

**VETAGRO SUP
CAMPUS VETERINAIRE DE LYON**

Année 2018 - Thèse n°107

***GUIDE PRATIQUE DE CONSULTATION DE LA POULE
(GALLUS GALLUS), NOUVEL ANIMAL DE COMPAGNIE***

THESE

Présentée à l'UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON I
(Médecine - Pharmacie)
et soutenue publiquement le 7 décembre 2018
pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire

par

SAVOYET Florine
Née le 31 octobre 1992
à Savigny sur Orge (91)



**VETAGRO SUP
CAMPUS VETERINAIRE DE LYON**

Année 2018 - Thèse n°107

***GUIDE PRATIQUE DE CONSULTATION DE LA POULE
(GALLUS GALLUS), NOUVEL ANIMAL DE COMPAGNIE***

THESE

Présentée à l'UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON I
(Médecine - Pharmacie)
et soutenue publiquement le 7 décembre 2018
pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire

par

SAVOYET Florine
Née le 31 octobre 1992
à Savigny sur Orge (91)



Liste des Enseignants du Campus Vétérinaire de Lyon (1er mars 2018)

Nom	Prénom	Département	Grade
ABITBOL	Marie	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
ALVES-DE-OLIVEIRA	Laurent	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
ARCANGIOLI	Marie-Anne	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur
AYRAL	Florence	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences
BECKER	Claire	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences
BELLUCO	Sara	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences
BENAMOU-SMITH	Agnès	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences
BENOIT	Etienne	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
BERNY	Philippe	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
BONNET-GARIN	Jeanne-Marie	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
BOULOCHER	Caroline	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
BOURDOISEAU	Gilles	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur
BOURGOIN	Gilles	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences
BRUYERE	Pierre	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
BUFF	Samuel	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
BURONFOSSE	Thierry	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
CACHON	Thibaut	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences
CADORÉ	Jean-Luc	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
CALLAIT-CARDINAL	Marie-Pierre	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences
CAROZZO	Claude	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences
CHABANNE	Luc	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
CHALVET-MONFRAY	Karine	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
DE BOYER DES ROCHES	Alice	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences
DELIGNETTE-MULLER	Marie-Laure	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
DEMONT	Pierre	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur
DIELOUADJI	Zorée	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences
ESCRIOU	Catherine	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences
FRIKHA	Mohamed-Ridha	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences
GALIA	Wessam	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences Stagiaire
GILOT-FROMONT	Emmanuelle	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur
GONTHIER	Alain	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences
GRANCHER	Denis	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
GREZEL	Delphine	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
HUGONNARD	Marine	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences
JANKOWIAK	Bernard	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences Contractuel
JAUSSAUD	Philippe	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
JEANNIN	Anne	DEPT-ELEVAGE-SPV	Inspecteur en santé publique vétérinaire (ISPV)
JOSSON-SCHRAMME	Anne	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences Contractuel
JUNOT	Stéphane	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences
KODJO	Angeli	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur
KRAFFT	Emilie	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences
LAABERKI	Maria-Halima	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences
LAMBERT	Véronique	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
LE GRAND	Dominique	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur
LEBLOND	Agnès	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
LEDOUX	Dorothee	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences Stagiaire
LEFEBVRE	Sébastien	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences Stagiaire
LEFRANC-POHL	Anne-Cécile	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
LEPAGE	Olivier	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
LOUZIER	Vanessa	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
MARCHAL	Thierry	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
MATEOS	Stevana	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences Contractuel
MOISSONNIER	Pierre	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
MOUNIER	Luc	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur
PEPIN	Michel	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
PIN	Didier	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
PONCE	Frédérique	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
PORTIER	Karine	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
POUZOT-NEVORET	Céline	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences
PROUILLAC	Caroline	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
REMY	Denise	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
RENE MARTELLET	Magalie	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences
RIVES	Germain	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences Contractuel
ROGER	Thierry	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
SABATIER	Philippe	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur
SAWAYA	Serge	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
SCHRAMME	Michael	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
SERGENTET	Delphine	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur
THIEBAULT	Jean-Jacques	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
THOMAS-CANCIAN	Aurélie	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences Contractuel
TORTEREAU	Antonin	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences
VIGUIER	Eric	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
VIRIEUX-WATRELOT	Dorothee	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences Contractuel
ZENNER	Lionel	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur

Remerciements

A Monsieur le Professeur Jean-François Nicolas,

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de ce Jury de thèse,
Mes hommages les plus respectueux.

A Madame le Professeur Dominique Le Grand,

Pour avoir accepté d'encadrer ma thèse,
Pour sa bienveillance, ses conseils et son soutien,
Mes sincères remerciements.

A Monsieur le Docteur Antonin Tortereau,

Pour avoir accepté de participer à ce jury de thèse,
Pour sa disponibilité, sa gentillesse et ses conseils,
Mes sincères remerciements.

Sommaire

Table des annexes	13
Table des figures.....	15
Table des tableaux.....	17
Liste des abréviations.....	19
Introduction	21
Partie 1 : Une poule en bonne santé : particularités anatomiques et physiologiques des oiseaux ; conditions d'élevage	23
1. Particularités anatomiques et physiologiques de la poule	23
a. La peau	23
i. Les plumes des ailes et de la queue	23
ii. Les plumes du corps	24
iii. La tête	25
b. Les yeux	25
c. Appareil locomoteur	25
i. Le squelette	25
a) La colonne vertébrale (Figure 3)	25
b) Le thorax.....	28
c) La tête.....	28
d) Ceinture et membres thoraciques	29
e) Ceinture et membres pelviens	30
ii. Myologie	31
a) Principaux muscles des membres thoraciques	31
b) Principaux muscles du membre pelvien	32
c) Principaux muscles du thorax et de l'abdomen	32
d) Principaux muscles de la tête et du cou	32
d. Appareil digestif	33
i. Le bucco-pharynx ou oro-pharynx	33
ii. Les glandes salivaires.....	34
iii. L'œsophage.....	34
iv. L'estomac.....	35
v. L'intestin	36
vi. Les glandes annexes du tube digestif	38

e. Appareil respiratoire	39
i. La respiration des oiseaux	39
ii. Les cavités nasales	39
iii. Le larynx.....	40
iv. La trachée	40
v. Les poumons.....	40
vi. L'arbre aérifère	40
vii. Les sacs aériens.....	41
f. Appareil uro-génital	42
i. Appareil urinaire.....	42
ii. Appareil génital.....	42
a) Femelle	42
b) Mâle	45
g. Appareil circulatoire	45
h. Appareil nerveux	45
i. Le système immunitaire	46
j. Glandes endocrines	47
i. Les glandes thyroïdes et parathyroïdes	47
ii. Les glandes surrénales.....	47
2. Conditions d'élevage et recommandations pratiques	47
a. Abreuvement.....	47
b. Alimentation.....	49
i. Quelle alimentation donner aux poules.....	49
ii. Aliments/plantes toxiques pour les poules	51
iii. Distribution de l'aliment.....	52
c. Zootechnie	53
i. Réglementation	53
ii. Le poulailler	55
iii. Le comportement de la poule	57
iv. Choix de la race.....	57
d. Reproduction.....	58
i. La fécondation	58
ii. L'incubation naturelle.....	58

