfois la maison entière) contre des intrus ou perçus comme tels. (42, 43, 141)

#### 4-2-4- L'agression par jalousie

Certains perroquets choisissent leur propriétaire (ou un de leurs propriétaires) comme « partenaire ». Si la personne en question est la seule à manipuler l'oiseau le problème n'en sera que plus aigu. Les cibles de l'agression peuvent être un rival ou même parfois le partenaire ou des objets inanimés. La personne est souvent attaquée sans provocation préalable de la part de l'oiseau et poursuivie. Ce type de comportement survient plus fréquemment chez les grands perroquets (aras notamment) élevés à la main et donc très imprégnés à l'être humain. Les oiseaux concernés sont principalement des mâles, devenu les individus alpha de la colonie familiale. La composante hiérarchique à l'origine du trouble ne doit surtout pas être négligée. Les agressions apparaissent souvent lors de la maturité sexuelle et s'aggravent en période de reproduction. La relation entre l'oiseau et son partenaire humain est alors pathologique. (42, 43, 141)

#### 4-2-5- La morsure « non agressive »

##### 4-2-5-1- Les morsures par jeu

Les oiseaux se poursuivent et se mordillent fréquemment quand ils jouent entre eux. Ce comportement est plus marqué chez certaines espèces notamment des *Poicephalus* (*P. rufiventri* et *P. meyeri*) et certains caïques. Les morsures par jeu ne sont pas violentes en règle générale ; il s'agit de mordillements sans conséquences : les oiseaux se ruent sur la personne bec ouvert et peuvent la poursuivre si elle s'enfuit. Il peut arriver qu'ils pincent plus fortement quand ils pensent pouvoir dominer la personne ou quand ils sont très excités. Cela peut alors présenter un risque si l'oiseau est de grande taille. De plus les oiseaux mordillent par jeu tout ce qui passe à portée : bijoux, lunettes et parties du corps accessibles. Comme cela attire l'attention du propriétaire, l'oiseau a tendance à recommencer. (141)

##### 4-2-5-2- Les morsures de circonstances

Le bec des psittacidés leur sert de troisième patte pour grimper et se stabiliser sur des supports divers et variés. S'il est déséquilibré alors qu'il se trouve perché sur une personne il va mordre pour éviter une chute ; si la personne se sent agressée et essaie de se débarrasser du volatile en s'agitant, il va mordre plus fort. (141)

##### 4-2-5-3- Les morsures par défaut d'éducation

###### 4-2-5-3-1- L'exploration buccale exacerbée

Les morsures survenant dans ce cadre relèvent plus d'un défaut d'éducation que d'une pathologie vraie. Les juvéniles explorent leur environnement avec leur bec. Le propriétaire fait partie intégrante de cet environnement et doit donc apprendre à son animal à ne pas le pincer « pour voir ». Il doit également veiller à ne pas manifester de réaction disproportionnée perçue par le perroquet comme un comportement distrayant qu'il cherchera par la suite à reproduire. Le jeune perroquet deviendra ensuite un adulte doté d'un bec redoutable. (42, 43, 141)

###### 4-2-5-3-2- Les doigts source de nourriture

Les jeunes élevés à la main peuvent associer les doigts humains à une source de nourriture et prendre l'habitude de les mordiller pour réclamer à manger. Si le propriétaire ne corrige pas ce

comportement quand l'animal est jeune, cela peut devenir une mauvaise habitude et blesser sérieusement lorsque le perroquet sera devenu adulte. (141)

#### 4-3- Les troubles de la sexualité

Tes troubles de la sexualité apparaissent fréquemment lors de la puberté et s'exacerbent en période de reproduction (1 ou 2 mois au début du printemps). En effet, à cette période de l'année l'équilibre hormonal des oiseaux est perturbé ce qui modifie sensiblement leur comportement. L'oiseau peut être stimulé par des jouets figurant des œufs, des petits ou un partenaire potentiel. De plus les éleveurs sélectionnent les oiseaux pour leur prolificité, les petits auront donc une libido très active comme leurs parents, ceci est particulièrement vrai pour les espèces élevées depuis longtemps. Par exemple les perruches ondulées peuvent élever 3 couvées par an. (141)

##### 4-3-1- Un choix inapproprié du partenaire

Ces troubles sont plus fréquents chez les oiseaux isolés, imprégnés à l'être humain et élevés à la main. Les perruches ondulées et les calopsittes sont particulièrement concernées, les aras, amazones et cacatoès dans une moindre mesure. L'oiseau peut choisir pour partenaire un humain, son soigneur souvent, ou la personne de la famille qui s'occupe le plus de lui. Ce lien est renforcé si la personne choisie le caresse beaucoup, notamment sous les ailes, à la base de la queue, en bas du dos pour les femelles, ou lui agrippe le bec. En effet ces d'actes, produisent des stimuli proches des éléments d'une parade nuptiale. Il arrive également que certains oiseaux choisissent un objet, un miroir par exemple pour partenaire. (42, 43, 141)

##### 4-3-1-2- L'hyper-attachement

Les psittacidés, notamment les grandes espèces, telles que les amazones ont souvent un lien plus fort avec une des personnes de la famille (celle qui s'en occupe le plus en général). Ce lien peut devenir tellement exclusif que l'oiseau n'accepte d'être manipulé, porté, nourri que par cette personne. Certains de ces oiseaux ne s'alimentent que lorsque leur partenaire d'attachement est présent et sont incapables de se reproduire avec un spécimen de leur espèce ou d'élever leurs petits correctement. Il arrive que le partenaire d'attachement change au moment de la puberté surtout chez les cacatoès. La première personne figurant un des parents de l'oiseau et la seconde son partenaire sexuel. Lorsque l'oiseau fait la cour à une personne ou un objet, on observe des masturbations (sur le bras du propriétaire par exemple) et des régurgitations fréquentes devant l'objet de son désir. Les régurgitations chroniques peuvent entraîner des inflammations comme des ingluvites. L'hyper-attachement peut également engendrer du picage psychogène (Cf. paragraphe 4-1-2-4) (4, 27, 42, 43, 141). le traitement est abordé dans le tableau n°15, il est différent en cas anxiété de séparation ou de frustration sexuelle.

##### 4-3-2- L'absence de partenaires

##### 4-3-2-1- La ponte chroniques

Cf. 3-1-3-3.

#### 4-3-3-2- La frustration et ses conséquences

L'animal ne trouvant pas de partenaire de son espèce se rabat sur des partenaires de substitution inappropriés, personnes ou objets. Il résulte de ces couples mal assortis une frustration de l'oiseau devant l'impossibilité de « consommer » une activité sexuelle complète. L'individu frustré peut alors présenter de l'agressivité, des vocalises intempestives, du picage voir même une baisse d'état général. (Cf. paragraphe 4-1-2-4) ( 27, 42, 43, 141 )

#### 4-3-3- Les troubles de la couvaison et de l'élevage

Certaines perruches femelles couvent toute l'année et même parfois en l'absence d'œuf incubent leurs graines. Les animaux craintifs, trop souvent dérangés, peuvent abandonner leurs petits, certains oiseaux très perturbés peuvent aller jusqu'à les dévorer. (117, 141)

Cf. 3-1-4-2

#### 4-4- Le syndrome du prolapsus du cacatoès

Ce syndrome est fréquent chez les cacatoès blancs et les cacatoès des Moluques adultes. Dans quasiment tous les cas rapportés les oiseaux avaient en commun les points suivants : ils ont été élevés à la main, ont eu un sevrage tardif et/ou continuent de quémander constamment de la nourriture ; ils se trouvent dans une relation parent/enfant ou partenaire/partenaire avec leur maître et ils ont tendance à conserver leurs fientes longtemps dans l'anus plutôt que de les expulser dans leur cage. Les causes probables du prolapsus résultent de ce comportement anormal : la mendicité se traduit souvent par des gémissements continus qui provoquent des tensions abdominales et une dilatation de l'orifice anal ; l'attirance sexuelle pour le maître provoque des contractions de l'orifice anal tandis que la rétention prolongée des déjections étire et dilate le cloaque. Les infections secondaires à clostridies ou à bactéries Gram négatives sont fréquentes et confèrent aux déjections une odeur nauséabonde (qui constitue souvent le motif de consultation). Cette pathologie étant d'origine comportementale, tout traitement chirurgical sans modification du lien dévoyé oiseau/propriétaire est voué à la récurrence. On peut y adjoindre de l'Halopéridol à 3mg/kg 2 fois par jour. (42, 43)

### **5- Les pathologies infectieuses opportunistes**

#### 5-1- L'aspergillose

L'aspergillose est une maladie protéiforme qui a des origines plurifactorielles. Elle est causée par un champignon du genre *Aspergillus*. Plusieurs espèces ont été décrites chez les psittacidés : *A. fumigatus*, *A. flavus*, *A. niger* et *A. terreus*. Cette maladie n'est pas contagieuse ; elle est contractée à partir de l'environnement de l'oiseau. La présence de végétaux en décomposition (cages mal nettoyées avec des restes de fruits ou légumes séjournant au fond, utilisation de paille ou de foin comme litière dans les cages ou volière ou comme composants dans les nichoirs) promeuvent le développement de ces champignons, la production et l'émission de spores. La présence seule des spores fongiques dans l'environnement si elle est nécessaire à l'infection ne semble pas suffisante. (4, 27, 112)

L'apparition d'une immuno-dépression concomitante pendant une période d'exposition à une quantité importante de spores est primordiale pour que la maladie se déclare. Cette altération de la

compétence immunitaire peut être causée par une infection intercurrente ou du stress... Ce dernier facteur est le plus souvent incriminé : il peut résulter comme nous l'avons pu précédemment de conditions environnementales inadaptées, de la capture d'oiseaux sauvages ayant subi des transports sur de longues distances. L'administration de certains médicaments comme les corticostéroïdes ou les tétracyclines peuvent également créer des immuno-dépresseurs, de même que les problèmes nutritionnels comme l'hypovitaminose A. Les jeunes, dont le système immunitaire est encore naïf y sont également plus sensibles que les adultes. Les amazones semblent prédisposées. (4, 27, 112, 122)

Les signes cliniques peuvent se présenter sous forme aiguë ou chronique. La forme chronique s'exprime de manière peu spécifique : on enregistre un changement de comportement, une perte de poids et une modification de la voix avant que des problèmes respiratoires ne deviennent manifestes. Le changement de voix est quasiment pathognomonique de la présence d'un granulome dans la syrinx. Une aéro-sacculite des sacs aériens caudaux est fréquemment associée à la présence de granulomes pulmonaires. Elle peut également être due au développement du mycélium au niveau de la syrinx ce qui finit par obstruer les voies respiratoires en 4-5 jours entraînant une dyspnée aiguë et un changement de voix. On observe parfois une mort subite chez un animal apparemment sain suite à une destruction hépatique massive. Celle-ci est due aux aflatoxines produites par le mycélium en croissance de certains *A. flavus*. (4, 27, 112, 122)

Le traitement est souvent illusoire dans les cas avancés, pour les cas moins graves, l'itraconazole peut être administré à la dose de 5 à 10 mg/kg/12h pendant 4 à 6 semaines, les Gris d'Afrique doivent être traités avec les doses minimales. Le kétoconazole de 20 à 30 mg/kg/12h pendant 2 mois. Ils peuvent être associés à de la flucytosine, 20 à 60 mg/kg/12h pendant 6 mois. Des nébulisations au clotrimazole 45 mn/jr 3 jours de suite, puis 2 jours d'arrêt pendant 1 à 4 mois sont également préconisées, ainsi que la désinfection de l'environnement et du matériel à l'énilconazole (clinafarm ®) (4, 27, 122, 130, 180)

#### 5-2- La maladie de la dilatation du proventricule (MDP)

Cette maladie spécifique des psittacidés est encore assez mal connue, mortelle et demeure incurable à ce jour. Une souche très lentogène du *Paramyxovirus* aviaire de type 1 pourrait en être la cause. Le mode de transmission impliquerait l'action d'insectes vecteurs. Cependant la présence du virus ne permet pas de prédire si l'individu va déclarer cliniquement la maladie ou non. En effet, il existe des oiseaux porteurs sains qui conserveront ce statut leur vie durant. Les facteurs prédisposant à une expression clinique de la maladie sont l'âge (les adultes sont souvent plus atteints que les jeunes) et le stress. Il semblerait qu'il y ait également une composante génétique, les oiseaux dont les parents ont déclaré une MDP ont plus de chance d'en déclarer une à leur tour, il serait sans doute préférable de les écarter de la reproduction s'ils sont séro-positifs. Il convient d'isoler les oiseaux porteurs du virus afin de protéger les autres. (4, 23, 24, 27, 122)

#### 5-3- La candidose

Cette maladie due à des levures du genre *Candida* est souvent consécutive à l'installation d'un état d'immuno-dépresseur sous-jacent, à une brûlure ou à un traumatisme de la zone atteinte. Les traitements antibiotiques prolongés y prédisposent également en détruisant la flore de barrière. Chez les oisillons en croissance, une stase ingluviale augmente la probabilité d'implantation des levures qui sont en temps normal évacuées lors de la vidange du jabot, d'autant plus si l'oiseau bénéficie

d'un apport important (dans sa pâte de gavage par exemple) de sucres simples qui favorisent la prolifération locale des *Candida*. On observe alors des régurgitations, une dilatation du jabot. Le traitement se fait par lavage-aspiration du jabot au sérum physiologique, et par administration d'un pansement gastro-intestinal contenant de préférence un antibiotique, de la kaomycine ® par exemple, et d'antifongiques (4, 20, 27, 121)



## **Cinquième Partie : Principales affections liées à la malnutrition**

### **1- La cachexie**

Une malnutrition prolongée, quelle qu'en soit la cause (déficit d'apport de la part du propriétaire, problème d'accès à la nourriture, statut hiérarchique défavorable dans un contexte très concurrentiel) évolue de manière univoque. L'oiseau dénutri ; épuise rapidement ses réserves lipidiques et puise dans ses réserves musculaires, surtout s'il manque de protéines, et consomme ainsi sa masse maigre. Il va s'affaiblir progressivement et finalement mourir. Le meilleur indicateur de l'embonpoint d'un oiseau est représenté par les muscles pectoraux. Ces muscles servant au vol, l'oiseau qui perd du poids aura de plus en plus de mal à voler. Lors de dénutrition importante l'oiseau présente un bréchet « en lame de couteau », très saillant du fait de la fonte bilatérale des muscles pectoraux. Face à un animal dénutri, une réalimentation progressive, parfois forcée est nécessaire. Il est impératif de trouver et de corriger la cause de cette dénutrition afin d'éviter une rechute. (38, 173)

### **2- La malnutrition chronique généralisée**

#### **2-1- Chez les adultes à l'entretien**

##### **2-1-1- Une bonne tolérance**

Du fait des besoins d'entretien relativement faibles, une ration déséquilibrée (uniquement à base de graines par exemple) n'a quasiment pas d'effet visible sur le court terme. Les troubles n'apparaissent qu'en cas de malnutrition très sévère sur le long terme. Souvent le propriétaire ne s'inquiète que fort tard et pour une conséquence indirecte de la malnutrition. (38, 173)