iii. L'incubation artificielle	59
iv. Après l'éclosion.....	59
e. Hygiène.....	60
i. Le nettoyage du poulailler.....	60
ii. Les nuisibles.....	60
iii. La quarantaine	61
Partie 2 : Consultation de la poule.....	63
1. Anamnèse et commémoratifs.....	63
2. Examen clinique et contention.....	64
a. Examen à distance.....	64
b. Contention.....	64
c. Examen clinique – valeurs usuelles	68
3. Examens complémentaires	70
a. Coproscopie.....	70
b. Ecouvillonnages.....	71
i. Oropharynx et trachée	71
ii. Jabot	72
iii. Cloaque	72
c. Prise de sang	72
i. Réalisation de la prise de sang	73
ii. Analyse du sang	76
d. Echographie.....	83
e. Radiographie	83
f. Endoscopie	84
g. Euthanasie et autopsie	85
i. Matériel	86
ii. Technique d'autopsie	86
iii. Prélèvements pour histologie.....	97
iv. Prélèvements pour analyse bactériologique ou virologique.....	98
v. Prélèvement pour biologie moléculaire	98
h. Examen des œufs et analyses	98
4. Particularités thérapeutiques de la poule.....	99
a. Rappels sur la réglementation.....	99

b. Produits disponibles	101
c. Anesthésie et analgésie, exemples de protocoles	102
d. Modes d'administration	104
Partie 3 : De la poule malade au diagnostic.....	109
1. La poule malade : signes cliniques	109
a. Reconnaître une poule malade	109
b. Diagnostic différentiel	109
i. Maladies à tropisme respiratoire	110
ii. Maladies à tropisme digestif	113
iii. Maladies à tropisme génital	113
iv. Maladies à tropisme nerveux, articulaire ou cutané.....	114
v. Maladies tumorales	115
vi. Maladies immunodépressives	115
2. Maladies fréquemment rencontrées en élevage « familial »	116
a. Helminthoses.....	116
i. Parasitisme intestinal	116
ii. Parasitisme ingluvial	117
iii. Parasitisme trachéal et pulmonaire	117
b. La coccidiose.....	118
c. Parasitisme externe	120
i. Poux rouges	120
ii. Poux gris	122
iii. Gale.....	123
d. Pathologie de l'appareil reproducteur femelle.....	124
i. Rétention d'œuf	124
ii. Ponte intra-cœlomique	125
iii. Salpingite	127
e. Pododermatite	128
f. Fractures.....	129
g. Plaie	131
h. Coryza infectieux	131
i. Maladie de Marek	133
3. Exemples de chirurgies réalisable sur tissus mous	134

a. Chirurgie des sinus infra-orbitaires	134
b. Coeliotomie	135
i. Abord latéral gauche	135
ii. Abord latéral droit	135
iii. Abord ventral.....	136
c. Chirurgie du jabot	136
d. Chirurgie du proventricule et du gésier	136
e. Plastie du ventus (= sphincter du cloaque)	137
f. Chirurgies de l'appareil reproducteur femelle.....	137
i. Salpingohystérectomie	137
ii. Césarienne	138
Partie 4 : Problématique sanitaire de ces petits élevages.....	139
1. Ce que dit la loi.....	139
2. Les dangers sanitaires de première catégorie	140
a. Botulisme.....	140
b. Influenza aviaire	141
c. Maladie de Newcastle	142
d. Salmonellose	143
e. Encéphalite japonaise et encéphalite West-Nile	144
3. Dangers sanitaires de deuxième catégorie	144
a. Chlamydophilose/Chlamydiose	144
b. Salmonellose	145
4. Les zoonoses.....	145
Conclusion.....	147
Bibliographie.....	149
Annexes.....	157

Table des annexes

Annexe 1 : Liste des produits pour lesquelles une LMR pour les œufs a été établie	157
Annexe 2 : Liste des médicaments possédant une Autorisation de Mise sur le Marché pour la poule pondeuse en période de ponte (MED'COM)	209

Table des figures

Figure 1 : face dorsale d'une aile de poulet. Les différents groupes sont identifiés : I pour les rémiges primaires, II pour les rémiges secondaires, III pour les rémiges tertiaires.	24
Figure 2 : a. Plumes de couverture ou tectices. b. Plumes de duvet	24
Figure 3 : Squelette du tronc de la poule (CHATELAIN, 1986)	27
Figure 4 : Anatomie du squelette du sternum et de la ceinture thoracique de la poule (CHATELAIN, 1986)	28
Figure 5 : Anatomie squelettique du membre thoracique de la poule (CHATELAIN, 1986)...	30
Figure 6: Anatomie squelettique du membre pelvien de la poule (CHATELAIN, 1986).....	31
Figure 7 : Anatomie du palais d'une poule	33
Figure 8 : Anatomie de l'appareil digestif haut.....	34
Figure 9 : Anatomie de l'estomac de la poule.....	35
Figure 10 : Anatomie de l'ensemble de l'appareil digestif d'une poule	37
Figure 11 : Anatomie du cloaque d'une poule (BRUGERE 2015)	37
Figure 12 : Représentation schématique de la respiration des oiseaux (inspiré de « Anatomie des viscères des oiseaux de basse-cour », (BORSIER, 2007)).....	39
Figure 13 : Appareil génital femelle en place chez une poule en production. Observation après exérèse des appareils digestif et cardio-respiratoire.....	43
Figure 14 : Follicules de taille différente, le stigma est bien visible sur celui de gauche	43
Figure 15 : A gauche : ensemble de l'appareil reproducteur femelle ; A droite : vue interne de l'utérus et du vagin et œuf en formation.....	44
Figure 16 : A gauche : Abreuvoir à pipette (SAS DUCATILLON). A droite : Abreuvoirs avec réservoir et receveur d'eau. En cloche à gauche et abreuvoir seau à droite (SAS DUCATILLON).....	48
Figure 17 : Contention de la poule à deux mains, les deux ailes sont plaquées contre le corps de la poule	65
Figure 18 : Contention d'une poule par les pattes.....	66
Figure 19 : Contention d'une poule par les ailes.....	66
Figure 20 : Contention de la poule contre le thorax du manipulateur	67
Figure 21 : Contention d'une poule en décubitus latéral	67
Figure 22 : Contention de la poule sur le dos, en gardant une main pour effectuer des manipulations.....	67
Figure 23 : A gauche : contention et zone de compression. A droite : site de ponction de la veine ulnaire. Les rameaux superficiel et profond de la veine sont visibles.....	73
Figure 24 : Garde réalisée en coupant le bouchon d'une aiguille afin d'éviter les lésions du cervelet.....	74
Figure 25 : Ponction sanguine au sinus occipital, la tête est maintenue encapuchonnée	74
Figure 26 : A gauche : contention de la poule pour réaliser une prise de sang à la veine jugulaire droite seule. A droite : contention de la tête de la poule et compression de la veine jugulaire. la veine est indiquée par la flèche rouge	75
Figure 27 : A gauche : contention pour une ponction à la veine thoraco-abdominale, sa localisation est indiquée par le cercle. A droite : localisation de la veine thoraco-abdominale (flèches).....	75

Figure 28 : Positionnement d'une poule pour réaliser une ponction cardiaque par voie thoracique crâniale (l'aiguille devrait être plus horizontale pour atteindre la cœur)	76
Figure 29 : Evaluation de l'état d'embonpoint d'une poule. Ici le bréchet est proéminent, la poule est maigre.	87
Figure 30 : Observation de la propreté des orifices de la tête (bec, narines)	87
Figure 31 : Positionnement d'une poule pour l'autopsie.....	87
Figure 32 : A gauche : incision de la commissure du bec. A droite : poule après incision cutanée du bec jusqu'au cloaque.....	88
Figure 33 : Poule après incision cutanée et dissection du tissu sous-cutané	88
Figure 34 : Ouverture de la cavité thoraco-abdominale.....	89
Figure 35 : Carcasse de poule après ouverture de la cavité thoraco-abdominale	90
Figure 36 : Exérèse du cœur.....	90
Figure 37 : A gauche : positionnement de la rate dans la carcasse après exérèse du foie (flèche). A droite : rate (à gauche) et foie (à droite)	91
Figure 38 : Appareil digestif sorti de la carcasse	91
Figure 39 : Décollement des poumons au doigt	92
Figure 40 : Décollement des poumons avec une paire de ciseaux courbe.....	92
Figure 41: Poumons : l'empreinte des côtes est bien visible.....	92
Figure 42 : A gauche : appareil reproducteur femelle en place. A droite : appareil reproducteur femelle extériorisé.....	93
Figure 43 : Reins dans la carcasse (indiqués par les flèches)	93
Figure 44 : Appareil digestif haut	94
Figure 45 : Appareil digestif	95
Figure 46 : Trachée et cavité nasale.....	96
Figure 47 : Grappe ovarienne avec présence de nombreux follicules de taille différente.....	96
Figure 48 : Dissection du nerf sciatique	97
Figure 49 : Positionnement d'un cathéter intra-osseux dans l'ulna à gauche et dans le tibio-tarse à droite (HEARD 2016).....	106
Figure 50 : Poux rouges dans la poussière	120
Figure 51 : Bandage de patte de poule utilisable lors de fracture d'un doigt (KORBEL, LIEBICH, MEINERS 2016)	129
Figure 52 : Bandage d'aile (KORBEL, LIEBICH, MEINERS 2016).....	130

Table des tableaux

Tableau I : Réglementation imposée aux élevages de poules pondeuses de plus de 350 poules pondeuses.....	54
Tableau II : valeurs usuelles de l'examen clinique de la poule selon les références	70
Tableau III: Valeurs usuelles d'hématologie de la poule (CRESPO, SHIVAPRASAD, 2015a).....	77
Tableau IV : Valeurs usuelles de biochimie de la poule (CHORFI, VENNE, 2015)	80
Tableau V : Posologies des principales molécules utilisées en pathologie de la reproduction.....	102

Liste des abréviations

LMR : Limite maximale de résidus.

AMM : Autorisation de mise sur le marché.

IM, im ; intra-musculaire.

PV, pv : poids vif.

G : Gauge.

PCR : polymerase chain reaction.

Introduction

Ces dernières années, on a pu observer un regain d'intérêt des familles rurales et citadines pour les poules pondeuses. Cette volonté de monter un poulailler chez soi est motivée par deux choses : d'abord l'attirance pour les filières courtes, avec la possibilité de consommer des œufs extra-frais pondus par ses propres poules et ensuite par la volonté de diminuer la quantité de déchets ménagers produite par les familles. En effet, les poules pondeuses sont réputées pour être de très bonnes « poubelles de table ». S'ajoutent à cela les publicités faites autour de l'adoption des poules de réforme.

Ainsi, de nombreuses familles acquièrent une ou plusieurs poules par différentes voies : auprès des filières, évitant ainsi l'abattoir à des poules pondeuses en fin de carrière, achat en animalerie, ou encore achat de poules de races sur les marchés, foires ou expositions.

Dans ces familles, la poule n'est plus considérée comme un animal de production, mais comme un animal de compagnie à part entière, au même titre que le chien ou le chat de la famille. Aussi, lorsque ces volailles montrent des signes de maladie, de plus en plus de propriétaires les amènent en consultation chez le vétérinaire (RISI, 2017).

Devant cette nouvelle clientèle, le vétérinaire est souvent démuné. Ces élevages sont bien loin des élevages de poules de production dans lesquels nous avons l'habitude de travailler. Les conditions de vie et les facteurs de risque sont différents et moins bien connus. Les dominantes pathologiques sont également très différentes de celles des élevages intensifs. Ainsi, on peut rencontrer chez ces poules de compagnie des maladies très rares voire absentes en élevage intensif ou contre lesquelles les poules de production sont vaccinées. De plus l'environnement du poulailler familial est beaucoup moins contrôlé que celui des gros élevages ce qui engendre également des pathologies et des problèmes sanitaires spécifiques.

Ces nouveaux éleveurs ont donc besoin de conseils et d'accompagnement pour mener correctement leur élevage, que ce soit en termes d'alimentation, d'environnement ou encore de suivi sanitaire. Le vétérinaire n'est malheureusement pas le premier interlocuteur de ces familles, car il est souvent devancé par les vendeurs de poules, les livres ou les contenus internet. Il serait pourtant nécessaire qu'il soit prêt à répondre aux éventuelles questions posées par les clients lors de la consultation de ces animaux.

Face à ces constatations, l'objectif de ce travail est de rassembler les connaissances pratiques nécessaires aux vétérinaires confrontés à ces nouveaux animaux de compagnie de ferme, afin de leur permettre : de répondre aux questions quant au mode d'élevage et d'entretien de ces poules, de réaliser un examen clinique adapté, de pouvoir établir un diagnostic, et enfin de pouvoir prescrire un traitement dans le respect de la réglementation.

Ce travail se limitera au genre et espèce *Gallus gallus* et aux poules en âge de pondre, même si certains points pourront être élargis aux poulets de chair ou à d'autres gallinacées. Nous ne traiterons pas de l'élevage des jeunes ; seules la reproduction et l'incubation seront abordées.

Après quelques rappels d'anatomie, de zootechnie et d'hygiène, nous présenterons les particularités de la consultation de la poule pondeuse pour ensuite aborder le diagnostic des affections les plus fréquentes. Puis nous terminerons par quelques éléments concernant la problématique sanitaire liée à ces petits élevages.

Partie 1 : Une poule en bonne santé : particularités anatomiques et physiologiques des oiseaux ; conditions d'élevage

1. Particularités anatomiques et physiologiques de la poule

Les volailles présentent un dimorphisme sexuel s'appuyant sur des caractères secondaires : la crête et les barbillons du coq sont plus développés que ceux de la poule, son plumage est souvent plus coloré et il est souvent plus gros que la poule. Le sexage des animaux n'est généralement pas possible avant environ 6 semaines (âge auquel les caractères secondaires commencent à être observés facilement) sauf pour les races dites « autosexables » pour lesquelles les poussins mâles et femelles ne sont pas de la même couleur (PERIQUET, 2017).

a. La peau

La peau des poules ne possède pas de glandes sudoripares et sébacées sous-cutanées. Une seule glande est présente à la base de la queue : la glande uropygienne (CHATELAIN, 1986). Elle sécrète une substance grasse que la poule répartie sur son plumage (PERIQUET, 2017). Les poules prennent des bains de poussière pour limiter l'excès de graisse sur leurs plumes (GUERIN, BALLOY, VILLATE, 2016). La peau est recouverte de plumes sauf au niveau de la crête et des barbillons ; elle devient écailleuse sur les membres pelviens (CHATELAIN, 1986).

i. Les plumes des ailes et de la queue

Selon leur localisation, les plumes portent des noms différents.

Les rémiges sont les grandes plumes des ailes. Les rémiges primaires sont attachées sur les carpes et métacarpes, les secondaires sur l'avant-bras et les tertiaires, moins nombreuses et moins rigides, prennent leur attache au niveau du bras (Figure 1). Il y a environ 10 rémiges primaires et 10 rémiges secondaires. Le haut des rémiges est couvert par les plumes de couverture (grande, moyenne et petite selon la taille des plumes). Il y a aussi une plume « bâtarde » attachée au niveau du pouce, une plume axiale entre les rémiges primaires et secondaires et quelques plumes sous l'aile.