##### **2-1-2- Les conséquences dermatologiques**

Une ration globalement déséquilibrée l'est souvent au niveau de plusieurs nutriments. Lors de malnutrition chronique sévère, on observe souvent une dégradation de la qualité de la peau et du plumage : mues incomplètes, accroissement de la période entre les mues. La vitesse de croissance et la qualité des plumes (structure et couleur) sont affectées par la malnutrition. On peut remarquer par exemple des « lignes de stress », sombres et transversales sur les plumes, ou des plumes cassées (rémiges et rectrices surtout). Après la mise en place d'un régime correctement équilibré, le retour à un plumage normal peut prendre 18 mois, le temps que de nouvelles plumes remplacent les anciennes. Par ailleurs la peau, comme les autres épithéliums, devient squameuse et sèche ce qui peut engendrer un prurit parfois à l'origine de picage. Les zones recouvertes d'écailles sont souvent épaissies (pattes et pieds). On observe la perte des écailles sur la voûte plantaire qui apparaît alors lisse et souvent douloureuse. Le bec et les griffes présentent aussi des anomalies de structures ; ils sont trop longs et rugueux, hyperkératosiques. Ces oiseaux sont souvent obèses par ailleurs. (27, 38, 173)

### 2-1-3- Les conséquences sur l'état général et l'immunité

Au bout d'un moment, l'état général peut sévèrement se dégrader ; on peut remarquer par exemple un abattement et une baisse d'activité générale. La malnutrition chronique entraîne, entre autre, une forte baisse de l'immunité de l'oiseau qui devient alors la proie des maladies opportunistes (Cf. partie 4 paragraphe 5). Ces oiseaux vont être beaucoup plus sensibles que d'autres à toutes les maladies virales, fongiques et bactériennes avec lesquelles ils seront en contact. Le déficit en anticorps de surface ou la métaplasie des épithéliums dûs à une carence en vitamine A feront le lit des affections respiratoires et digestives. Les individus concernés deviennent parfois polyphages, et donc plus sujets à l'ingestion accidentelle de corps étrangers ou au cannibalisme. En cas de blessure ou de fracture, on pourra également observer des retards de cicatrisation. En cas d'hypovitaminose A, tous les épithéliums sont touchés, les symptômes affectent donc quasiment tous les appareils (Cf. hypovitaminose A : 2-2-) (4, 27, 35, 53, 122, 173)

### 2-2- Chez les animaux en croissance

#### 2-2-1- Le retard de croissance

Les effets de la malnutrition sont particulièrement visibles dans les 30 premiers jours de vie. Les poussins touchés ont alors des faibles taux de croissance, un poids trop faible, une tête trop grosse par rapport à la taille de leur corps, une croissance des plumes anormale (émergence des plumes retardées, mauvaise direction des plumes, anomalies de couleur, présence de barres de stress...). Une sous-alimentation peut survenir en cas de baisse de l'appétit (froid, maladie intercurrente) ou d'apport insuffisant. Les excès de dilution de la pâtée de nourrissage (supérieure à 80 %) sont fréquents lors d'élevage à la main, la capacité d'ingestion du poussin ne lui permet alors pas de prendre suffisamment d'aliment. Une quantité ou une fréquence insuffisante, impropre à couvrir les besoins énergétiques, protéiques et vitaminiques du petit en croissance aura les mêmes effets. Les jeunes aras supportent particulièrement mal les déficits énergétiques. Un retard de croissance apparaît lorsque la teneur de l'aliment en protéines (supérieure à 35 % ou inférieure à 18 %) ou en lysine (supérieure à 1,5 % ou inférieure à 0,8 %) est inadéquate. (4, 38, 150, 157, 173)

#### 2-2-2- La maldigestion et l'hypoprotéinémie

Ce problème semble restreint aux cacatoès. On observe une stase ingluviale localisée ou s'étendant à tout l'appareil digestif suivie d'une hypoprotéinémie importante et d'un retard de croissance. Lors d'atteintes particulièrement sévères on peut également voir apparaître des strictions des doigts et des déformations du bec. Les 3 périodes clefs semblent être la première semaine de vie, du 30<sup>ème</sup> au 60<sup>ème</sup> jour et le sevrage. Une insuffisance de protéines dans la ration semble en être une cause probable malgré le manque d'études sur le sujet. (38)

### 2-3- Chez les adultes reproducteurs

Les carences si elles sont assez bien supportées par les oiseaux à l'entretien le sont beaucoup moins pour les adultes reproducteurs, notamment pour les femelles. La production d'œuf étant très coûteuse en acides aminés (lysine, méthionine et tryptophane surtout), calcium, oligoéléments, vitamines D, A du groupe B, elles sont souvent les premières et les plus gravement affectées par les conséquences de la malnutrition chronique généralisée. Les besoins augmentent proportionnellement à la taille de la couvée d'une part et avec leur fréquence d'autre part. En effet,

les réserves, notamment calciques, de la femelle sont limitées. Elles permettent de couvrir une ponte, parfois 2. Au-delà, l'absence d'apports suffisants induit les premiers symptômes (Cf. paragraphe 4-3). Il convient de compléter également la ration des femelles isolées qui pondent des œufs non fécondés en période de reproduction. Leurs besoins sont identiques à ceux d'une femelle reproductrice. (38, 150, 173)

La malnutrition chronique entraîne une baisse de la fertilité des deux parents (vitamine E et Sélénium), une chute de ponte (acides aminés essentiels...) et une mortalité embryonnaire accrue (carences vitaminiques notamment du groupe B). La pratique consistant à retirer les œufs au fur et à mesure de leur oviposition pour stimuler la ponte accroît la probabilité de voir apparaître des symptômes chez la femelle mal nourrie. (38, 117, 150, 173)

Il convient de corriger la ration et de mettre les femelles au repos durant une saison de reproduction. Il ne faut jamais permettre plus de 2 couvées par an à une femelle. (117)

### **3- Les hypo- et hyper-vitaminoses**

Elles apparaissent en cas de malnutrition chronique et sont courantes chez les psittacidés. Les mélanges de graines vendus dans le commerce sont très carencés en vitamines et minéraux notamment en vitamines A et E et en calcium. Lors d'hyper vitaminose on distribuera une ration pauvre en vitamine en excès durant quelques semaines jusqu'à disparition des symptômes puis des doses normales d'entretien. Lorsque les lésions sont graves et irréversibles, l'euthanasie sera proposée.

#### **3-1- La vitamine D et le calcium**

##### **3-1-1- Chez les jeunes en croissance**

##### **3-1-1-1- La carence**

Lors de carence chronique en vitamine D et/ou calcium pendant la croissance les poussins peuvent présenter des maladies osseuses d'origine métabolique entraînant des déformations des pattes et des doigts (ostéomalacie, rachitisme, ostéodystrophie fibreuse). Ces affections sont exacerbées par l'obésité, un excès d'exercice ou des anomalies congénitales. On peut observer également un retard de vidange du jabot, des productions cornées molles ou déformées (bec, griffes), une douleur et parfois même des nécroses cutanées sur les articulations (le tarse surtout). Les os les plus touchés sont les os longs, notamment le squelette appendiculaire postérieur sensé supporter le poids du corps au sol ; mais les anomalies au niveau de la colonne vertébrale et du sternum sont également courantes. La densité osseuse anormale (défaut de minéralisation) peut induire des fractures spontanées ; ce sont souvent des fractures dites « en bois vert ». (4, 25, 35, 38, 53, 122, 173)

Outre les apports alimentaires, la vitamine D sous forme active est produite dans la peau lors de l'exposition de l'oiseau aux rayons ultra-violets ; Les oiseaux privés de lumière naturelle directe ou de lampe à ultra violets sont particulièrement sujets à ce type de carence. Les jeunes en croissance vont présenter des symptômes plus rapidement et plus sévèrement que les adultes soumis au même environnement défavorable. Des erreurs de nutrition à cette période peuvent être irréversibles par la suite. (4, 35, 38, 53, 122, 173)

Lors de carence en vitamine A, D3 ou E en plus du traitement symptomatique il est nécessaire de donner la vitamine déficitaire en IM une fois par semaine jusqu'à résolution des symptômes, puis de repasser à des doses d'entretien. La spécialité VitAD3E Noé ® contenant 500 000UI/mL de vitamine A, 75000 UI/mL de vitamine D et 50 UI/mL de vitamine E est utilisée de 0,02 à 0,04 mL/300g. On peut ensuite à l'aide de vitamines PO par exemple Ocevit ® ou Océvital ® à dose triplée pendant 1 semaine puis à dose d'entretien. (53)

#### 3-1-1-2- L'excès

L'apport de compléments vitaminiques sur des rations déjà équilibrées (extrudés du commerce par exemple) peut créer des hypervitaminoses D3 graves. La plupart des espèces ne présentent de symptômes que si l'on dépasse les 20 000 UI/kg dans l'aliment, cependant les aras, et les gris d'Afrique sembleraient plus sensibles que les autres et peuvent manifester des signes cliniques dès 1000 UI/kg d'aliment.(38, 173) On enregistre généralement une stase ingluviale, une chute de croissance voire une perte de poids, un abattement et des troubles urinaires (polyurie, hématurie) dus à une défaillance rénale par calcification des tubules rénaux . On peut parfois observer radiographiquement des calcifications ectopiques des tissus mous et des cavités médullaires. Le traitement consiste en une rectification de la ration et en soins palliatifs de l'insuffisance rénale : fluidothérapie et alimentation adaptée. (38)

#### 3-1-2- Chez les adultes

La carence en vitamine D3 et à plus forte raison si elle est associée à un déficit alimentaire en calcium entraîne chez les adultes une hypocalcémie à l'origine d'une hyper-parathyroïdie secondaire d'origine nutritionnelle. Les troubles consécutifs à cette hyperparathyroïdie sont nombreux : citons notamment des troubles de la reproduction et des problèmes osseux (Cf. paragraphe 4-3). Certaines espèces présentent parfois une symptomatologie atypique ; crises de tétanie chez les gris du Gabon ou hémorragies chez les conures. Chez les adultes à l'entretien, les effets de ces carences peuvent mettre longtemps à se manifester cliniquement du fait des besoins relativement bas hormis au moment de la mue et de la reproduction. Les premiers symptômes sont donc en général des anomalies de mue, puis des productions cornées déformées et enfin des problèmes locomoteurs type boiterie qui surviennent à cause du défaut de minéralisation de l'os (ostéomalacie). Cela peut aller jusqu'à des fractures spontanées, qui sont souvent le premier signe détecté par le propriétaire ou des insuffisances rénales. Le traitement est détaillé en paragraphe 3-1-1-1, on lui ajoute des traitements symptomatiques suivant le tableau clinique présenté. (4, 25, 35, 53, 173)

#### 3-2- Carence et hyper-vitaminose en vitamine A

Les symptômes liés à une carence en vitamine A sont sensiblement les mêmes que dans le cas d'un excès d'apport. Dans les 2 cas, ils sont liés à la métaplasie de différents épithéliums glandulaires ; la vitamine A est en effet nécessaire à la protection des épithéliums respiratoires, digestifs et reproducteurs. (4, 25, 35, 38, 53, 173)

La vitamine A peut être apportée telle quelle dans l'alimentation ou y être présente sous forme de précurseurs tels que les carotènes (bêta carotène,...). Les plantes vertes et les fruits et légumes colorés en orange ou rouge (carotte, tomates...) sont particulièrement riches en carotène. Cette vitamine est stockée au niveau du foie mais ses réserves sont épuisées en 5 à 6 mois sans apport alimentaire. Les symptômes associés à une hypovitaminose A sont variés : sinusite, rhinite, coryza,

abcédation des glandes salivaires ou lacrymales, néphrite, goutte, épaissement du proventricule... Au traitement symptomatique s'ajoute l'apport de vitamines comme détaillé au paragraphe 3-1-1-1. Le récapitulatif des différentes carences et de leurs effets chez les psittacidés sont disponibles en annexe n°6 (38, 53, 173)

#### **4- Les affections métaboliques**

##### **4-1- L'obésité**

La plupart des propriétaires ignorent les réels besoins de leurs protégés et leur donnent des régimes composés en très grande majorité de graines, voire d'un type unique de graines comme le tournesol (50 % de matière grasse) ou apportent trop de friandises très riches en lipides comme les noix et les arachides. Les oiseaux disposent alors d'une régime hypercalorique en regard de leur activité physique souvent limitée (excès d'apports énergétiques). En conséquence, ils prennent du poids de manière trop importante. (14, 35, 53)

Chez un oiseau ayant un embonpoint optimal, il existe une petite dépression entre le bréchet et les muscles pectoraux ; chez les individus obèses, celle-ci disparaît et on peut également palper des masses adipeuses sous-cutanées en région sous mandibulaire, claviculaire et du bréchet voire les observer en mouillant un peu les plumes car la peau est fine et transparente. On peut également se référer à la fourchette de poids standard de l'espèce concernée mais c'est assez imprécis.(38)

L'obésité prédispose à quantité d'affections très diverses touchant quasiment tous les appareils : rétention d'œuf, stéatose hépatique, troubles cardiovasculaires, athérosclérose, problèmes respiratoires, pancréatite aiguë nécrosante, diarrhée par malabsorption, troubles de la reproduction, problèmes locomoteurs.... Les cacatoès, amazones et perruches ondulées obèses présentent souvent des lipomes. Chez cette dernière espèce, il s'agit parfois d'une véritable infiltration de l'ensemble de la peau et de l'abdomen, qui constitue ce que l'on appelle une lipomatose. (14, 38, 173)

Par ailleurs, les oisillons trop-nourris donneront des adultes prédisposés à l'obésité en raison de la forte multiplication des adipocytes durant la croissance. Certains déséquilibres hormonaux sont souvent associés à l'obésité : le diabète sucré et l'hypothyroïdie. On ne sait pas à l'heure actuelle s'ils en sont une cause ou une conséquence. De plus, une trop forte teneur en lipides dans la ration augmente la probabilité de carence en calcium, vitamines A et E. Il est nécessaire de faire maigrir ces oiseaux grâce à un régime adapté. (4, 38, 53, 173)

##### **4-2- La stéatose hépatique.**

Elle est liée au surpoids, au manque d'exercice et à l'excès de lipides dans la nourriture (graines oléagineuses majoritaires). Le foie se charge alors de graisse qu'il n'arrive pas à éliminer ce qui finit par entraîner des dysfonctionnements hépatiques. Le problème est accentué par des carences alimentaires en facteurs lipotropes (méthionine, biotine et choline). (14, 27, 53, 173)

Les symptômes sont un abdomen distendu (hépatomégalie parfois spectaculaire) avec des zones déplumées, de l'apathie, un oiseau qui ne peut plus voler, des urines colorées (crème ou en jaune) par la biliverdine ; les cires peuvent aussi changer de couleur, les plumes sont ternes et décolorées de place en place. L'oiseau est parfois dyspnéique il peut aussi présenter des problèmes de mue, de reproduction ou du prurit. Lorsque d'atteinte hépatique sévère, on peut observer des troubles de la

coagulation et de l'anémie régénérative. Les oisillons ne sont pas épargnés et meurent souvent après un retard de vidange ingluviale et une perte de poids rapide. La stéatose évolue en dégénérescence graisseuse puis en cirrhose si l'animal n'est pas pris en charge et traité. Les facteurs prédisposants sont les mêmes que pour l'obésité. (4, 14, 27, 53)

L'oiseau doit être mis sous régime hypocalorique et stimulé à pratiquer de l'exercice quotidiennement. Un protecteur hépatique tel que la choline (océcholine®) 10mL par litre d'eau de boisson peut être apporté en plus de tout cela. (27)

#### 4-3- Les troubles de la balance phospho-calcique

Un déséquilibre de la balance phospho-calcique découle souvent d'un apport trop riche en phosphore et/ou en lipide. Ce déséquilibre entraîne une hyperparathyroïdie secondaire d'origine nutritionnelle. Les régimes constitués exclusivement ou très majoritairement de graines sont là encore en cause car très riches en phosphore et en lipide (4, 38, 53, 173). Ces éléments se lient au calcium pour former des précipités insolubles, limitant drastiquement sa disponibilité et donc son absorption dans le tractus digestif. Le rapport Ca/P recommandé est de 1,5 à 2 mais de 1/7 dans les graines de tournesol (35). Ce genre de déséquilibre a des conséquences sur le métabolisme osseux (ossature trop fragile, fractures, ostéomalacie, rachitisme, retards de croissance...), mais aussi sur la reproduction (coquilles trop fines qui se brisent) et sur les mues (le calcium est un composant important des plumes) (53, 56, 150, 173). Le calcium étant également nécessaire à une activité musculaire correcte sa carence entraîne des difficultés à expulser les œufs, un syndrome de rétention d'œuf, des prolapsus du cloaque ou de l'oviducte (150). On peut aussi observer dans ces situations une croissance exubérante ou des déformations du bec (Cf. figures 48 et 49). Tous ces symptômes sont amplifiés par une carence concomitante en vitamine D. (4, 53, 173) Il faut rééquilibrer la ration et traiter les symptômes.