Les rétrices sont les grandes plumes droites de la queue. Il y en a environ 14. Elles sont couvertes à leur base par les petites couvertures et grandes couvertures. Chez le coq, on peut trouver en plus les petites et grandes faucilles qui sont de grandes plumes arquées en forme de faucille.

(PERIQUET, 2017 ; GUERIN, BALLOY, VILLATE, 2016)



Figure 1 : face dorsale d'une aile de poulet. Les différents groupes sont identifiés : I pour les rémiges primaires, II pour les rémiges secondaires, III pour les rémiges tertiaires.

ii. Les plumes du corps

Les tectices ou plumes de couverture (Figure 2a) recouvrent le corps et c'est leurs dessins qui donnent l'aspect de la robe des poules.

Les plumes de duvet (Figure 2b) se trouvent sous les plumes de couverture et assurent l'isolation thermique.

Les filoplumes sont de toutes petites plumes dispersées dans le plumage et qui ont un rôle tactile, transmettant des informations sur l'état du plumage.

(GUERIN, BALLOY, VILLATE, 2016)



Figure 2 : a. Plumes de couverture ou tectices. b. Plumes de duvet

iii. La tête

La crête est un caractère sexuel secondaire. Elle peut être de différentes formes : crête simple ; crête à corne, crête à pois ou triple, crête en bourrelet, crête en croix, crête en gobelet ou couronne, crête en noix, crête en papillon ou feuille de chêne, crête frisée ou perlée et crête frisée à éperons multiples.

Sous les conduits auditifs externes se trouvent une partie charnue de couleur variable selon la race : les oreillons.

Sous le bec, et attachés sous l'arrière des mandibules, se trouvent les 2 barbillons. Ce sont des membranes cutanées. Leur forme et leur taille sont variables selon les races.

(PERIQUET, 2017)

b. Les yeux

Les poules possèdent deux paupières externes et une membrane nictitante.

c. Appareil locomoteur

i. Le squelette

L'architecture générale du squelette des poules reste proche de l'architecture classique du squelette des Mammifères, mais avec certaines particularités liées à l'adaptation au vol des oiseaux.

La cavité médullaire de certains os est occupée par de l'air et est en communication avec l'appareil respiratoire.

(GUERIN, BALLOY, VILLATE, 2016 ; CHATELAIN, 1986)

a) La colonne vertébrale (Figure 3)

Les vertèbres présentent la même architecture que celle des autres Mammifères (corps et arc) ; les différences se trouvent au niveau de leur nombre et leur morphologie.

- Vertèbres cervicales : le balancier cervico-céphalique est très long et mobile, composé de 13 ou 14 vertèbres cervicales. Ces vertèbres sont longues et avec un corps fin, elles présentent une crête médiane ventrale et des processus épineux saillants aux extrémités du cou et s'atténuant en région moyenne. Les surfaces articulaires sont convexes dans un sens et concaves dans l'autre, ce qui donne une très grande mobilité au cou. L'atlas est un simple anneau sans ailes et il présente une seule cavité recevant le condyle de l'os occipital. Le processus odontoïde de l'axis est très long, et s'articule avec l'atlas et le condyle occipital.

- Vertèbres dorsales : elles sont au nombre de 7 chez la poule. A l'exception de la première et de l'avant dernière, elles sont soudées en un unique os. La dernière est soudée à l'os lombo-sacral
- Vertèbres lombaires et sacrales : au nombre de 14, elles se soudent formant le lombo-sacrum ou synsacrum, rattaché à la dernière vertèbre dorsale et à la première vertèbre coccygienne. Le lombo-sacrum se fixe à l'os ilium. Les processus épineux sont saillant dorsalement et s'atténuent vers l'arrière, tout comme les processus transverses qui s'atténuent pour former deux crêtes ventrales.
- Vertèbres coccygiennes : elles sont 5 ou 6, mobiles et bien développées. Leurs processus transverses sont bien développés et la dernière vertèbre, le pygostyle, forme une pyramide à base triangulaire.

Le fait que les vertèbres thoraciques et lombo-sacrées soient soudées et que le l'os ilium soit soudé au lombo-sacrum assure une forte rigidité au corps.

(CHATELAIN, 1986)

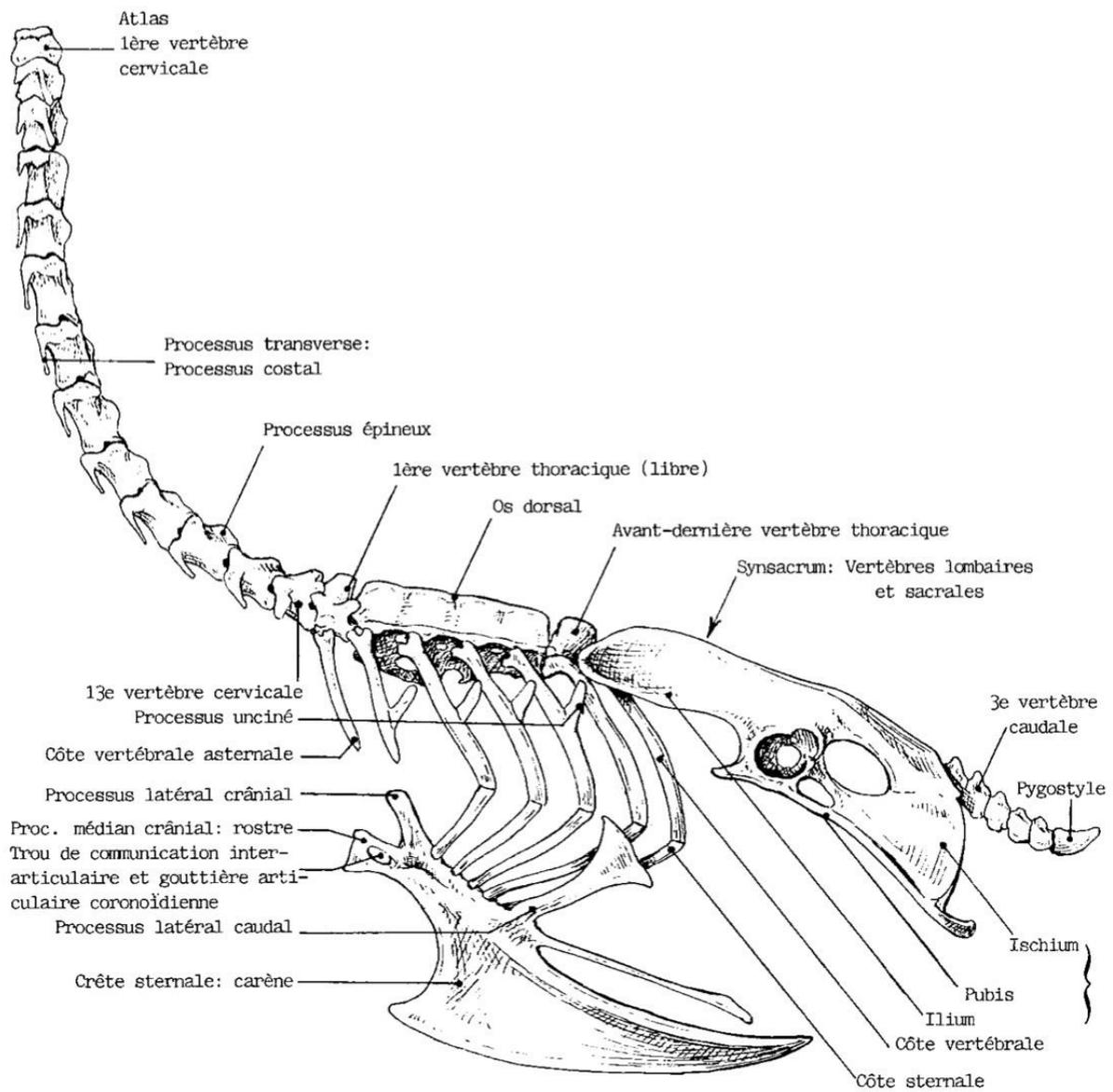


Figure 3 : Squelette du tronc de la poule (CHATELAIN, 1986)

b) Le thorax

- Les poules possèdent 7 paires de côtes. Les deux premières et souvent la dernière ne sont pas soudées au sternum. Les autres côtes sont composées de deux pièces (Figure 3) :
 - Les côtes dorsales ou côtes vertébrales possèdent (sauf pour la première et la dernière) un fort processus unciné aplati qui recouvre la côte suivante. Elles s'articulent avec les vertèbres d'une part et avec les côtes ventrales d'autre part.
 - Les côtes ventrales, ou côtes sternales, s'articulent avec le sternum. Elles peuvent être comparées aux cartilages costaux présents chez les Mammifères.
- Le sternum (Figure 4) : il est très développé et forme le plancher de la cavité thoracique et en grande partie celui de l'abdomen. Il est percé en plusieurs endroits pour laisser passer les sacs aériens. Le sternum possède une forte lame médiane ventrale appelée bréchet, site d'insertion des muscles pectoraux. Le bord crânial du sternum présente une éminence épisternale ou rostrum, sur laquelle se trouvent les surfaces articulaires coracoïdes. Le bord caudal est échancré et les bords latéraux portent en avant les facettes articulaires accueillant les côtes ventrales, et vers l'arrière deux processus caudaux latéraux : un ventral long et grêle et un dorsal plus petit et large.

(CHATELAIN, 1986)

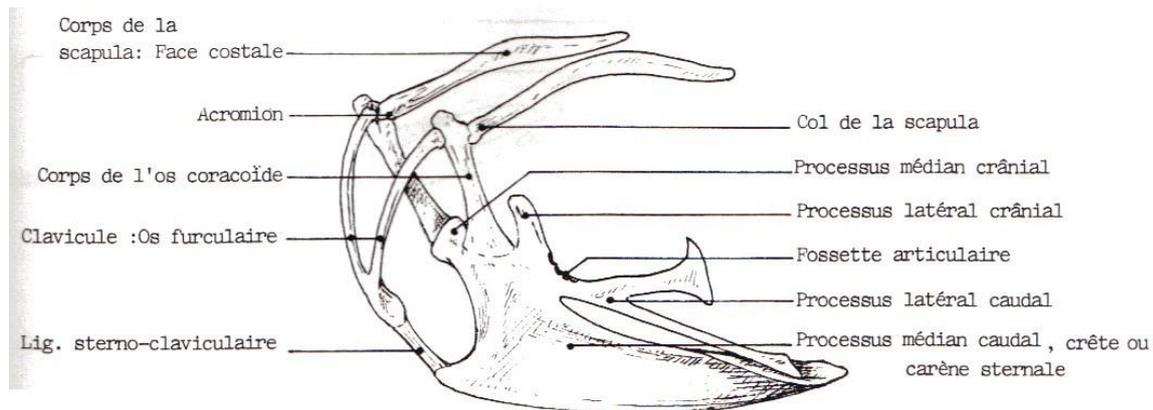


Figure 4 : Anatomie du squelette du sternum et de la ceinture thoracique de la poule (CHATELAIN, 1986)

c) La tête

- Les os du crâne : la poule possède les mêmes os crâniens que les Mammifères, c'est-à-dire, l'os occipital, l'os pariétal, l'os frontal, l'os sphénoïde, l'os ethmoïde, l'os temporal et l'os carré. Ces os se soudent rapidement entre eux, contrairement aux os de la face. L'os carré présente une particularité chez la poule, il assure la liaison cranio-mandibulaire en s'articulant par diarthrose avec l'os temporal en haut, la mandibule en bas, l'os zygomatique latéralement, l'os ptérygoïdien médialement, et caudalement il s'attache à la membrane du tympan.

- Les os de la face : la face des poules est constituée de l'os maxillaire très petit, l'os intermaxillaire, l'os nasal, l'os palatin, l'os zygomatique, le vomer, l'os ptérygoidien, l'os lacrymal, la mandibule, l'appareil hyoïdien et les cavités nasales.

(CHATELAIN, 1986)

d) Ceinture et membres thoraciques

La ceinture thoracique est composée dorsalement des scapulas et ventralement des clavicules en avant et des coracoïdes en arrière (Figure 4).

- Les scapulas : elles sont étroites et longent horizontalement la cage thoracique. Elles s'attachent à la clavicule par un court acromion.
- Les coracoïdes : longs et solides, ils s'attachent à la scapula dorsalement et s'articulent au bord crânial du sternum au niveau des surfaces articulaires coracoïdes. Ils contrent l'effet d'écrasement occasionné par les contractions des muscles pectoraux lors du vol.
- Les clavicules : les deux clavicules se soudent solidement ventralement, ce qui forme la « fourchette » ou os furculaire. Leur partie dorsale s'appuie sur la face médiale de l'articulation scapulo-coracoïdienne.

Les membres thoraciques présentent la même architecture chez les poules que chez les autres Mammifères, mais la main est très modifiée. On retrouve un humérus, un radius, une ulna et les os de la main. On peut noter tout de même quelques particularités du segment proximal : le radius est plus mince que l'ulna ; l'olécrane de l'ulna est très court. Au niveau des os de la main, le carpe est composé de deux os (os radial et os ulnaire), le métacarpe est composé de trois os (les deux métacarpiens III et IV, soudés au niveau de leur extrémité distale, et le métacarpien II vestigial soudé à la partie proximale du métacarpien). Enfin, trois doigts sont présents : le doigt II possède une phalange, le doigt III, plus grand, est composé de deux phalanges et le doigt IV ne présente qu'une phalange et est accolé à la base du doigt III (Figure 5).

(CHATELAIN, 1986)

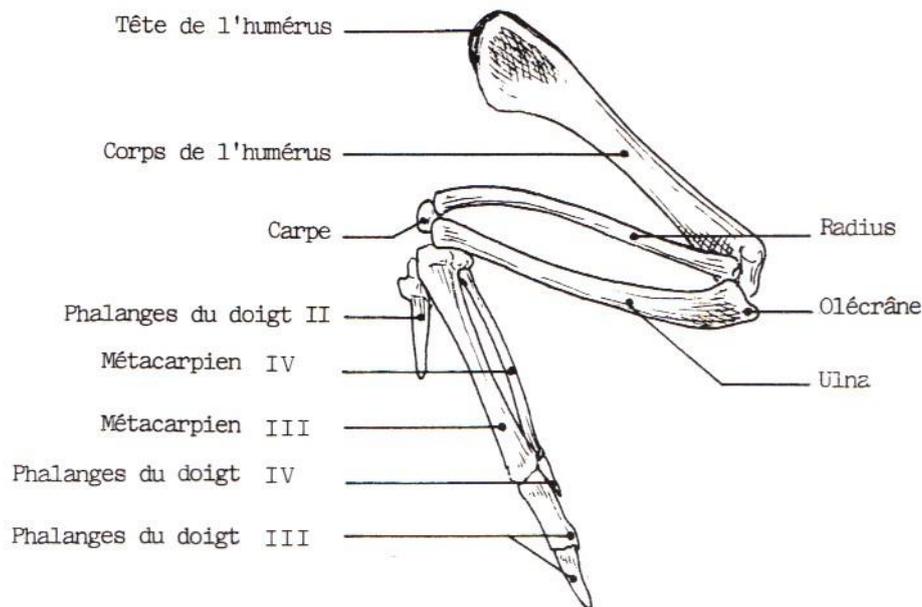


Figure 5 : Anatomie squelettique du membre thoracique de la poule (CHATELAIN, 1986)

e) Ceinture et membres pelviens

Les poules ne possèdent pas de symphyse pelvienne. Les os du bassin (ilium, ischium et pubis) sont disposés de manière identique aux Mammifères et le tout s'attache à la dernière vertèbre thoracique et aux vertèbres lombaires et sacrales. Les deux pubis ne se soudent pas, laissant le plancher du bassin ouvert, et cette ouverture est plus importante chez la femelle que chez le mâle, ce qui semble être lié à la ponte des œufs.