Figure 48 : Hypertrophie du bec sur une amazone à joues vertes (face). On remarque la structure écaillée de celui-ci (avec l'aimable autorisation du Dr Savey)

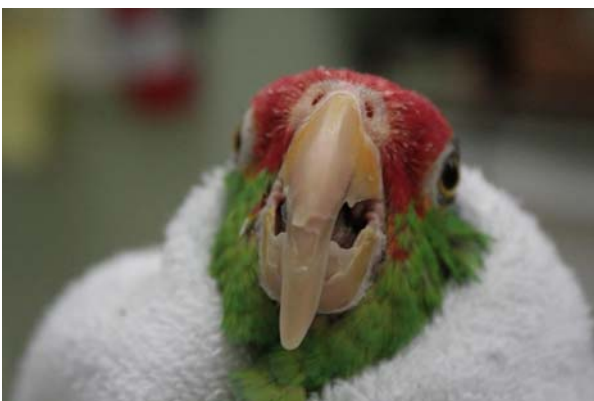
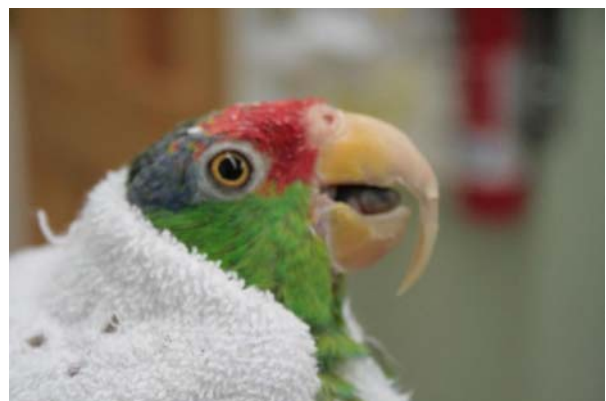


Figure 49 : Hypertrophie du bec sur une amazone à joues vertes (profil). On remarque la structure écaillée de celui-ci (avec l'aimable autorisation du Dr Savey)



#### 4-4- La goutte

Cette maladie polymorphe est due à l'accumulation de cristaux d'acide urique à divers endroits de l'organisme, notamment dans les articulations et le long des tendons (goutte articulaire) ou sur différents organes (péricarde, foie, reins... Goutte viscérale). Chez les psittacidés les espèces les plus touchées sont les perruches ondulées, les inséparables et les conures. Les facteurs prédisposants sont une suralimentation, un régime hyper-protéiné, la sédentarité, un abreuvement insuffisant, une carence en vitamine A, une hypervitaminose D3, ainsi que tous problèmes rénaux, infectieux ou circulatoires. (4, 27, 53)

Les symptômes sont variables suivant le ou les organes touchés. La goutte articulaire occasionne fréquemment des boiteries, des difficultés à se déplacer ou à se percher, un port d'aile anormal, des articulations inflammées présentant souvent des amas blanchâtres et fermes. La goutte viscérale donne des symptômes beaucoup moins spécifiques, tels une anorexie, une apathie, un amaigrissement et une mort rapide. Étant donné la difficulté du diagnostic sur animal vivant, il est la grande majorité du temps obtenu par autopsie. (4, 27, 53)

Le traitement de la goutte articulaire est souvent illusoire, on peut cependant tenter une réhydratation avec apport de vitamines A et B. il convient de distribuer à l'oiseau une ration pauvre en protéines, mais des protéines de très bonne qualité. L'allopurinol (Zyloric®) de 20 à 30 mg/kg PO 2 fois par jour empêche la synthèse rénale d'urates. La colchicine peut également être tentée à 0,05mg/kg/jr. (27)

#### 4-5- L'athérosclérose

L'athérosclérose se caractérise par la formation de plaques contenant une grande proportion de lipides au niveau des parois artérielles. Elle se définit comme un remaniement de l'intima des artères de gros et de moyens calibres. Ces modifications répondent à une lente métamorphose de l'intima artérielle qui se traduit par l'épaississement de l'intima et une désorganisation de l'intima et de la média. (174, 175). Les lésions d'athérosclérose, consécutives à l'accumulation de LDL oxydés dans la paroi artérielle, se développent aux niveaux des zones prédisposées présentant des turbulences au niveau du flux (bifurcation, embranchement) (116). Les complications des plaques d'athérome tels que les calcifications, les phénomènes d'érosion et les micro-hémorragies intraplaques peuvent entraîner la fragilisation puis la fragmentation ou rupture de la plaque. Elle provoque l'occlusion progressive ou subite de l'artère par la formation d'un thrombus et peut avoir pour conséquence divers symptômes en fonction de la localisation et de la fonction de l'artère touchée (symptômes neurologiques, respiratoires, locomoteurs...). On parle alors d'athérombose. (87)

L'athérosclérose peut également induire, sous certaines conditions, la formation d'anévrismes qui peuvent se rompre et provoquer une mort brutale (87). Cette pathologie est souvent découverte de manière fortuite au cours de l'autopsie. Le signe clinique le plus fréquent est donc souvent une mort subite parfois précédée de signes avant-coureurs, plus ou moins subtils, suivant l'importance des artères touchées et leur localisation. L'athérosclérose se retrouve surtout sur les oiseaux âgés et obèses, en particulier sur les amazones. La physiopathologie de ces lésions est complexe mais les études chez l'être humain en particulier ont montré des prédispositions liées, entre autres, à la sédentarité, à une alimentation riche en lipide, au stress et à l'âge (124).

#### 4-6- Les intolérances alimentaires

Certaines intolérances alimentaires sont courantes chez les psittacidés, notamment l'intolérance au lactose qui survient la plupart du temps chez des oisillons nourris par des bouillies d'élevage préparées à base de lait. Cette intolérance induit des diarrhées qui cessent suite au retrait des produits lactés. (59)

#### 4-7- L'hémosidérose

Appelée aussi hémochromatose cette pathologie est relativement rare chez les psittacidés mais les amazones y semblent prédisposées. Cette maladie résulte d'un dysfonctionnement des mécanismes de régulations de l'absorption et du stockage du fer dans l'organisme, ce qui induit son accumulation dans le foie et dans une plus faible proportion dans la rate de manière trop importante. On est en fait face à une intoxication au fer ayant pour cause un dérèglement métabolique. Les symptômes observés sont des difficultés respiratoires d'apparitions progressives en quelques semaines ou quelques mois, une dysorexie, des régurgitations, une Polyuro-polydypsie, des chutes du perchoir et une ascite importante. L'oiseau décède parfois brutalement en l'absence de signes décelés par le propriétaire. Le diagnostic de certitude relève de la biopsie hépatique, risquée. Le traitement est souvent illusoire mais l'utilisation d'un chélateur des ions ferriques tel que la déféroxamine (desféral®) peut être tenté à 20mg/kg IM toutes les 4h jusqu'à disparition éventuelle des symptômes comme pour une intoxication au fer cependant l'oiseau devra rester sous traitement probablement à vie et être suivi régulièrement. (27, 53, 122, 155)

### **5-Les intoxications et intoxications**

Dans toutes les situations d'intoxication la conduite à tenir globale reste là même. Il convient de stopper l'exposition, d'administrer du charbon activé pour arrêter l'absorption et d'instaurer un traitement de soutien par perfusion et réalimentation forcée si nécessaire. La perfusion aide l'animal à éliminer le toxique ingéré. Quand on dispose d'un antidote pour le poison concerné il constitue un complément de choix au traitement précédemment cité. (2)

#### 5-1-La toxine botulique

Cette affection est souvent causée par l'ingestion de graines avariées ou souillées par des rongeurs ou des asticots. Il s'agit *stricto sensu* d'une intoxication, lorsque la toxine perdure alors que la bactérie (*Clostridium botulinum*) n'est plus présente sous forme végétative. Cette intoxication se manifeste par un abattement, une paralysie flasque descendante (commence par la nictitante, le cou, les ailes...) et une diarrhée importante. Le traitement est illusoire. (4, 155)

#### 5-2- Les insecticides

Les organochlorés et les organophosphorés sont des toxiques par accumulation : ils sont stockés dans les graisses jusqu'à atteindre un seuil mortel. Très rémanents dans l'environnement, ils peuvent notamment être présents dans les bois traités et dans les insecticides sous forme d'aérosols. En effet certains propriétaires essayent de traiter leurs oiseaux contre les poux avec des produits utilisés ordinairement pour traiter l'environnement, contre les cafards par exemple (155). Les symptômes sont variés : on observe des problèmes digestifs (anorexie, vomissement, diarrhée), respiratoires (dyspnée) ou neurologiques (convulsion, paralysie respiratoire). Lors d'intoxication par des doses plus faibles, on peut enregistrer également des stérilités chez les reproducteurs, des coquilles d'œufs

anormalement fines... le DDT quant à lui entraîne une dégénérescence graisseuse du foie, des reins et du myocarde en plus d'érythèmes cutanés et de signes neurologiques. Passé une vingtaine d'heures l'intoxication est irréversible. (27, 155) En cas d'intoxication aux organophosphorés l'atropine est utilisable à la dose de 0,2 à 0,4mg/kg IM renouvelable toutes les 3h en plus du traitement de base. L'oxygénothérapie peut se révéler utile en cas de détresse respiratoire. Le diazepam 0,5 à 1 mg/kg 1 à 2 fois par jour est conseillé en cas de symptômes nerveux, des convulsions par exemple. (27)

### 5-3- Les métaux lourds

Le plomb peut donner des intoxications aiguës lors d'intoxication massive ou chronique en cas d'exposition régulière à de petites doses. Ce métal s'accumule dans l'organisme au niveau des os, dans le foie, les reins, le cerveau... Sa rémanence est grande et certains des désordres induits ne sont pas réversibles. Les symptômes sont un abattement, des troubles digestifs (anorexie, diarrhée pâteuse ou profuse plus ou moins hémorragique, vomissements, amaigrissement), ou nerveux (crises convulsives). L'oiseau peut être incapable de se tenir perché. Ces intoxications sont généralement fatales. Le plomb ingéré peut provenir de l'ingestion d'eau contaminée par des canalisations au plomb, d'écailles de peintures, d'objets métalliques (2, 4, 9, 53). En l'absence d'images radiographiques évocatrices, le diagnostic est posé par mesure de la plombémie. Chez les psittacidés la suspicion est forte au delà de 20µg/dL et la certitude est atteinte au delà de 50µg/dL. Cuivre et zinc ingurgités en excès peuvent donner des symptômes similaires. La zinguémie conduit à une suspicion d'intoxication au delà de 300µg/dL et à une certitude au delà de 700µg/dL. Le traitement spécifique consiste à utiliser des chélateurs de métaux lourds, le Calcium édétate de sodium ® est couramment utilisé à la dose de 20 à 30 mg/kg 2 à 3 fois par jour, dilué dans du sérum physiologique en IV au départ puis en IM. Dès qu'une amélioration se fait sentir on peut passer en administration per os. Le diazepam à 0,5 à 1 mg/kg 1 à 2 fois par jour est conseillé en cas de troubles nerveux sévères. (27) L'intoxication au fer est traitée avec l'hémosidérose dans le chapitre 4-7.

### 5-4- Le chlorure de sodium

L'intoxication au sel peut avoir 2 origines principales : certains propriétaires nourrissent leur perroquet comme eux-même et leur donne des aliments trop salés. L'autre cause fréquente est le sable marin non rincé disposé au fond de la cage. L'oiseau en ingère de manière physiologique en tant que grit et s'intoxique avec le sel. Les symptômes d'une telle intoxication sont une inappétence, une polydypsie, une diarrhée, une démarche ébrieuse. La mort survient en 24 h lors d'intoxications aiguës. En dehors de ces cas aigus; un traitement de soutien est instauré associé à un arrêt des apports en sel. Il semble évident que dans ce cas précis la perfusion devra se faire à base de glucosé 5% et non de NaCL ou de ringer lactate, la réhydratation est primordiale. (27, 122)

### 5-5- Les médicaments

Un tableau des médicaments dangereux pour les psittacidés est disponible en Annexe n° 7.

#### 5-5-1- Les sulfamides

Lorsque les doses administrées sont trop importantes ou fréquemment répétées, on peut voir apparaître des intoxications médicamenteuses. Il faut penser aussi à certains mâles (perruches

ondulées) qui nourrissent leur femelle pendant la période de reproduction avec les aliments contenus dans leur jabot. Le mâle prend alors une double dose alors que la femelle ne reçoit pas la dose efficace. On observe dans ce cas une paralysie, une anémie, des hémorragies (hématurie, épistaxis, pétéchies, hémopéritoine...). Une des raisons à l'expression de ces troubles est une carence induite en vitamines du complexe B et en vitamine K. Les aras sont particulièrement sensibles au triméthoprime-sulphaméthoxazole même à posologie normale. (27, 122) En cas de syndrome hémorragique il convient de traiter l'animal comme pour une intoxication aux rodenticides (Cf. paragraphe 5-8-4)

#### 5-5-2- La doxycycline

Les aras et les amazones possèdent une sensibilité particulièrement prononcée à la doxycycline. Elle peut entraîner chez eux notamment des vomissements même à posologie classique. (27)

#### 5-5-3- Les autres médicaments

D'autres médicaments tels que le lévamisole ou le kétoconazole peuvent induire des réactions individuelles telles que des vomissements. (Cf. Annexe n°7)

### 5-6- Les plantes toxiques

#### 5-6-1- L'avocat (*Persea americana*)

Il est formellement déconseillé de donner de l'avocat aux psittacidés, en effet celui-ci contient une toxine mortelle pour eux : la persine. L'animal peut décéder en quelques heures suite à l'ingestion d'un repas en contenant. Toute la plante est toxique ; il convient donc de ne pas laisser l'oiseau dans un endroit où il peut être en contact avec un avocatier. Les symptômes observés sont un œdème sous-cutané et des difficultés respiratoires. L'oiseau est ébouriffé en boule, incapable de se percher. A l'autopsie, on observe un épanchement péricardique probablement à l'origine d'un arrêt cardiaque et d'une congestion généralisée. Il semble que les différentes variétés ne contiennent pas la même concentration en persine. La DL50 n'a pas été mise en évidence. (92).