Le membre pelvien est composé :

- D'un fémur.
- D'une patelle : l'ossification des ligaments patellaires la rend souvent irrégulière.
- D'un tibia plus long que le fémur, son extrémité distale est fusionnée avec l'os talus. On parle alors de tibio-tarse.
- D'une fibula vestigiale.
- D'os du pied peu reconnaissables. Le talus est soudé au tibia, la deuxième rangée des os tarsiens est soudée au métatarse et le calcaneus est plat.
- De trois ou quatre os métatarsiens soudés formant un « tarso-métatarse ». Chez le coq, on trouve dans le tiers distal et caudalement à cet os une saillie conique supportant l'ergot.
- De quatre doigts : les doigts II, III et IV sont bien développés. Le doigt I est rudimentaire, il s'attache caudalement au tarso-métatarse par du tissu fibro-cartilagineux et possède un métatarse et deux phalanges. Le doigt médial possède trois phalanges, le doigt moyen quatre et le doigt latéral cinq phalanges. Les phalanges distales présentent un processus unguéal supportant l'étui des griffes (Figure 6).

(CHATELAIN, 1986)

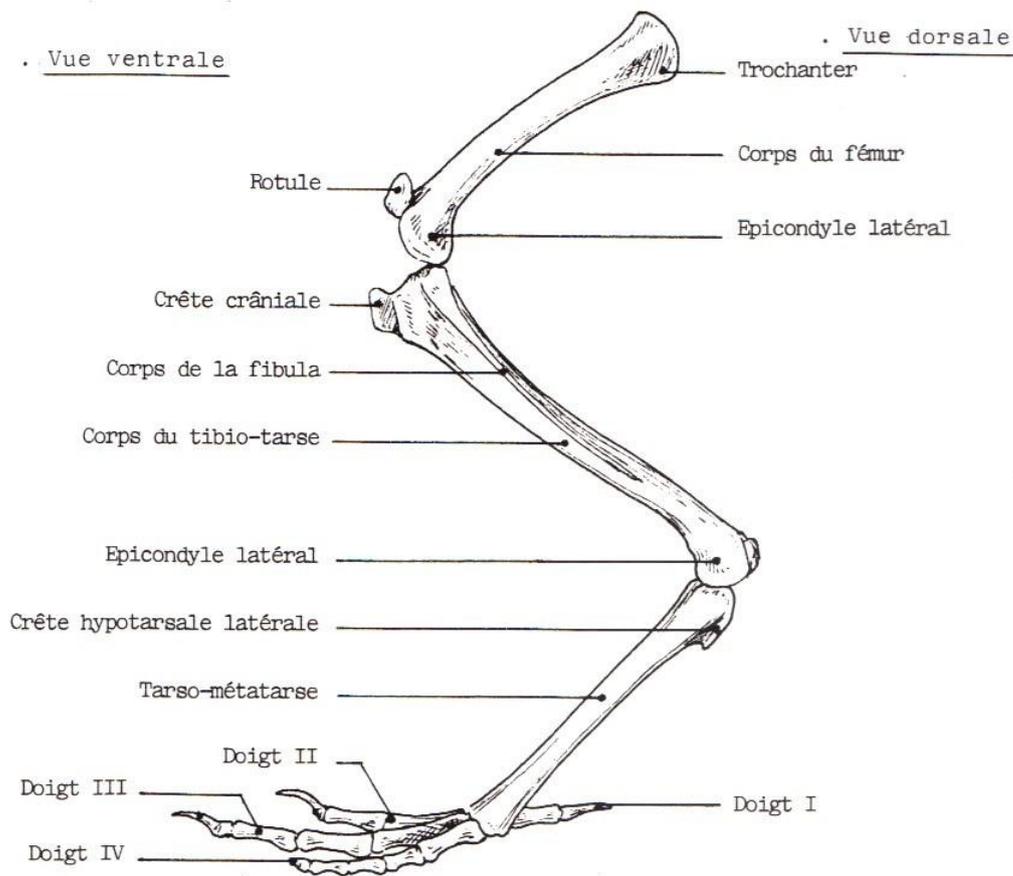


Figure 6: Anatomie squelettique du membre pelvien de la poule (CHATELAIN, 1986)

ii. Myologie

Les muscles sont de couleur rose pâle chez la poule ; les tendons ont la possibilité de s'ossifier.

Des muscles peauciers se trouvent sur tout le corps et envoient des tractus vers les plumes, ainsi, chaque plume est réunie aux 6 autres qui l'entourent. Il existe des muscles élévateurs et des muscles rétracteurs des plumes.

a) Principaux muscles des membres thoraciques

Les muscles les plus développés sont les muscles pectoraux, ils sont insérés principalement sur la plaque sternale et se terminent au niveau de l'extrémité proximale du bras. Le muscle pectoral superficiel est abaisseur de l'aile et le muscle pectoral profond est releveur de l'aile.

Les autres muscles du bras sont deux muscles coraco-brachiaux, deux deltoïdes, deux scapulo-huméraux et un grand dorsal. Ils complètent l'action des deux muscles pectoraux dans le vol.

(CHATELAIN, 1986)

b) Principaux muscles du membre pelvien

Les muscles de la cuisse sont très puissants. Ils s'insèrent sur toute la longueur du bassin en région proximale. Crânialement, la partie distale de ces muscles s'insère au niveau de la patella voire de la région crâniale du tibia. Ces muscles ont alors une fonction d'extension de la jambe et tirent le fémur en avant. Les muscles caudaux de la cuisse ramènent le fémur en arrière. Ce groupe musculaire joue un rôle important dans le saut qui précède le vol (ouverture de l'angle sacro-fémoral, de l'angle poplité) et à l'atterrissage (ils absorbent d'énergie cinétique lors du choc avec le sol en résistant à la flexion produite par l'atterrissage) chez les Oiseaux.

Les muscles de la jambe sont composés d'un volumineux muscle gastrocnémien opposé aux muscles jambiers. Ces deux groupes musculaires interviennent dans l'ouverture de l'angle du pied.

Les tendons des muscles fléchisseurs des doigts ont un trajet particulier, ainsi, la flexion du genou et du pied produisent passivement une flexion des doigts. Cela permet aux oiseaux de tenir passivement sur un perchoir s'ils sont accroupis et donc de dormir sur un perchoir sans perte d'énergie.

(CHATELAIN, 1986)

c) Principaux muscles du thorax et de l'abdomen

Le rôle principal des muscles thoraciques est de réaliser les mouvements respiratoires. Ils permettent le soulèvement et l'abaissement du sternum articulé avec les côtes et les os coracoïdes, ce qui conduit au remplissage et à la vidange passive des sacs aériens. Ceci entraîne la ventilation pulmonaire tant à l'inspiration qu'à l'expiration.

Les muscles abdominaux sont très minces et jouent un rôle dans la défécation et la ponte.