#### 5-6-2- La rhubarbe (*Rheum sp.*)

La rhubarbe contient des cristaux d'oxalates qui peuvent causer des intoxications. Toute la plante en contient, surtout les feuilles. Les tiges de la rhubarbe potagère (*Rheum rhabarbarum* ou *Rheum rhabarbarum*) sont peu toxiques contrairement à celles de la rhubarbe d'ornement (*Rheum palmatum*). Il vaut mieux prévenir tout contact du psittacidé avec une plante de ce genre. Les symptômes observés sont des convulsions, des vomissements, des contractions musculaires, une diarrhée abondante, de la somnolence et finalement la mort. (2)

#### 5-6-3- Les plantes d'appartement

Des études scientifiques (159) ont démontré la toxicité de nombreuses plantes d'ornement tels que les rhododendrons (*Rhododendron sp.*), azalées (*Azalea sp.*) et autres lauriers roses (*Nerium oleander*). Une liste non exhaustive en est présentée dans le tableau n° 15. Les symptômes sont variables : souvent l'oiseau est apathique, présente des vomissements et meurt subitement. A *contrario*, il semblerait que de nombreuses plantes considérées comme toxiques pour les

mammifères ne présentent que peu de toxicité chez les oiseaux : chèvrefeuille (*Lonicera* sp), buis (*Buxus* sp), dieffenbachia (*Dieffenbachia* sp)...

Le traitement des intoxications dues aux plantes se fait sur la même base que pour toute intoxication (Cf. paragraphe 5-). On peut y ajouter des traitements symptomatiques, oxygénothérapie pour les oiseaux en dyspnée, diazepam (Valium®) lors de symptômes nerveux, kaopectate® lors de diarrhée... le traitement de soutien est primordial cependant il nécessite souvent une prise en charge rapide de l'animal pour avoir une chance de réussite. La suppression de la source de l'intoxication est primordiale pour éviter une rechute, si l'animal survit, ou une intoxication de ses éventuels congénères. (2)

**Tableau n°16 :** Quelques plantes toxiques et leurs effets sur les psittacidés, liste non exhaustive (2, 32, 47, 92, 108, 148, 159)

Nom commun	Nom latin	Toxique principal	Effet clinique
Poinsettia	<i>Euphorbia pulcherima</i>	Inconnu (serait contenu dans le latex)	Vomissements, apathie, diarrhée, salivation
Rhododendron	<i>Rhododendron</i> sp	Grayanotoxines, andrométoxine	Vomissements, apathie, diarrhée, salivation, mort
If	<i>Taxus media</i>	Alcaloïdes	Ataxie, vomissements, dyspnée, mort
Caroubier	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Glycosides	Apathie, dyspnée vomissements
Laurier rose	<i>Nerium oleander</i>	Strophantine (glycosides cardiaques)	Apathie, vomissements, mort
Vigne vierge	<i>Parthenocissus quinquefolio</i>	Inconnu	Apathie, vomissements, mort
Clématite	<i>Clematis</i> sp	Alcaloïdes, glycosides, saponine	Vomissements
Avocat	<i>Persea americana</i>	Persine	Apathie, oiseau non perché en boule, dyspnée, mort
Rhubarbe	<i>Rheum</i> sp	Oxalates de calcium	Vomissements, apathie, diarrhée, salivation, mort
Azalée	<i>Azalea</i> sp	Grayanotoxines	Vomissements, apathie, diarrhée, salivation
Philodendron	<i>Philodendron</i> sp	Oxalates de calcium	Vomissements, apathie, diarrhée, salivation, mort

#### 5-7- Les graines mal conservées

Les graines oléagineuses, notamment les arachides mal conservées peuvent contenir des aflatoxines produites par des moisissures de la famille des *Aspergillus*. L'aflatoxine B1 est la plus toxique de toutes ; elle est responsable d'une hépatite menant rapidement à la mort de l'animal. (27, 53, 122)

#### 5-8- Les autres sources d'intoxications

Cette liste n'est pas exhaustive, dans tous les cas, il est dangereux de laisser un oiseau en liberté sans surveillance!

##### 5-8-1- Le café et le chocolat

Des intoxications peuvent survenir suite à l'ingestion de café donnés par le propriétaire à son oiseau (27, 189). Le chocolat contenant de la theobromine et de la caféine il est lui aussi cause de nombreuses intoxications à l'instar de ce qui s'observe chez les carnivores domestiques. Les signes cliniques observés sont une nervosité ou de l'abattement, des régurgitations et/ou des vomissements, de la diarrhée, des convulsions. Cette intoxication est souvent mortelle. (27, 122)

##### 5-8-2- L'éthanol

Certains propriétaires veulent faire manger et boire la même chose à leur animal que ce qu'ils consomment eux même. Cette pratique est à proscrire absolument. L'ingestion d'éthanol provoque des symptômes nerveux tels que des chutes du perchoir pouvant provoquer des traumatismes plus ou moins graves mais aussi des comas éthyliques et parfois la mort de l'animal. (173)

##### 5-8-3- Les produits ménagers

Les produits antiseptiques utilisés pour le nettoyage des mangeoires et abreuvoirs doivent être abondamment rincés après utilisation, en effet les ammoniums quaternaires en particuliers sont hautement toxiques et provoquent des lésions buccales, des vomissements, une paralysie respiratoire, une congestion rénale puis la mort. (27, 122)

##### 5-8-4- Les rodenticide

Ces produits utilisés pour la destruction des rongeurs peuvent être accidentellement ingérées par les perroquets lorsqu'ils sont laissés sans surveillance. Ce sont des anti-vitamine K, ils provoquent des hémorragies multiples par défaut de coagulation : hématurie, épistaxis, pétéchies... et peuvent aller jusqu'à tuer l'animal en l'absence de traitement précoce. Celui ci consiste à administrer de la vitamine K1 0,5 à 2 mg/kg toutes les 4 à 8h pendant les 2 premiers jours, puis 1 fois par jour pendant 2 semaines.(27, 122)

#### **6- Le grit**

Le grit est constitué de matière minérale insoluble, du sable par exemple, fournie aux oiseaux pour faciliter l'action du gésier.

#### 6-1- Déficit

On peut observer, lorsque les oiseaux ne disposent pas de sable, des croissances exubérantes des ongles par défaut d'usure. Cependant la nécessité d'apporter du grit insoluble n'a pas été prouvée chez les psittacidés, les études concernant cet aspect de leur alimentation semblent même prouver que le bénéfice au niveau de la digestibilité des graines serait nul. (173)

#### 6-2- Excès

La constipation peut survenir à cause d'un excès de sable (ou d'ingestion de nourriture trop sèche), notamment chez les animaux qui n'étaient pas habitués à en avoir à disposition, de même que des surcharges ingluviales. (4, 17, 20, 27, 173)



## CONCLUSION

Chez les oiseaux une mauvaise gestion de l'environnement aussi bien physique que social ainsi que des erreurs d'alimentation peuvent avoir des conséquences dramatiques sur l'animal. Il est essentiel avant d'acheter ce type d'animal de bien se renseigner sur ses besoins et son comportement. En effet la plupart des erreurs classiques sont dues en grande partie à l'ignorance de ce qu'est un psittacidé, de son mode de vie et d'alimentation normal. Il me semble indispensable que les animaleries et les éleveurs dispensent des informations fiables aux particuliers qui acquièrent ce type d'animaux, pourquoi pas sous forme de livret sur l'espèce en question regroupant les besoins de l'oiseau, son alimentation, les points à surveiller concernant sa santé, les plus grosses erreurs à éviter... ce type de prévention diminuerait de manière importante l'incidence de ce type de pathologies et permettrait d'améliorer globalement les conditions de vie en détention des psittacidés et des NACS en général. En effet ce type de problèmes est répandu non seulement chez les oiseaux mais aussi chez les reptiles et les petits mammifères.

Il est important également que le vétérinaire puisse jouer un rôle dans la prévention, qu'il puisse conseiller et informer les propriétaires sur les points cruciaux du maintien en captivité de ces oiseaux. Pour cela il lui est nécessaire de posséder des connaissances de base sur leur anatomie, leur physiologie et leur comportement. L'importance des pathologies liées aux conditions de captivité de l'oiseau met également en lumière l'importance des commémoratifs et l'utilité d'une visite éventuelle de son milieu de vie chez ce type d'animaux. En effet en l'absence de résolution des causes de la pathologie, le traitement est souvent voué à l'échec.



## **ANNEXE n°1 : Les psittacidés en images**

### La perruche ondulée

Figure 50 : Perruches ondulées de la « série verte » à gauche et de la « série bleue » à droite (avec l'aimable autorisation de Nicole Cadiou)



## Les Amazones

Figure 51 : Amazone à front jaune (photo prise en consultation avec le Dr Boussarie)



Figure 52 : Amazone à front bleu (avec l'aimable autorisation du Dr Savey)



Figure 53 : Amazone à joues vertes (avec l'aimable autorisation du Dr Savey)



## Les Aras

Figure 54 : Aras ararauna (au jardin des plantes)



Figure 55 : Ara Macao (au jardin des plantes)



Figure 56 : Ara hyacinthe (avec l'aimable autorisation du Dr Savey)



## Les Inséparables

Figure 57 : Inséparables masqués (avec l'aimable autorisation de Nicole Cadiou)



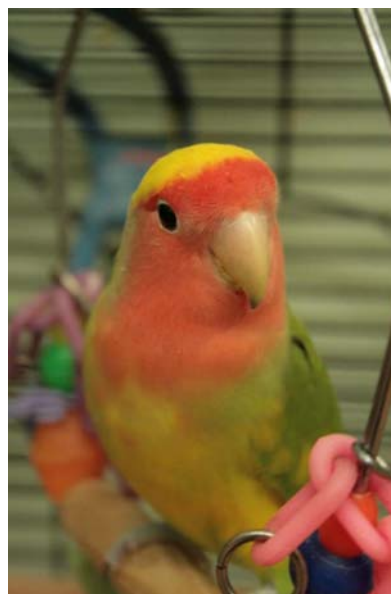
Figure 58 : Inséparable masqué (avec l'aimable autorisation de Nicole Cadiou)



Figure 59 : Inséparable de Fisher (avec l'aimable autorisation de Nicole Cadiou)



Figure 60 : Inséparable roseforge (avec l'aimable autorisation du Dr Savey)



## Perroquets d'Afrique

Figure 61 : Gris du Gabon ou Gris d'Afrique



Figure 62 : Youyou du Sénégal



## Les Perruches Calopsittes

Figure 63 : Calopsittes élégantes de phénotype sauvage (avec l'aimable autorisation de Nicole Cadiou)



Figure 64 : Calopsittes élégantes de phénotype lutino (avec l'aimable autorisation de Nicole Cadiou)



## Les grandes perruches

Figure 65 : Perruche à collier d'asie (P. Krameri) (avec l'aimable autorisation de Nicole Cadiou)



Figure 66 : Perruche à tête de prune



## Les conures

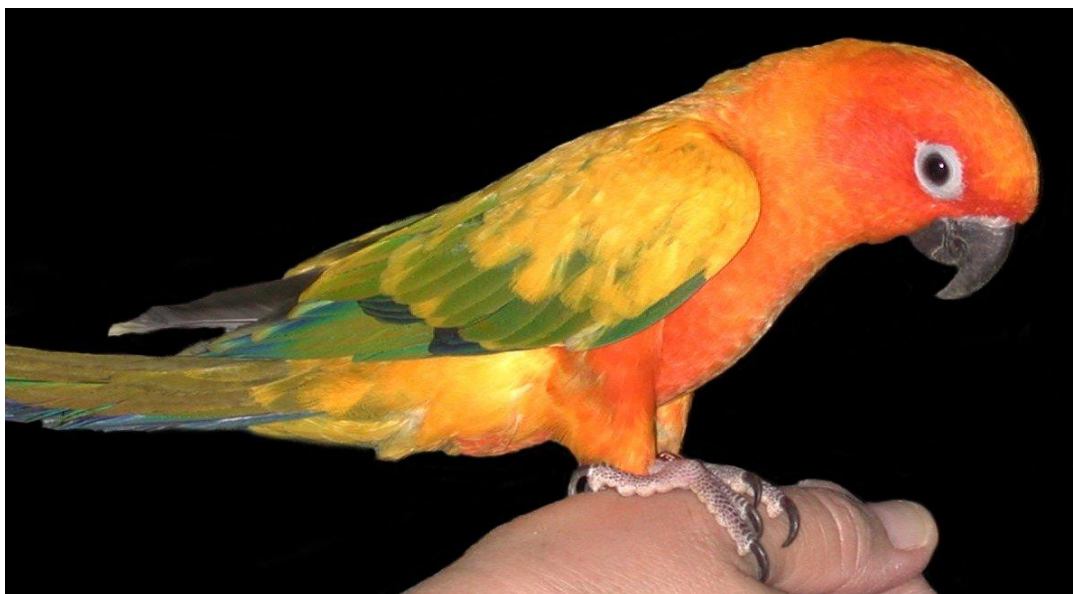
Figure 67 : Conure veuve



Figure 68 : Conure à ventre rouge



Figure 69 : Conure soleil



## Les néophèmes

Figure 70 : Perruche élégante



Figure 71 : Perruche turquoisine (avec l'aimable autorisation de Nicole Cadiou)



Figure 72 : Perruche turquoisine (avec l'aimable autorisation de Nicole Cadiou)



## Les Caïques

Figure 73 : Caïque à tête noire (129)



Figure 74 : Caïque à ventre blanc (129)



## Les Piones

Figure 75 : Piones à tête bleue (128)



Figure 76 : Pione pailletée (128)



## Les loris et loriquets

Figure 77 : Lori écarlate



Figure 78 : Lori noir



Figure 79 : Loriquet à tête bleue



## Les cacatoès

Figure 80 : Cacatoès soufré (avec l'aimable autorisation du Dr Savey)



Figure 81 : Cacatoès blanc (avec l'aimable autorisation du Dr Savey)

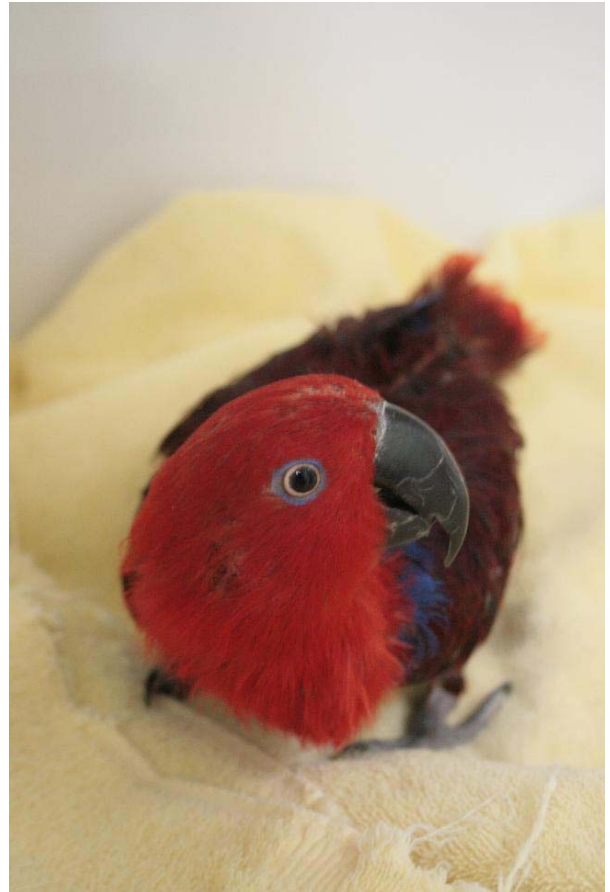


## L'Eclactus

Figure 82 : Eclactus mâle (avec l'aimable autorisation du Dr Savey)

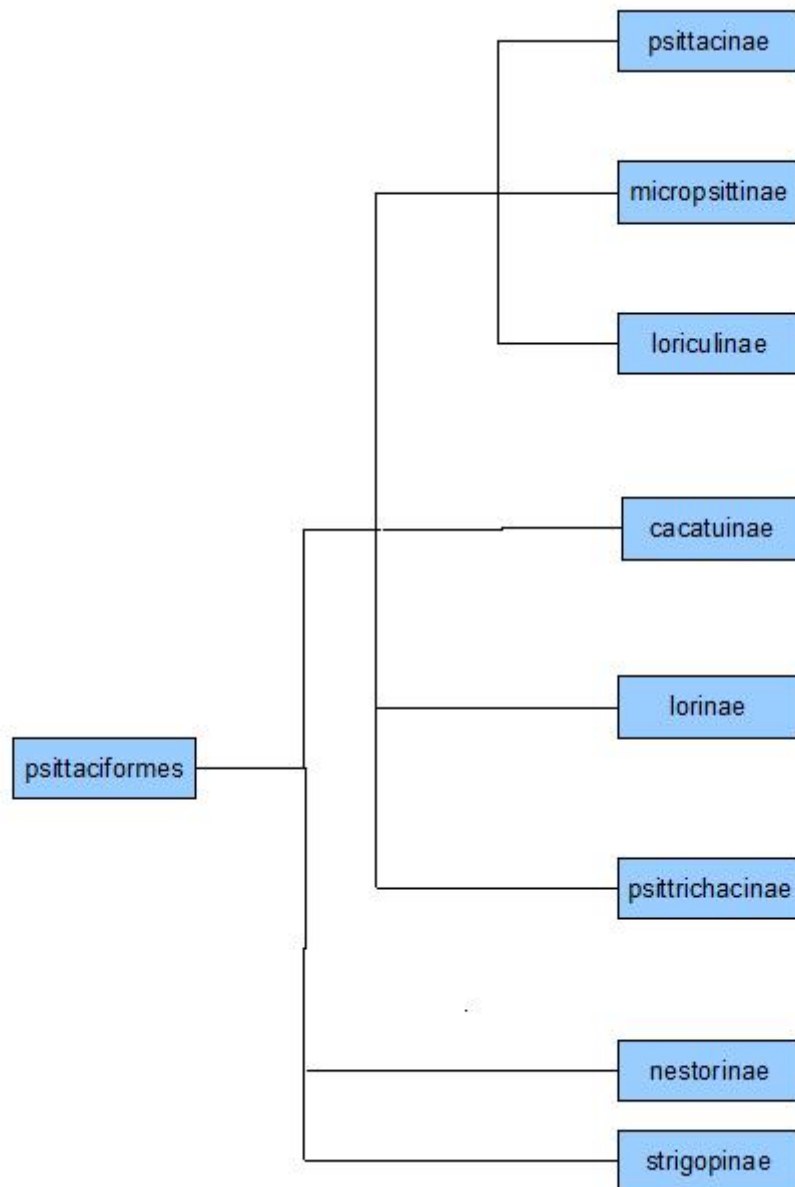


Figure 83 : Eclactus femelle (avec l'aimable autorisation du Dr Savey)



## ANNEXE n°2 : Classification des psittaciformes

Figure 84 : Arbre phylogénique des psittaciformes le plus communément accepté (29, 178, 179)



## **ANNEXE n° 3 : psittacidés courants en captivité et leurs caractéristiques**

**Tableau n°17 : récapitulatif des psittacidés courants en captivité et de leurs caractéristiques**

	poids	Maturité sexuelle	Longé-vité	Dimorphisme sexuel	Particularités
Perruche ondulée (31, 63, 64)	30-40g	6-8 mois	7-10 ans	Cire brune pour la femelle et bleue pour le male.	Oiseau plutôt sociable et robuste, très courant en captivité. Les dominantes de couleurs sont le vert et jaune (phénotype sauvage) et le bleu et blanc. De très nombreuses mutations de couleur ont été sélectionnées sur ces bases. Elles parlent parfois.
Touïs (31)	25-55g	inconnue	10-20 ans	Différence de coloration entre mâles et femelles sur les touis célestes verts et parfois sur les touis catherine verts.	Assez faciles a apprivoiser et peu bruyant mais à parole limitée.
Conures (31, 81)	80-200g	1-3 ans	15-30 ans	Aucun en général	Animal grégaire et actif mais a parole limité et criard. Il peut se montrer destructeur
Amazones (31, 64, 83)	350-600g	4-6 ans	15-80 ans	Aucun sauf amazones a front blanc	Oiseaux verts au corps trapu et a la queue courte. Les différentes espèces se distinguent par la couleur du front, du bec et des épaulettes. Très intelligents, bon parleurs et imitateurs, mais ils peuvent se montrer criards et agressifs notamment en période de reproduction. Réticents aux caresses.
Aras (31, 84)	200-1500g	4-6 ans	15-80 ans	Aucun	Masque blanc de taille variable (zone sans plumes ou parfois présence de quelques plumes formant des rayures). Ils possèdent une longue queue d'environ de la taille du corps. Intelligents et bon parleurs, ils nécessitent beaucoup d'espace et possèdent un cri très puissant
Piones (31, 42, 43)	180-270g	2-3 ans	20-25 ans	Aucun	Ils posèdent un corps trapus, munis d'une courte queue en spatule, présentant typiquement des plumes sous-caudales rouge vif. Ils émettent des reniflements particuliers lorsqu'ils sont nerveux. Ils sont peu bruyant et peu agressifs mais ne possèdent pas d'aptitude à la parole et sont peu colorés

Caïques(31, 42, 43)	180-190g	2-3 ans	30-40 ans	Aucun	Ils possèdent la particularité de se mettre sur le dos pour jouer et dormir. Ils sont vifs et joueurs mais ne possèdent pas d'aptitude pour la parole
<i>Poicephalus sp</i> (31, 78)	100-150g	1-3 ans	20-30 ans	Aucun	Ces oiseaux parlent bien sont assez joueurs et peu bruyants mais ils peuvent mordre de manière sournoise.(notamment les youyou)
Perroquet gris du Gabon (31, 64, 77)	300-550g	3-6 ans	15-50 ans	Aucun	Ce sont d'excellent parleur et imitateur, très intelligent mais également sensibles et nécessitant un environnement stimulant. Ils produisent beaucoup de poussière de plumes.
Calopsitte élégante (31, 64, 80)	75-100g	6-8 mois	7-10 ans	A l'âge adulte, les couleurs jaune et orange des plumes de tête des mâles sont beaucoup plus éclatantes. Les femelles (les mutations panachée et perlée exceptées) possèdent, sous leurs rémiges et leurs rectrices des barres jaunes perpendiculaires au rachis. Chez les mâles, ces plumes sont d'un gris uniforme.	Elles possèdent une houpette et une longue queue. Elles sont faciles à apprivoiser, sont peu destructrices. Les mâles sifflent très bien. Elles produisent beaucoup de poussière de plumes et parlent peu.
Grandes perruches ( <i>Psittacula sp</i> et <i>Barnadius sp</i> ) (31, 64, 85)	100-250g	1-3 ans	20-30 ans	Le mâle possède un collier bien visible et bien défini, alors que la femelle n'a pas de collier ou celui-ci est très diffus. De plus, chez les perruches à collier, le mâle possède une marque noire entre les yeux et les narines.	Elles possèdent un corps élancé et une queue longue et effilée. Elles sont très actives mais bruyantes nerveuses et parlent peu.
Cacatoès ( 31, 79)	200-800g	3-6 ans	30-80 ans	Les yeux des femelles de certaines espèces ont une teinte de marron-rouge, alors que les mâles ont les yeux noirs.	Ils présentent une huppe et une queue en éventail. Leur tempérament très complexe et souvent mal compris, nécessite une bonne connaissance du comportement des psittacidés. Ils sont très intelligents, bon parleurs et apprécient les caresses. Cependant ils sont très bruyant, nécessite beaucoup d'espace, peuvent se montrer destructeur et produisent beaucoup de poussière de plumes. Leur bec est très tranchant.

Loris (31, 64)	50-200g	1-3 ans	15-20 ans	Aucun	Perroquets de petites tailles à la queue longue possédant une grande diversité de couleur et un bec coloré, dont la mandibule supérieure est très effilée. Ils possèdent également une langue particulière en rapport avec leur régime a majorité nectarivore. Ils sont très actifs mais salissants du fait de leurs fientes très liquides. Ils parlent peu mais poussent des cris stridents.
Néophèmes (31, 64, 117)	35-45g	2 ans	12 ans	Chez les turquoisines, l'épaule, autrement dit la partie haute de l'aile, est teintée d'une tâche rouge pour le mâle. La femelle en est dépourvue.	Leur chant est mélodieux mais elles sont assez craintive. Les turquoisines sont très colorées, il existe plusieurs mutations de couleur.
Inséparables (31, 64, 86)	30-45g	6-8 mois	7-10 ans	Aucun mais la femelle déchiquettes des languettes de papier qu'elle insère entre les plumes de ses ailes ou de ses flancs	Oiseau assez robuste qui peut s'attacher fortement a son propriétaire mais il parle rarement et les femelles se montrent particulièrement territoriales. Il est assez difficile a apprivoiser surtout s'il a été élevé par ses parents. Il est assez criard. Il existe de nombreuses mutations de couleur.

## **ANNEXE n° 4 : Les espèces de psittacidés et leur protection au niveau mondial et européen**

**Tableau n° 18 : Les psittaciformes dans la convention de Washington (78, 179)**

PSITTACIFORMES		
ANNEXE I	ANNEXE II	ANNEXE III
	<b>PSITTACIFORMES spp.</b> (sauf les espèces inscrites à l'Annexe I, ainsi qu' <i>Agapornis roseicollis</i> , <i>Melopsittacus undulatus</i> , <i>Nymphicus hollandicus</i> et <i>Psittacula krameri</i> , qui ne sont pas inscrites aux annexes)	aucun
<u>Cacatuidae</u> Cacatoès		
<i>Cacatua goffini</i>		
<i>Cacatua haematuropygia</i>		
<i>Cacatua moluccensis</i>		
<i>Cacatua sulphurea</i>		
<i>Probosciger aterrimus</i>		
<u>Loriidae</u> Loris, loriquets		
<i>Eos histrio</i>		
<i>Vini ultramarina</i>		
<u>Psittacidae</u> Amazones, aras, perruches, perroquets		
<i>Amazona arausiaca</i>		
<i>Amazona auropalliata</i>		
<i>Amazona barbadensis</i>		
<i>Amazona brasiliensis</i>		
<i>Amazona finschi</i>		
<i>Amazona guildingii</i>		
<i>Amazona imperialis</i>		
<i>Amazona leucocephala</i>		
<i>Amazona oratrix</i>		
<i>Amazona pretrei</i>		
<i>Amazona rhodocorytha</i>		
<i>Amazona tucumana</i>		

<i>Amazona versicolor</i>		
<i>Amazona vinacea</i>		
<i>Amazona viridigenalis</i>		
<i>Amazona vittata</i>		
<i>Anodorhynchus</i> spp.		
<i>Ara ambiguus</i>		
<i>Ara glaucogularis</i> (Souvent commercialisé sous la désignation incorrecte d' <i>Ara caninde</i> )		
<i>Ara macao</i>		
<i>Ara militaris</i>		
<i>Ara rubrogenys</i>		
<i>Cyanopsitta spixii</i>		
<i>Cyanoramphus cookii</i>		
<i>Cyanoramphus forbesi</i>		
<i>Cyanoramphus novaezelandiae</i>		
<i>Cyanoramphus saisseti</i>		
<i>Cyclopsitta diophthalma coxeni</i>		
<i>Eunymphicus cornutus</i>		
<i>Geopsittacus occidentalis</i> (peut-être éteint)		
<i>Guarouba guarouba</i>		
<i>Neophema chrysogaster</i>		
<i>Ognorhynchus icterotis</i>		
<i>Pezoporus wallicus</i>		
<i>Pionopsitta pileata</i>		
<i>Primolius couloni</i>		
<i>Primolius maracana</i>		
<i>Psephotus chrysopterygius</i>		
<i>Psephotus dissimilis</i>		
<i>Psephotus pulcherrimus</i> (peut-être éteint)		
<i>Psittacula echo</i>		
<i>Pyrrhura cruentata</i>		
<i>Rhynchopsitta</i> spp.		
<i>Strigops habroptilus</i>		

**Tableau n°19 : Les psittaciformes et leur protection au niveau européen, place dans les ANNEXES CE (78)**

ANNEXE A	ANNEXE B
<b><i>Psittacidae</i> (amazones, aras, perruches, perroquets)</b>	PSITTACIFORMES spp.(sauf les espèces inscrites à l'annexe A ainsi que <i>Agapornis roseicollis</i> , <i>Melopsittacus undulatus</i> , <i>Nymphicus hollandicus</i> et <i>Psittacula krameri</i> , qui ne figurent pas aux annexes du présent règlement)
<i>Amazona Arausiaca</i>	
<i>Amazona auropalliata</i>	
<i>Amazona bardadensis</i>	
<i>Amazona Brasiliensis</i>	
<i>Amazona finschi</i>	
<i>Amazona guildingii</i>	
<i>Amazona imperialis</i>	
<i>Amazona Leucocephala</i>	
<i>Amazona oratrix</i>	
<i>Amazona Pretrei</i>	
<i>Amazona rhodocorytha</i>	
<i>Amazona tucumana</i>	
<i>Amazona versicolor</i>	
<i>Amazona Vinacea</i>	
<i>Amazona viridigenalis</i>	
<i>Amazona Vittata</i>	
<i>Anodorhynchus spp.</i>	
<i>Ara ambiguus</i>	
<i>Ara glaucogularis</i>	
<i>Ara macao</i>	
<i>Ara militaris</i>	
<i>Ara rubrogenys</i>	
<i>Cyanopsitta spixii</i>	
<i>Cyanoramphus cookii</i>	
<i>Cyanoramphus forbesi</i>	
<i>Cyanoramphus novaezelandiae</i>	
<i>Cyanoramphus saisseti</i>	
<i>Cyclopsitta diophthalma coxeni</i>	

<i>Eunymphicus Cornutus</i>	
<i>Geopsittacus occidentalis</i> (peut-être éteint)	
<i>Guarouba guarouba</i>	
<i>Neophema chrysogaster</i>	
<i>Ognorhynchus icterotis</i>	
<i>Pezoporus wallicus</i>	
<i>Pionopsitta pileata</i>	
<i>Primolius couloni</i>	
<i>Primolius maracana</i>	
<i>Psephotus chryspterygius</i>	
<i>Psephotus dissimilis</i>	
<i>Psephotus pulcherrimus</i> (peut-être éteint)	
<i>Psittacula echo</i>	
<i>Pyrrhura cruentata</i>	
<i>Rhynchopsitta</i> spp.	
<i>Strigops habroptilus</i>	
<b>Cacatuidae (Cacatoès)</b>	
<i>Cacatua goffini</i>	
<i>Cacatua haematuropygia</i>	
<i>Cacatua Moluccensis</i>	
<i>Cacatua sulphurea</i>	
<i>Probosciger aterrimus</i>	
<b>Loriidae (loris)</b>	
<i>Eos histrio</i>	
<i>Vini</i> spp.	