(CHATELAIN, 1986)

d) Principaux muscles de la tête et du cou

Les principaux muscles de la tête sont les muscles moteurs du bec :

- Les muscles pseudo-temporaux, releveurs et adducteurs de la mandibule.
- Les muscles ptérygoïdiens, reliant l'appareil palato-ptérygoïdien à la valve inférieure du bec.
- Les muscles abaisseur et abducteurs de la mandibule.
- Les muscles protracteurs, rétracteurs et éleveurs de la partie supérieure du bec.

Les muscles hyoïdiens sont complexes, ce qui est à relier au fait que l'appareil hyoïdien est très mobile et développé.

Les muscles du cou sont disposés en de multiples faisceaux, associés aux articulations intervertébrales particulières, ceci confère au cou une mobilité importante.

(CHATELAIN, 1986)

d. Appareil digestif

i. Le bucco-pharynx ou oro-pharynx

Chez la poule, le bucco-pharynx correspond à la cavité buccale et au pharynx fusionnés par l'absence de palais mou.

Le bec se compose de deux valves (supérieure et inférieure) moulées sur le squelette. Le bec est en continuel renouvellement pour palier à l'usure qu'il subit par frottement. Un « diamant » (excroissance cornée) est présent sur la valve supérieure du bec des poussins ; il leur permet de percer la coquille au moment de l'éclosion. Ce « diamant » tombe dans les premières heures de vie du poussin.

Le palais des poules est composé de papilles cornées plus grandes en arrière où elles forment une ébauche de voile du palais. Le palais présente deux fentes étroites : la choane et la fente de l'infundibulum (Figure 7).

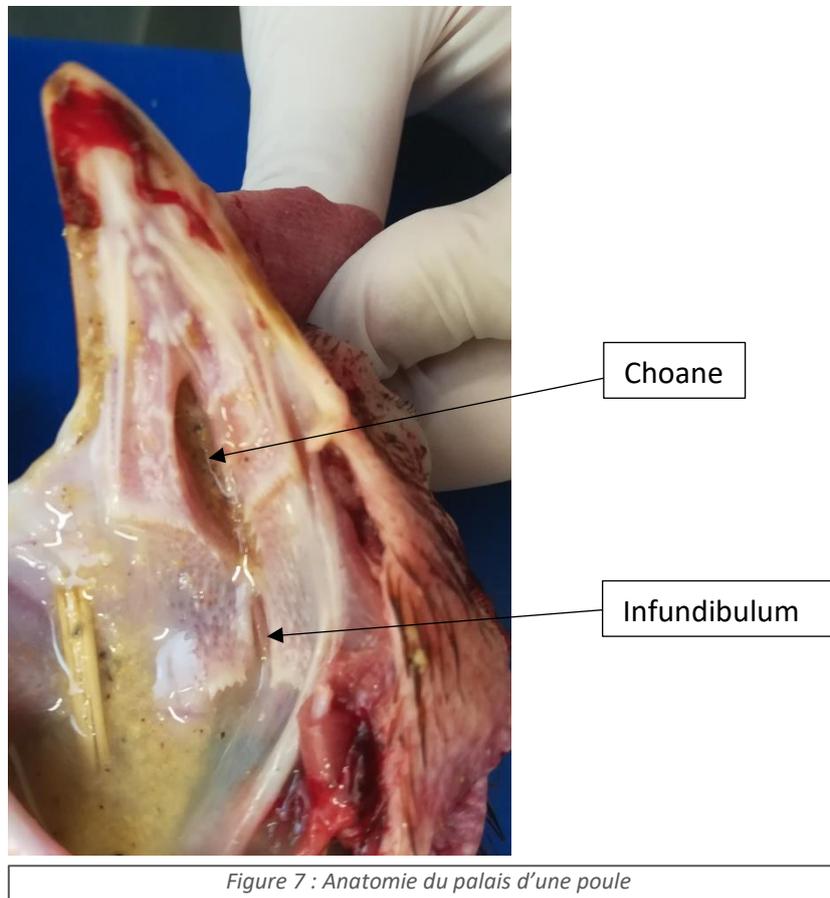


Figure 7 : Anatomie du palais d'une poule

Caudalement au bucco-pharynx et dorsalement au larynx se trouve l'ouverture de l'œsophage.

La langue est pointue, cornée et peu musclée. L'appareil hyoïdien auquel elle s'attache est très mobile.

(CHATELAIN, 1986 ; GUERIN, BALLOY, VILLATE, 2016)

ii. Les glandes salivaires

Elles sont peu développées et plus nombreuses que celles des Mammifères. On peut nommer les glandes maxillaires, palatines médiales et latérales, sphéno-ptérygoïdiennes, tubulaires, mandibulaires et linguales antérieures et postérieures. Elles jouent un rôle dans la lubrification des aliments. Chez les poules, la salive sécrétée peut préparer la digestion des sucres dans le jabot grâce à une amylase (BORSIER, 2007 ; CHATELAIN, 1986).

iii. L'œsophage

L'œsophage présente une paroi mince et très extensible. Il se divise en deux parties (Figure 8) :

- La partie cervicale qui se situe dorsalement à la trachée, puis est déviée à droite. Elle présente un renflement avant l'entrée de la poitrine : le jabot.
- La partie thoracique, allant de l'entrée de la poitrine à l'estomac.

Le jabot ou ingluvie est une dilatation de l'œsophage dans la région cervicale ventrale déviée vers la droite. Dans sa région caudale, se situe un canal permettant aux aliments liquides (ou au début de repas) de passer directement dans le proventricule. Le jabot a un rôle de stockage et de réchauffement des aliments. Il permet également leur ramollissement par imbibition par la salive ou l'eau de boisson (BORSIER, 2007 ; KHAMAS, RUTLLANT-LABEAGA, GREENACRE, 2015).