## **ANNEXE n°5 : l'enrichissement en images**

Figure 85 : Des morceaux de bambou avec une noisette à chaque extrémité sont suspendus aux perchoirs des oiseaux par de la ficelle. L'oiseau doit remonter le jouet et déloger les noisettes.  
(Photo prise à la ménagerie du jardin de plantes)



Figure 86 : Un jouet en cuir, des noisettes peuvent être cachées à l'intérieur, l'oiseau doit atteindre la récompense en agrandissant les ouvertures (Photo prise à la ménagerie du jardin de plantes)



Figure 87 : Pratique de l'enrichissement : cet ara militaire utilise un des jouets précédemment présentés, le bambou peut être rongé sans danger pour l'animal (jardin des plantes)



## **ANNEXE n°6 : Les carences et leurs effets sur les psittacidés**

**Tableau n° 20 : Carences alimentaires en macro-éléments chez les oiseaux de cage et de volière (4, 97, 102, 173)**

Vitamines	Source	Stockage	Rôle	Carence	Excès	Cause médicamenteuse de carence
Ca	Œuf, os de seiche, coquille d'huitre	Squelette	Développement osseux, régulations osmotiques, activations d'enzymes; conduction nerveuse, fonction cardiaque...	Rachitisme, ostéomalacie, troubles de l'œuf, tétanie		
P avec $1,5 < \text{Ca/P} < 2$	Lait poisson, plantes, graines, fruits secs, lentilles	Squelette	Constituant des protéines du noyau cellulaire, rôle métabolique (glucides, lipides), développement osseux	Dystrophie osseuse, stérilité	Ostéofibrose, hyperparathyroïdisme nutritionnel secondaire	
Mg	Céréales entières, fruits secs, oléagineux	Squelette	Développement osseux en association avec Ca et P, conduction nerveuse (jonction neuro-musculaire), cofacteurs d'enzyme, duplication ADN et ARN, fonctionnement cardiaque,		Diarrhée	
Mn	Céréales, oléagineux, légumes secs	Foie rein	Croissance, contraction musculaire, cofacteur d'enzymes	Perte de poids, diminution de la reproduction, incoordination musculaire, pérose		
NaCl	Sel		Régulation pH sang, échanges osmotiques tissulaires, équilibre acido-basique		Inappétence, polydypsie, diarrhée, mortalité	
I	Sable marin, nombreuses graines déficientes		Activité thyroïdienne	Augmentation de la taille de la thyroïde, troubles de la mue		

**Tableau n° 21** : Carences alimentaires en vitamines liposolubles chez les oiseaux de cage et de volière (4, 97, 102, 173)

Vitamines	Source	Stockage	Rôle	Carence	Excès	Cause médicamenteuse de carence
Vitamine A (=axérophtol) et carotène (= provitamine A )	Lait entier, jaune d'œuf, huile de foie de morue, plantes, carottes, maïs	Foie	Vitamine de protection des épithéliums, croissance, reproduction, rôle dans la vision	Croissance perturbée, baisse de la résistance aux infections, troubles oculaires, respiratoire, reproduction, lésions bucco-pharyngées	Comme la carence, destruction de la vitamine E	
Vitamine D3 (=cholécalférol)	Foie de poissons marins, synthèse par les ultraviolets	Foie	Formation de l'os, équilibre Ca/P, augmentation absorption et diminution de l'excrétion de Ca et P	Déformations du bec, rachitisme, œuf à coquille molle, rétention d'œuf, ostéomalacie, hyperparathyroïdisme nutritionnel secondaire	Comme la carence	
Vitamine E (= alphatocophérol)	Graines germées, plantes vertes, jaune d'œuf, fruits gras	Foie	Vitamine de la reproduction, réduit l'oxydation de la vitamine A, antioxydant, protecteur membranes	Troubles de la reproduction, encéphalomalacie, pérose		
Vitamine K	Synthèse limitée par micro-organisme intestinaux, choux, épinard, tomate	Foie	Facteur de coagulation sanguine	Troubles de la coagulation		Antibiotique ou sulfamides

**Tableau n°22 : Carences alimentaires en Vitamines hydrosolubles et oligo-éléments chez les oiseaux de cage et de volière (4, 97, 102, 173)**

Vitamines	Source	Stockage	Rôle	Carence	Excès	Cause médicamenteuse de carence
Vitamine B1 (=thiamine)	Levure de bière, germes de blé, synthèse par les micro-organismes intestinaux fruits secs, oléagineux	Foie, cœur, reins	Constituant de la co-carboxylase, coenzyme du métabolisme des glucides, nutrition du système nerveux	Dysorexie, baisse de croissance, troubles neurologiques,		Anti-coccidiens
Vitamine B2 (=riboflavine)	Micro-organismes intestinaux, levure de bière, lait, viande, jaune d'œuf, légumes verts	Foie, cœur, reins	Facteur de croissance, rôle dans le métabolisme énergétique (glucide, lipides et protides)	Diarrhée, paralysie, atrophie. Achromatose chez les calopsittes		
Vitamine B3 = P.P. (=nicotinamide)	Micro-organismes intestinaux, levure de bière	Aucun	Rôle dans le métabolisme énergétique (glucides et lipides)	Baisse de croissance, dermatite, mauvais plumage, pérose		
Vitamine B5 = acide pantothénique	Micro-organismes intestinaux, levure de bière, œuf, céréales, viande poisson...	Aucun	Coenzyme A (métabolisme des lipides et des glucides)	Baisse de croissance, mauvais développement des plumes, dermatites, problèmes de ponte.		
Vitamine B6 (=pyridoxine)	Micro-organismes intestinaux, levure de bière	Aucun	Coenzyme du métabolisme protidique et glucidique, système nerveux central	Dysorexie, troubles neurologiques, chute de ponte.		
Suite du tableau page suivante						

Vitamine B8 = vit H (=biotine)	Levure de bière, lait, jaune d'œuf, légumineuses	Aucun	Métabolisme glucides et protides, protection cutanée, éclosion des œufs	Troubles dermatologiques, mauvais plumage, pérose, problèmes a l'éclosion.		
Choline	Levure de bière, poisson	Aucun	Protecteur hépatique (limite le stockage des lipides dans le foie)	Baisse de croissance et de fécondité, mauvais plumage voire achromatose chez les calopsittes, pérose		
Vitamine B12 (=cyanocobalamine)	Micro-organismes intestinaux, lait, viande	Foie	Synthèse d'hématies, facteur de croissance	Retard de croissance, anémie, mauvais plumage, problèmes a l'éclosion		Antibiotiques
Vit C (=acide ascorbique)	Agrumes, synthèse chez les oiseaux	Aucun	Stimulant général, renforce le système immunitaire, solidité de la coquille.	Non décrite		
Fer	Fèves, pois, œuf, noix, épinards	Foie, rein	Constituant de l'hémoglobine, cofacteur d'enzymes	Anémie non régénérative	En cas d'apport trop important en vit A : hépatopathies	
Zinc	Viande, jaune d'œuf, poisson, légumineuses, céréales complètes	Foie, rein	Cofacteur d'enzymes multiples, synthèse protéique, transport de glucose dans les cellules, téguments, immunité	Baisse de la croissance osseuse, baisse immunitaire,	Entérites hémorragiques, régurgitations	
Sélénium	Céréales viande poisson	Muscle, os, foie	Elimination des radicaux libres, protecteur de cellules, immunité	Baisse de croissance, mauvais plumage, myopathies	Mort embryonnaire, baisse de reproduction	

## **ANNEXE n°7 : Les Médicaments dangereux pour les psittacidés**

**Tableau n°23** : Médicaments rapportés comme toxiques aux doses thérapeutiques chez les oiseaux en général et les psittacidés en particulier à dose thérapeutique liste non exhaustive.(2, 4, 27, 122)

<b>Nom</b>	<b>Dose et voie d'administration recommandées et dangereuses</b>	<b>commentaire</b>
<b>ANTIBIOTIQUES</b>		
Doxycycline	25-50 mg/kg/12-24 PO  25-50 mg/kg/5-7jr IM	Vomissements possibles chez les aras à 50mg/kg/24h PO, diviser la dose en deux soit 25mg/kg/12h et diminuer par tranche de 5 mg/kg jusqu'a cessation des vomissements. Diminuer la dose de 25% en IM pour les <b>aras</b> et <b>loriquets</b> . Nécroses des tissus possible en IM
Gentamicine	5-10 mg/kg/8-12h	Néphrotoxicité chez les oiseaux déshydratés, PUPD inconstante, blocages neuromusculaires
Oxytétracycline	50mg/kg/jr IM	Nécrose au site d'injection. Diminuer les doses chez les <b>cacatoès</b> et les <b>inséparables</b> . Altération du développement embryonnaire.
Pénicilline procainée	1mg/kg	Ne jamais utiliser sur les <b>psittacidés</b> , paralysie, mort.
Polymyxine B	666 000 UI/10mL de NaCl	Sensibilité des <b>amazones</b> . Faiblesse, incapacité a se percher, convulsions mort.
sulfamides		Réactions par hypersensibilité, syndrome hémorragique, tératogène.
Tobramycine	2,5-5 mg/kg/12h IM	Néphrotoxicité
Trimétoprime-sulfamides	30mg/kg/12h PO	Chez les <b>aras</b> dépression 1-3h après l'ingestion, régurgitation, érythème facial, stase digestive des jeunes oiseaux.
Tylosine	40mg/kg	Dose à ne pas dépasser chez les <b>cacatoès</b> , réactions anaphylactiques
<b>ANTIFONGIQUES</b>		
Clotrimazole	30-45mn/jr 3 jrs	Sensibilité des <b>psittacidés</b>
Fluconazole	2-5 mg/kg/24h 7-10 jrs PO	Régurgitations chez les <b>cacatoès</b> , désordres digestifs chez les <b>aras</b> , hépatotoxique lors d'emploi prolongé

Flucytosine	Oiseaux < 500g : 150 mg/kg/12h  Oiseaux > 500g : 60 mg/kg/12h Jeunes psittacidés : 100mg/kg/12h	Anomalies des plumes chez les <b>jeunes psittacidés</b> , hypoplasie de la moelle osseuse, attention aux insuffisants rénaux.
Itraconazole	5-10 mg/kg/12h 4-5 semaines PO	Vomissements, anorexie, mort chez des <b>gris d'afrique</b> même à faible dose, ne pas dépasser 5mg/24h chez cette espèce.
Ketoconazole	20-30 mg/kg/12h 14-30 jrs	Désordres digestifs chez les <b>aras</b> , hépatotoxique lors d'emploi prolongé
<b>ANTI-PARASITAIRES</b>		
Dimétridazole	0,10%	Atteinte du système nerveux central, faiblesse ataxie, mort ( <b>calopsittes, perruches ondulées, loris</b> ) hépatite chez les jeunes oiseaux, les mettre sous vitamines B1 et B12. Ne pas donner aux reproducteurs
Ivermectine	200µg/kg IM	Chez les <b>perruches</b> : léthargie, dépression, mort. Bien secouer le produit contenant du propylène glycol avant utilisation. À préférer en spot on sur la membrane alaire même dose.
Mébendazole	25 mg/kg/12-14h 5 jrs PO	Toxicité rapportée chez certains <b>psittacidés</b> , déconseillé en période de reproduction
<b>DIVERS</b>		
Corticoïdes		Lignes de défaut sur les plumes après une injection.
Furosémides	0,15-2 mg/kg/12-24h	Symptômes neurologiques, mort, notamment chez les <b>loris</b>
Medroxy-progesterone	5-25 mg/kg/4-6 semaines IM	Obésité, léthargie, salpingite, stéatose hépatique, diabète, thromboembolies. Sensibilité plus importante des <b>cacatoès</b>

## BIBLIOGRAPHIE

- (1) ALDERTON D., *L'encyclopédie des oiseaux de cage et de volière*, Ed du point vétérinaire, 1992, 160p
- (2) ALLANIC N., *Les intoxications des oiseaux de cage et de volière (Etude bibliographique et analyse des données du CAPA-ouest)*, Thèse Méd. Vét.: Nantes: 2003-N , 145p
- (3) ALTMAN R.B., CLUBB S.L., DORRESTEIN G.M., QUESENBERRY K., *Avian medicine and surgery*, Ed W.B. Saunders compagny, 1997, 1070p
- (4) ANDRE J.P., *les maladies des oiseaux de cage et de volière*, 1ère Ed., 1990, Maisons-Alfort, *Point Vét.*, 416p
- (5) ANDRE J.-P., La consultation des psittacidés, *Point vét.*, 1996, **28** (177), p23-29
- (6) ANDRE J.-P., Principales affections du canari et de la perruche ondulée, *l'Act. Vét.*, 1996, **1375**, p37-41
- (7) ANDRE J.-P., Pathologies de la reproduction chez les psittacidés, *Le point vétérinaire*, 1997, 28(184), p1337-1347
- (8) ANDRE J.-P., Les affections respiratoires chez les psittacidés, *Point Vét.*, 1998, **29**, p335-342
- (9) ANDRE J.-P., Le plomb, le saturnisme... et les psittacidés, *l'Act. Vét.*, 1998, **1445**, p23-28
- (10) ANDRE J.P., particularités anatomiques et physiologiques des oiseaux, *Point Vét.*, 1999, **30**, p99
- (11) ANDRE J.-P., Carte d'identité petits psittacidés, *Point vét.*, 1999, **30**, p107
- (12) ANDRE J.-P., Carte d'identité psittacidés granivores (et frugivores), *Point vét.*, 1999, **30**, p108
- (13) ANDRE J.-P., Carte d'identité psittacidés frugivores et nectarivores, *Point vét.*, 1999, **30**, p109-110
- (14) ANDRE J.-P., Oiseaux de cage et de volière, attention aux lipides, *Virbac Info*, 1999, p8
- (15) ANDRE J.-P., Endoscopie et électrocardiographie, *Point Vét.*, 1999, **30**, p141-142
- (16) ANDRE J.P., Environnement et conditions de détention, *Point Vét.*, 1999, **30**, p101
- (17) ANDRE J.P., l'alimentation chez les oiseaux de cage, *Point Vét.*, 1999, **30**, p105
- (18) ANDRE J.P., Affections de la peau, des productions cornées et des plumes, *Point Vét.*, 1999, **30**, p119
- (19) ANDRE J.P., Affections de l'appareil respiratoire, *Point Vét.*, 1999, **30**, p121

- (20) ANDRE J.P., Affections de l'appareil digestif et des annexes, *Point Vét.*, 1999, **30**, p123
- (21) ANDRE J.P., Affections de l'appareil reproducteur, *Point Vét.*, 1999, **30**, p125
- (22) ANDRE J.P., Affections spécifiques des psittacidés, *Point Vét.*, 1999, **30**, p127
- (23) ANDRE J.P., affections des estomacs chez les oiseaux de cage et de volière, *Point Vét.*, 2000, **31**(206), 211-216
- (24) ANDRE J.P., DELVERDIER M., la maladie de la dilatation du proventricule chez les psittacidés, *Point Vét.*, 2000, **31** (206), 47-53
- (25) ANDRE J.-P., Supplémentez en vitamines les oiseaux de cage, *Virbac info*, 2002, **85**, p7
- (26) ANDRE J.-P., Rôle de la vitamine E dans la reproduction des oiseaux de cage, *Virbac info*, 2004, 92, p7
- (27) ANDRE J.-P., *Guide pratique des maladies des oiseaux de cage et de volière*, Ed. Med'com, 2005, 256p
- (28) ANDREU DE LAPIERRE E., Les pododermatites récidivantes chez les oiseaux : étude pratique chez les rapaces, *Point Vét.*, 2000, **31**, p411-416
- (29) Animal Diversity Web, Adresse URL : <http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/index.html> (pages consultées le 4 novembre 2009)
- (30) ANTINOFF N., understanding and treating the infraorbital Sinus and respiratory System, *Association of avian veterinarians proceeding*, 2000, p 340-350
- (31) ARNDT T., *The complete lexicon of parrots* (en ligne), Adresse URL : <http://www.arndt-verlag.com/lexicon.htm> (consultée le 5 novembre 2009)
- (32) AVENEL-AUDRAN M., *progrès en allerge-dermatologie*, J. Libbey Eurotext, 2004, p23-36
- (33) BALTZ A. P., CLARK A. B., Cere colour as a basis for extra-pair preferences of paired male budgerigars (*Melopsittacus undulatus*: Psittacidae: Aves), *Ethology*, 1996, **102**(2), p109-116
- (34) BARLERIN L., L'art et la manière d'examiner un oiseau de compagnie, *Act. Vet.*, 1997, **1423**, p33-40
- (35) BARLERIN L., Alimentation et carences alimentaires chez les oiseaux de compagnie, *l'Act. Vét.*, 1998, **1425**, p20-26
- (36) BAUCK L., Nutritional problems in pet birds, *Sem. Avian Exot. Pet Med.*, 1995, **4**(1), p3-8
- (37) BAUCK L., Psittacine diet and behavioral enrichment, *Sem. Avian Exot. Pet Med.*, 1998, **7**(3), p135-140

- (38) BONNOT A.-L., *Les pathologies nutritionnelles des psittacidés granivores*, Thèse Méd. Vét.: Toulouse: 2004-T , 81p
- (39) BOUSSARIE D., Oiseaux de cage et de volière: corriger une alimentation à base de graines, *Sem. Vét.*, 1994, HS n°4, p20-22
- (40) BOUSSARIE D., Les affections de la cire chez les oiseaux Clinique et traitement, *Bull. Acad. Vét., de France*, 2000, 73, p 83-90
- (41) BRADBURY J. W., Vocal communication in wild parrots. In: *Animal social complexity: Intelligence, culture and individualized societies* (Ed. by de Waal, F. B. M. & Tyack, P. L.), 2003, Cambridge, MA: Harvard Press, p293-316.
- (42) BRADLEY BAYS T., LIGHTFOOT T., MAYER J., *Comprendre le comportement des NAC*, Masson, 2006, p59-117
- (43) BRADLEY BAYS T., LIGHTFOOT T., MAYER J., *Exotic pet behavior*, Elsevier Saunders, 2006, p51-99
- (44) BROOKS D. E., Avian cataracts, *Sem. Avian Exot. Pet Med*, 1997, 6(3), p 131-137
- (45) CALAQUE R., Oiseaux exotiques : le rôle du tourisme ornithologique est controversé, *Sem. Vét.*, 2000, **971**, p46
- (46) CARAYOL BONNOT F., *Besoins Alimentaires et pratiques de l'alimentation des psittacidés granivores*, Thèse Méd. Vét.: Toulouse: 2007-T , 97p
- (47) CARMAN R. M., HANDLEY P. N., Antifungal diene in leaves of various avocado cultivars, *Phytochemistry*, 1999, **50** (8), p1329-1331
- (48) CAVIGNAUX R., La coupe des rémiges chez les oiseaux, *l'act. Vét.*, 1997, **1389**, p 25-29
- (49) CAVIGNAUX R., La reproduction chez les oiseaux, *NAC info*, 1997, 15, 4p
- (50) CAVIGNAUX R., Le milieu de vie de l'oiseau, *Cahiers Cliniques de L'Action Vétérinaire*, 2000, 50, 7p
- (51) CAVIGNAUX R., L'oiseau en consultation, *L'Action Vétérinaire*, 2001, 1560, p18-23
- (52) CAVIGNAUX R., Reproduction chez les oiseaux d'élevage : bien la préparer, *virbac Info*, 2001, 78, p7
- (53) CAVIGNAUX R., Affections nutritionnelles des oiseaux de cage et de volière, *Prat. Méd. Chir. Anim. Comp.*, 2005, **40**, 63-70
- (54) CHITTY J., Feather plucking in psittacine birds. 1.Présentation and medical investigation, In *Practice*, 2003, 25(8), p484-493

- (55) CHITTY J., Feather plucking in psittacine birds. 2. Social, environmental and behavioral considerations, 2003, 25(9), p550-555
- (56) CHITTY J., Feather and skin disorder, *BSAVA Manual of Psittacine Birds 2<sup>nd</sup> Ed*, British Small Animal Veterinary Association, 2005, p191-204
- (57) COLES B. H., Wing problems, in : *Manual of psittacine birds*, British Small Animal Veterinary Association, 1996, p134-135
- (58) COOPER J. E., Breeding problems, in : *Manual of psittacine birds*, British Small Animal Veterinary Association, 1996, p198-204
- (59) CORNEJO J., CLUBB S., Analysis of the maintenance diet offered to lorries and lorikeets (Psittaciformes; Loriinae) at Loro Parque Fundación, Tenerife, *International Zoo Yearbook*, 2006, 39 (1), p85-98
- (60) DEHAY S., BELLI P., ZENNER L., Un cas de mégabactériose en élevage de perruches, *Point Vét.*, 2006, 265, p64-67
- (61) DEL HOYO J., ELLIOTT A., SARGATAL J., *Handbook of the Birds of the World, Volume 4*, BirdLife International, Lynx Edicions, 1997, 679 p.
- (62) DE MATOS R., MORRISEY J. K., Emergency and critical care of small psittacines and passerines, *Sem. Avian Exot. Pet Med.*, 2005, **14**(2), p90-105
- (63) DESACHY F., *les nouveaux animaux de compagnie*, Editions de Vecchi, 1997, p 64-91
- (64) DESACHY F., *le grand livre des rongeurs et des nouveaux animaux de compagnie*, 1ère Ed, 1999, p16-92
- (65) DUBOIS P.J., LE MARECHAL P., OLIOSO G., YESOU P., *Inventaire des oiseaux de france*, Ed Nathan, 1998, 559p
- (66) (201) DURANCEAU S., Les Amazones (Amazona) : maintien en captivité, consultation et dominantes pathologiques, Thèse Méd. Vét.: Alfort: 2002-A , 297p
- (67) DYCK J., Structure and colour-production of the blue barbs of *Agapornis roseicollis* and *Cotinga maynana*, *Cell and tissue research*, 1971, 115(1), p17-29
- (68) ECHOLS S., Surgery of the avian reproductive tract, *Sem. Avian Exot. Pet Med*, 2002, 11(4), p 177-195
- (69) EMEREY N.J., CLAYTON D.H., Comparing the Complex Cognition of Birds and Primates. In: *Comparative Vertebrate Cognition: Are primates superior to non-primates?* (Rogers, L. & Kaplan, G., Eds), Kluwer Academic/Plenum Publishers, p3-55
- (70) FLAMMER K., Common pet psittacine species : issues and syndromes, *The North American Veterinary Conference*, 2007, p1459-1462

- (71) FORBES N. A., GLENDELL G., Wing clipping in psittacine birds, *veterinary record*, 1999, 144(11), p299
- (72) FORSHAW J.M., *Parrots of the World. An identification guide*. Princeton University Press, 2006, 172 p.
- (73) GARTRELL B. D., the nutritional, morphologic, and physiologic bases of nectarivory in australian birds, *Journal of Avian Medicine and Surgery*, 2000, 14 (2), p85-94
- (74) GELLY G., sinusite infra-orbitaire des psittacidés : traitement médical, *Point vet.*, 1990, **22** (130), p 67-73
- (75) GILLE D., Les agapornis, *La revue des oiseaux exotiques*, 2001, 256, p46-51
- (76) GILLE D., FRANCOIS B., *La famille des inséparables*, Le club des oiseaux exotiques, 2003, 151p
- (77) GIRAL I., Le perroquet gris d'Afrique, *ASV mag.*, 2000,41, p15-16
- (78) GIRAL I., Le perroquet du Sénégal, *ASV mag.*, 2000,42, p19-20
- (79) GIRAL I., Le cacatoès rosalbin, *supplément de l'Act.vét.*, 2001,1561, p20-21
- (80) GIRAL I., La perruche calopsitte, *supplément de l'Act.vét.*, 2001,1565, p21-22
- (81) GIRAL I., Les conures, *supplément de l'Act.vét.*, 2002,1615, p17-18
- (82) GIRAL I., La perruche Princesse de Galles, *supplément de l'Act.vét.*, 2002,1601, p17-18
- (83) GIRAL I., L'amazone a front bleu, *supplément de l'Act.vét.*, 2002,1598, p17-18
- (84) GIRAL I., Les aras, *supplément de l'Act.vét.*, 2002,1586, p17-18
- (85) GIRAL I., La perruche a tête de prune, *supplément de l'Act.vét.*, 2002,1618, p13-14
- (86) GIRAL I., Les inséparables, *supplément de l'Act.vét.*, 2002,1611, p19-20
- (87) GIRAL P. Atheroma., *Rev Prat.*, 1998, **48**, p99-106
- (88) GIRLING S.J., Respiratory disease, *BSAVA Manual of Psittacine Birds*, 2<sup>nd</sup> Ed, British Small Animal Veterinary Association, 2005,p170-179
- (89) GROSSET C., Nutrition des psittacidés les erreurs les plus courantes, *L'essentiel*, 2009, **147**, p32-34
- (90) HARPER E.J., Estimating the energy needs of pet birds, *Journal of Avian Medicine and Surgery*, 2000, **14**(2), p95-102

- (91) HARPER J., SKINNER N.D., Clinical nutrition of small psittacines and passerines, *Sem. Avian Exot. Pet Med.*, 1998, **7**(3), p116-127
- (92) (46) HARGIS A.M., STRAUBER E., CASTEEL S., EITNER D., Avocado (*Persea americana*) intoxication in caged birds, *JAVMA*, 1989, **194**, p64-66
- (93) HARRISON G.J., HARRISON L.R., clinical avian medicine and surgery, Ed W.B. Saunders compagny, 1986, 717p
- (94) HARRISON G.J. Perspective on parrot behavior, *In : Avian Medicine : Principles and Application*, Lake Worth : Wingers, 1994, p96-108
- (95) HEARD D. J., Avien respiratory anatomy and physiology, *Sem. Avian Exot. Pet Med*, 1997, **6**(3), p 172-179
- (96) HILL G. E., MCGRAW K. J., *Bird Coloration: Mechanisms and measurements volume I*, 2006, 589p
- (97) JACOTOT B., LE PARCO J.-C., *nutrition et alimentation*, 2è Ed, 1999
- (98) JACQUET F., le picage des perroquets est un syndrome complexe, aux causes multiples, *la Semaine Vétérinaire*, 2007, 1254, p37
- (99) JARVIS E. D., Learned Birdsong and the Neurobiology of Human Language, *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 2004, 1016, p749-777
- (100) JARVIS E. D. and al, Avian brains and a new understanding of vertebrate brain evolution, *Nat. Rev. Neurosci.*, 2005, **6**(2), p151-159
- (101) JOUGLAR J.-Y., FRANC M., le picage du perroquet, *Point Vét.*, 1981, **11**(55), p95-97
- (102) JOUGLAR J.-Y., Bases de l'alimentation des oiseaux de cage et de volière, *Revue Méd. Vét.*, 1996, **147**, 539-546
- (103) KLASING K. C., avian gastrointestinal anatomy and physiology, *Sem. Avian Exot. Pet Med*, 1999, **8** (2), p42-50
- (104) KOLLIAS G.V., Diets, feeding practices and nutritional problems in psittacine birds, *Vet. Med.*, 1995, **90**, p29-39
- (105) KOLLIAS G.V., KOLLIAS H.W., Feeding Passerine and Psittacine Birds, in: HAND M.S., THATCHER C.D., REMILLARD R.L., ROUDEBUSH P. *Small Animal Clinical Nutrition*, 4è Ed, Marceline : Walworth Publishing Compagny, 2000, 979-981
- (106) KOUTSOS E. A., MATSON K. D., KLASING K. C., Nutrition of birds in the order psittaciformes : a review, *Journal of Avian Medicine and surgery*, 2001, **15** (4), P257-275

- (107) Légifrance, site officiel sur la législation française, Adresse URL : <http://www.legifrance.gouv.fr/> (pages consultées le 26 juin 2009)
- (108) LEMOINE C., *Les plantes toxiques*, Ed GUISSEROT, 2004, 31p
- (109) lexique de terminologie sur les perruches en ligne, Adresse URL : <http://www.perruche-ondulee.fr/terminologie.php> (consultée le 29 octobre 2009)
- (110) LIERZ M., Systemic infectious disease, *BSAVA Manual of Psittacine Birds 2<sup>nd</sup> Ed*, British Small Animal Veterinary Association, 2005, p155-169
- (111) LIVEZEY B. C. , Morphological corollaries and ecological implications of flightlessness in the kakapo (Psittaciformes: *Strigops habroptilus*), *Journal of morphology*, 213 (1), p 105-145
- (112) LOUZIS C., DE WAILLY P., Aspergillose chez les oiseaux de cage et de volière, *Point. Vét.*, 1990, **22**, p115-119
- (113) LOW R. *Parrot breeding*, Kokabura house, 1995, 162p
- (114) MARIO D. & CONZO G. (2004) *Le grand livre des perroquets*. de Vecchi, Paris, 287 p.
- (115) MCGRAW K. J., NOGARE M.C., Carotenoid pigments and the selectivity of psittacofulvin-based coloration systems in parrots, *Comparative Biochemistry and Physiology. B, Biochemistry & Molecular Biology*, 2004, *138* (3), p229-233
- (116) MC MILLAN D.E., Blood flow and the localization of atherosclerotic plaques, *Stroke*, 1985, **16**, p582-587
- (117) MENASSE V., Perruches et perroquets guide de l'élevage, Ed de Vecchi, 1993, 173p
- (118) MERTON D. V. , MORRIS R. B., ATKINSON I. A. E., Lek behaviour in a parrot : the Kakapo *Strigops habroptilus* of New Zealand, *IBIS*, 2008, *126* (3), p277-283
- (119) MITCHELL M. A., TULLY T. N., Jr., *Manual of exotic pet practice*, Elsevier Saunders, 2009, p253-298
- (120) MOALIC P.-Y., Le sexage ADN des oiseaux, *virbac Info*, 2003, 88, p 7
- (121) MONKS D., Gastrointestinal disease, *BSAVA Manual of Psittacine Birds 2<sup>nd</sup> Ed*, British Small Animal Veterinary Association, 2005, p180-190
- (122) MORAILLON R., LEGEAY Y., BOUSSARIE D., *Dictionnaire pratique de thérapeutique chien, chat et NAC*, 6ème Ed., Masson, p803-869
- (123) MORLOT C., Toute modification de l'environnement est à valider par l'observation de l'animal, *la Semaine Vétérinaire*, 2009, **1366**, p40
- (124) MURRAY CJ, LOPEZ AD., Mortality by cause for eight regions of the world: Global Burden of Disease Study, *Lancet*, 1997, **349**, p1269-1276

- (125) NEVEUX M., Un comportement aberrant peut engendrer le picage, *Sem. Vét.*, 2002, **1050**, p20
- (126) OGLESBEE B., comparative and applied physiology I: respiratory and cardiovascular systems, *TNAVC proceedings*, 1997, p 691-692
- (127) OGLESBEE B. L., Comparative and applied physiology II: avian urinary and reproduction systems, *TNAVC proceedings*, 1997, p 693-694
- (128) OGLESBEE B. L., Basic avian endocrinology, *TNAVC proceedings*, 1997, p 686-687
- (129) O'MALLEY B., *Clinical anatomy and physiology of exotic species*, Elsevier Saunders, 2005, p97-161
- (130) OROSZ S. E., FRAZIER D. L., Antifungal agents: A review of their pharmacology and therapeutic indications, *Journal of avian medicine and surgery*, 1995, **9**, p8-18
- (131) PECHOIN D. and Co., *Le Petit Larousse Illustré*, 1994, p 833
- (132) PEPPERBERG I. M., Cognition in an African grey parrot (*Psittacus erithacus*): Further evidence for comprehension of categories and labels, *Journal of Comparative Psychology*, 1990, **104**, p41-52.
- (133) PEPPERBERG I. M., Numerical competence in an African grey parrot (*Psittacus erithacus*), *Journal of Comparative Psychology*, 1994, **108**, p36-44.
- (134) PEPPERBERG I. M., Avian cognitive abilities, *Bird Behaviour*, 2001, **14**, 51-70.
- (135) PEPPERBERG I. M., Cognitive and communicative abilities of Grey parrots, *Applied Animal Behaviour Science*, 2006, 100, p77-86.
- (136) PEPPERBERG I. M., Grey parrot (*Psittacus erithacus*) Numerical abilities: Addition and further experiments on a zero-like concept, *Journal of Comparative Psychology*, 2006, 120, p1-11
- (137) PERDREAU-MENDEZ DEL VILLAR C., le point sur une espèce menacée d'extinction : *Anodorhynchus hyacinthinus* ou ara de hyacinthe, *pratique des animaux sauvages et exotiques*, 2004, vol 4.1, p 14
- (138) PERON F., *Apprentissage référentiel de mots chez des perroquets gris du Gabon (Psittacus erithacus) : approche expérimentale*, Thèse Méd. Vét.: Alfort: 2008-ALF , 64p
- (139) PLOUZEAU E., ROMAN Y., Ejointage par section des carpométacarpes, *Point vét.*, 2002, **230**, p56-59
- (140) PRYOR G. S., LEVEY D. J., DIERENFELD E. S., Protein requirement of a specialized frugivore, Pesquet's Parrot (*Psittacus fulgidus*), *the Auk*, 2001, 118(4), p1080-1088

- (141) QUEMIN I. C., *le comportement des psittacidés et ses troubles*, Thèse Méd. Vét.: Alfort: 2003-ALF , 139p
- (142) QUINSAC A. and al., L'extrusion-pression, procédé adapté à la trituration de graines de soja pour les filières avicoles locales tracées, *Sixièmes Journées de la Recherche Avicole, St Malo*, 2005, p292-296
- (143) RAVAZZI G., *le grand livre des inséparables*, Ed de vecchi SA, 2002, 159p
- (144) REINER A . and al, The Avian Brain Nomenclature Forum: Terminology for a New Century in Comparative Neuroanatomy, *J. Comp. Neurol*, 2004, 473, E1-E6.
- (145) REINER A. and al, Songbirds and the revised avian brain nomenclature, *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 2004, 1016, p77-108
- (146) RITCHIE B. W., proventricular dilatation disease and chlamydiosis, TNAVC proceedings, 1997, p700-701
- (147) RIVAL F., Conduite a tenir lors de rétention d'oeuf chez l'oiseau, *La Sem. Vét.*, 2000, 971, p 22
- (148) RODRIGUEZ-SAONA C., MILLAR J. G., TRUMBLE J. T., Growth Inhibitory, Insecticidal, and Feeding Deterrent Effects of (12Z, 15Z)-1-Acetoxy-2-Hydroxy-4-Oxo-Heneicosa-12,15-Diene, a Compound from Avocado Fruit, to *Spodoptera exigua*, *Journal of Chemical Ecology*, 1997, **23**, p1819-1831
- (149) ROMAGNANO A., Avian obstétrics, *Sem. Avian Exot. Pet Med.*, 1996, **5**(4), p180-188
- (150) ROMAGNANO A., reproduction and pediatrics, *BSAVA Manual of Psittacine Birds 2<sup>nd</sup> Ed*, British Small Animal Veterinary Association, 2005, p222-233
- (151) ROSENTHAL K.L., FORBES N. A., FRYE F. L., LEWBART G. A., *Exotic animal medicine and husbandry*, Manson publishing, 2008, p90-128
- (152) ROSSKOPF W.J. Jr., Common conditions and syndromes of canaries, finches, lories and lorikeets, lovebirds and macaws, *Sem. Avian Exot. Pet Med.*, 2003, **12**(3), p131-143
- (153) ROUDYBUSH T. E., Nutrition of breeding and young psittacine birds : a review, *Israël Journal of Veterinary Medicine*, 1996, 51(3), p159-160
- (154) RUPLEY A.E, *manual of avian practice*, W.B. Saunders compagny, 1997, 556p
- (155) SAMOUR J., *Avian Medicine*, 2<sup>nd</sup> Edition, Ed Mosby Elsevier, 2008, 525p
- (156) SCHODDLE R., MASON I. J. , *Aves (Columbidae to Coraciidae) in : Zoological catalogue of Australia*, 1997, 37, 440p

- (157) SCOTT P. W., STOODLEY J., Neonate husbandry and problems, in : *Manual of psittacine birds*, British Small Animal Veterinary Association, 1996, p205-210
- (158) SEIBERT L. M., Husbandry considerations for better health in psittacine species, compendium continuing education for veterinarian, 2007, 29(5), p303-306
- (159) SHROPSHIRE C. M., STAUBER E., ARAI M., Evaluation of selected plants for acute toxicosis in budgerigars, *JAVMA*, 1992, 200, p 936-939
- (160) SIGAUD M., Les espèces sauvages sont sur le podium du commerce illégal, après la drogue et les armes, *Sem. Vét.*, 2009, 1349, page?
- (161) site d'annonces sur les oiseaux, adresse URL : <http://www.btanimaux.com/oiseaux.php> (consultée le 20/11/2009)
- (162) site de la CITES, adresse URL : <http://www.cites.org/fra/index.shtml> (consultée le 21/11/2009)
- (163) (181) site d'éleveur d'aras ararauna, caïques a tête noire et caïque a ventre blanc, adresse URL : <http://moulinanimaux.centerblog.net/rub-Mon-elevage-de-psittacides-2.html> (consultée le 12/09/2009)
- (164) site d'éleveur de perroquets, adresse URL : <http://www.perroquet.com/> (consultée le 21/11/2009)
- (165) site de neuroanatomie aviaire, adresse URL : [http://www.ornithomedia.com/pratique/debuter/debut\\_art42\\_1.htm](http://www.ornithomedia.com/pratique/debuter/debut_art42_1.htm) (consulté le 20/11/2009)
- (166) Site de Virbac, Adresse URL : <http://www.vet.virbac.fr/> (pages consultées le 11 novembre 2008)
- (167) site d'ornithologie, adresse URL : <http://www.oiseaux.net/> (consulté le 15/11/2009)
- (168) site ornitologique consacré aux psittacidés, adresse URL : [http://www.logiciels-ornitho.com/psitta/fiche\\_categ.php](http://www.logiciels-ornitho.com/psitta/fiche_categ.php) (consulté le 21/11/2009)
- (169) site sur les caïques, adresse URL : <http://www.lescaïques.com/> (consulté le 13 septembre 2009)
- (170) site sur les conures, adresse URL : <http://www.avianweb.com/conureinfo.html> (consultée le 14/11/2009)
- (171) site sur les pionus, adresse URL : <http://www.pionus.fr/> (consulté le 13 septembre 2009)
- (172) site sur les trafics d'animaux sauvages, adresse URL : <http://www.protection-des-animaux.org/fiche.php?id=39> (consultée le 21/11/2009)

- (173) (27) STANFORD M., Nutrition et nutritional disease, *BSAVA Manual of Psittacine Birds 2<sup>nd</sup> Ed*, British Small Animal Veterinary Association, 2005, p136-154
- (174) STARY HC, et Al., A definition of initial, fatty streak, and intermediate lesions of atherosclerosis. A report from the Committee on Vascular Lesions of the Council on Arteriosclerosis, American Heart Association. *Circulation*. 1994, **89**, p2462-2478.
- (175) STARY HC, et Al. A definition of advanced types of atherosclerotic lesions and a histological classification of atherosclerosis. A report from the Committee on Vascular Lesions of the Council on Arteriosclerosis, American Heart Association. *Circulation*., 1995, **92**, p1355-1374.
- (176) STOEKEL E., *Les perroquets nectarivores de la famille des loriinae : particularités, maintenance et élevage -étude bibliographique et expériences d'élevage-*, Thèse Méd. Vét.: Lyon: 2005-L , 167p
- (177) STORM J., Husbandry, in : *Manual of psittacine birds*, British Small Animal Veterinary Association, 1996, p11-13
- (178) Système d'Information Taxonomique Intégré - SITI, Adresse URL : [http://www.cbif.gc.ca/pls/itisca/taxaget?p\\_ifx=scib&p\\_lang=fr](http://www.cbif.gc.ca/pls/itisca/taxaget?p_ifx=scib&p_lang=fr) (pages consultées le 4 octobre 2009)
- (179) Tree of Life web project, Adresse URL : <http://tolweb.org/tree/> (pages consultées le 4 novembre 2009)
- (180) TSAI S. S., PARK J. H., HIRAI K., ITAKURA C., Aspergillosis and candidiasis in psittacine and passeriformes birds with particular reference to nasal lesions, *Avian Pathology*, 1992, **21**, p699-709
- (181) VIENET V., Troubles comportementaux chez les psittacidés, *l'act. Vét.*, 2005, **1712**, p 19-21
- (182) WELLE K.R., behaviour and behavioural disorder, *BSAVA Manual of Psittacine Birds 2<sup>nd</sup> Ed*, British Small Animal Veterinary Association, 2005, p205-221
- (183) WOLF P., RABEHL N., KAMPHUES J., Investigation on feathering, feather growth and potential influences of nutrient supply on feathers regrowth in small pet birds (canaries, budgerigars and lovebirds), *J. Anim. Physiol. a. Anim. Nutr.*, 2003, **87**, p134-141
- (184) ZAMPIGA E., HOI H., PILASTRO A., Preening, plumage reflectance and female choice in budgerigars, *Ethology Ecology and Evolution*, 2004, **16**, p339-349,



# LES PSITTACIDES ET LES PATHOLOGIES DUES A LEUR CAPTIVITE

NOM et Prénom : **GUESDON Céline**

## Résumé :

Les Psittacidés font partie des oiseaux de cage et de volière les plus courants que le praticien puisse rencontrer en consultation. Les propriétaires qui détiennent ou élèvent ce type d'oiseau doivent pouvoir leur fournir une alimentation adaptée et un environnement garantissant leur intégrité et la possibilité pour eux d'exprimer leurs comportements naturels. Malheureusement la majorité des pathologies présentées en consultation sont dues à une mauvaise connaissance de ces oiseaux et de leurs besoins et à des conditions de détention inadaptées. En conséquence il est important que le vétérinaire puisse conseiller et informer les propriétaires sur les points cruciaux du maintien en captivité de ces oiseaux. Pour cela il lui est nécessaire de posséder des connaissances de base sur leur anatomie, leur physiologie et leur comportement. Il doit également garder à l'esprit l'importance du recueil des commémoratifs chez ces espèces. Une visite d'élevage est d'ailleurs parfois nécessaire, l'absence de modification des paramètres environnementaux défectueux pouvant mener à l'échec du traitement dans de nombreux cas.

**Mots clés : PATHOLOGIE / ALIMENTATION / ENVIRONNEMENT / INTOXICATION / ELEVAGE / ANATOMIE / PHYSIOLOGIE / COMPORTEMENT / CONSULTATION / VISITE D'ELEVAGE / ANIMAUX EN CAPTIVITE / PSITTACIDE / OISEAU DE CAGE ET DE VOLIERE**

Jury :

Président : Pr.

Directeur : Pr. MAILHAC Jean-Marie

Assesseur : Pr. ARNE Pascal

Adresse de l'auteur :

Melle GUESDON Céline 17 rue de l'Église 28130 Yermenonville

# THE PSITTACINE BIRDS AND THE PATHOLOGIES CAUSED BY THEIR CAPTIVITY

**GUESDON céline**

## **Summary :**

**Psittacines are one of the most common aviary birds that the veterinarian routinely examines. Owners and breeders should feed them properly and provide them with suitable conditions which in turn will guarantee their health and will allow them to express their natural behavior. Unfortunately, most observed pathologies are due to an insufficient understanding of the birds and of their needs or to inadequate conditions of captivity. Therefore, it is crucial that the veterinarian inform and counsel owners on important aspects of the captivity of a bird. To perform this task, a basic knowledge of their anatomy, physiology and behavior is needed. He or she also needs to keep in mind the importance of the commemoratives for these species. A visit might even be necessary since the lack of modifications to a defective environmental conditions often leads to treatment failure.**

**Keywords : PATHOLOGY, NUTRITION, ENVIRONMENT, INTOXICATION, HUSBANDRY, ANATOMY, PHYSIOLOGY, BEHAVIOUR, CONSULTATION, BREEDING VISIT, ANIMALS IN CAPTIVITY, PSITTACINE, AVIARY BIRDS.**

**Jury :**

**President : Pr.**

**Director : Pr. MAILHAC Jean-Marie**

**Assessor : Pr. ARNE Pascal**

**Author's address:**

**Melle GUESDON Céline 17 rue de l'Église 28130 Yermenonville France**