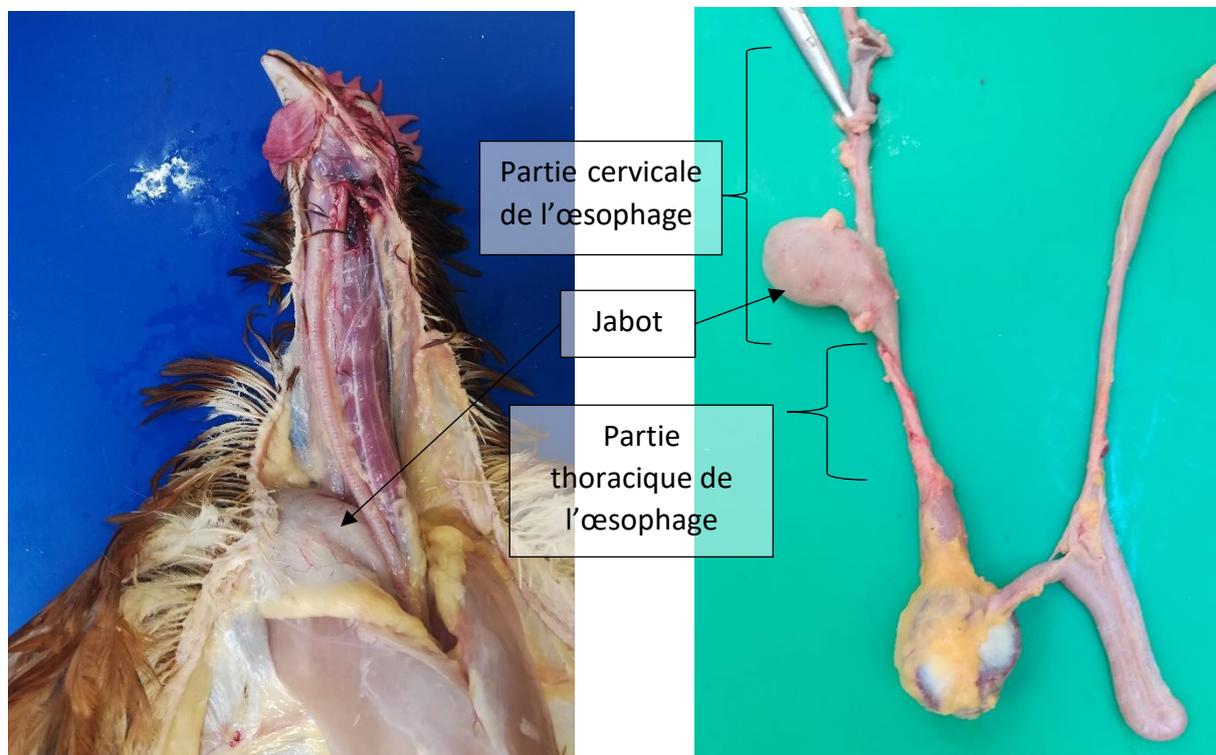


Figure 8 : Anatomie de l'appareil digestif haut
A gauche : région cervicale d'une poule après ouverture de la peau. A droite : partie proximale de l'appareil digestif d'une poule après retrait de celui-ci de la carcasse

iv. L'estomac

L'estomac des poules est divisé en deux parties (Figure 9) :

- L'estomac glandulaire (ou ventricule succenturié ou proventricule) dans lequel se jette l'œsophage. Il est fusiforme, mesure environ 3 cm de long sur 1,5 cm de large (JOUANNEAU, 1974). Les aliments n'y restent pas. Comme son nom l'indique, la paroi de cet estomac glandulaire est riche en amas glandulaires visibles à l'œil nu. Il sécrète des ferments qui agissent soit dans le gésier, soit dans le jabot par des mouvements de péristaltisme de reflux (CHATELAIN, 1986).
- L'estomac musculaire ou gésier. Il est de forme arrondie et aplatie, mesure 7 à 8 cm de diamètre pour 3,5 cm d'épaisseur (JOUANNEAU, 1974). C'est un estomac mécanique composé de muscles puissants. Il présente deux muscles principaux latéraux (un ventral et un dorsal) et des muscles intermédiaires (crânial et caudal). Ces muscles sont composés de fibres circulaires. La cavité du gésier est recouverte d'une cuticule épaisse et très solide et il est normal d'y retrouver de petits cailloux siliceux (grit) facilitant la trituration des aliments. Le rôle du gésier est le broyage des aliments (CHATELAIN, 1986).

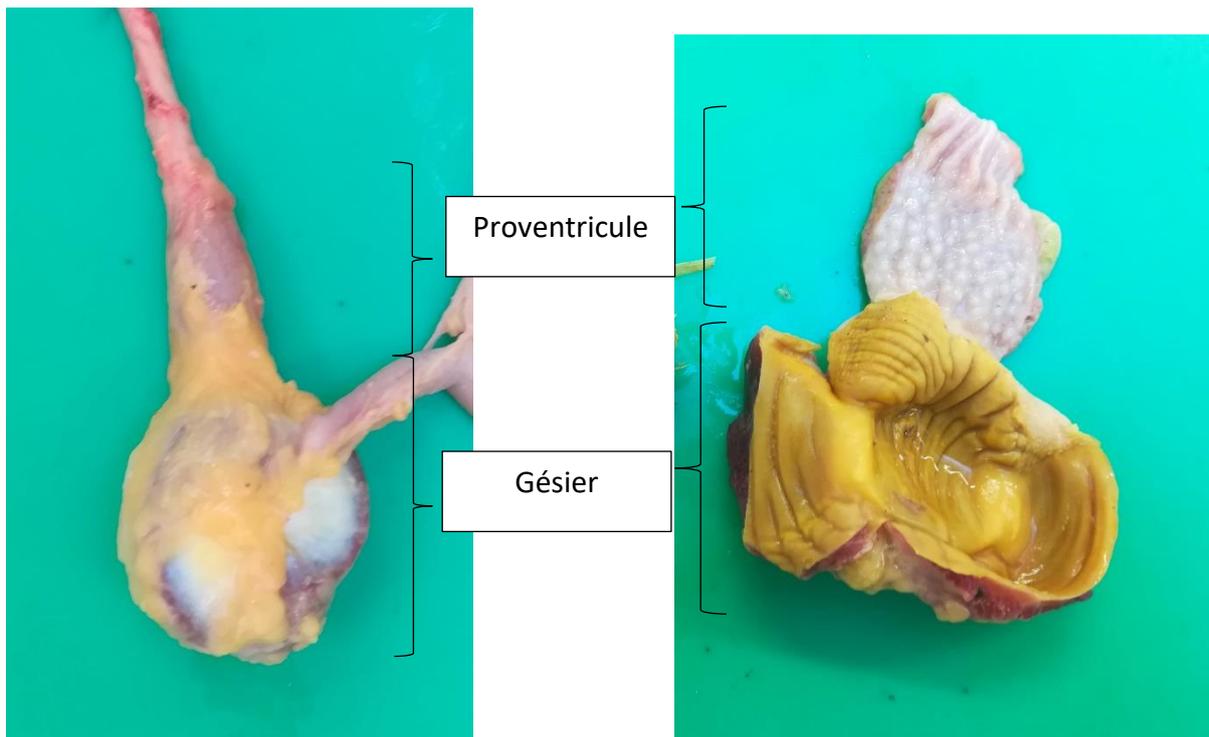


Figure 9 : Anatomie de l'estomac de la poule.

A gauche : vue externe du proventricule et du gésier. A droite : proventricule et gésiers ouverts. Les amas glandulaires du proventricule et la cuticule du gésier sont bien visibles

v. L'intestin

Les différentes parties de l'intestin de la poule sont difficilement identifiables, sauf au niveau de l'abouchement des deux caeca.

Le duodénum forme une grande boucle hébergeant le pancréas, auquel il est lié par le ligament pancréatico-duodéнал. L'anse duodéнаle mesure environ 15 cm de longueur et son diamètre est d'environ 1 cm (BORSIER, 2007).

Le jéjunum est composé de deux parties : la partie proximale appelée tractus de Meckel et la partie distale formant un U ou anse supraduodéнаle. Il est attaché au mésentère et forme de nombreuses circonvolutions. Il mesure entre 85 et 120 cm de long. La partie proximale porte un petit diverticule vitellin appelé diverticule de Meckel, c'est le vestige du sac vitellin (Figure 10).

L'iléon présente 6 à 8 plaques de Peyer. Il est court (entre 13 et 18 cm) et rectiligne.

Les caeca sont deux culs-de-sac symétriques attachés à l'intestin par les ligaments iléo-caecaux et se jetant dans celui-ci. Leur col supporte le sphincter caecal. Ils sont de couleur verdâtre et leur contenu est de couleur brun clair (couleur et consistance du caramel). Ils ont une motilité propre et se rempliraient par voie rétrograde depuis le colon et le cloaque (BRUGERE, 1988). Il se produit une fiente caecale environ toutes les 10 défécations intestinales. Les caeca mesurent entre 14 et 22 cm de longueur. Les fonctions des caeca ne sont pas encore toutes connues, mais on sait actuellement qu'ils jouent un rôle dans la réabsorption de l'eau, dans l'immunité, dans la digestion cellulosique par les bactéries cellulolytiques et dans la synthèse de la vitamine B et de certains polysaccharides (BORSIER, 2007).

Le colon, qui est court (entre 9 et 11 cm de longueur), se situe entre l'abouchement des caeca et le cloaque. Il joue un rôle dans la réabsorption de l'eau et des molécules solubles présentes dans les fèces et l'urine (BORSIER; 2007).

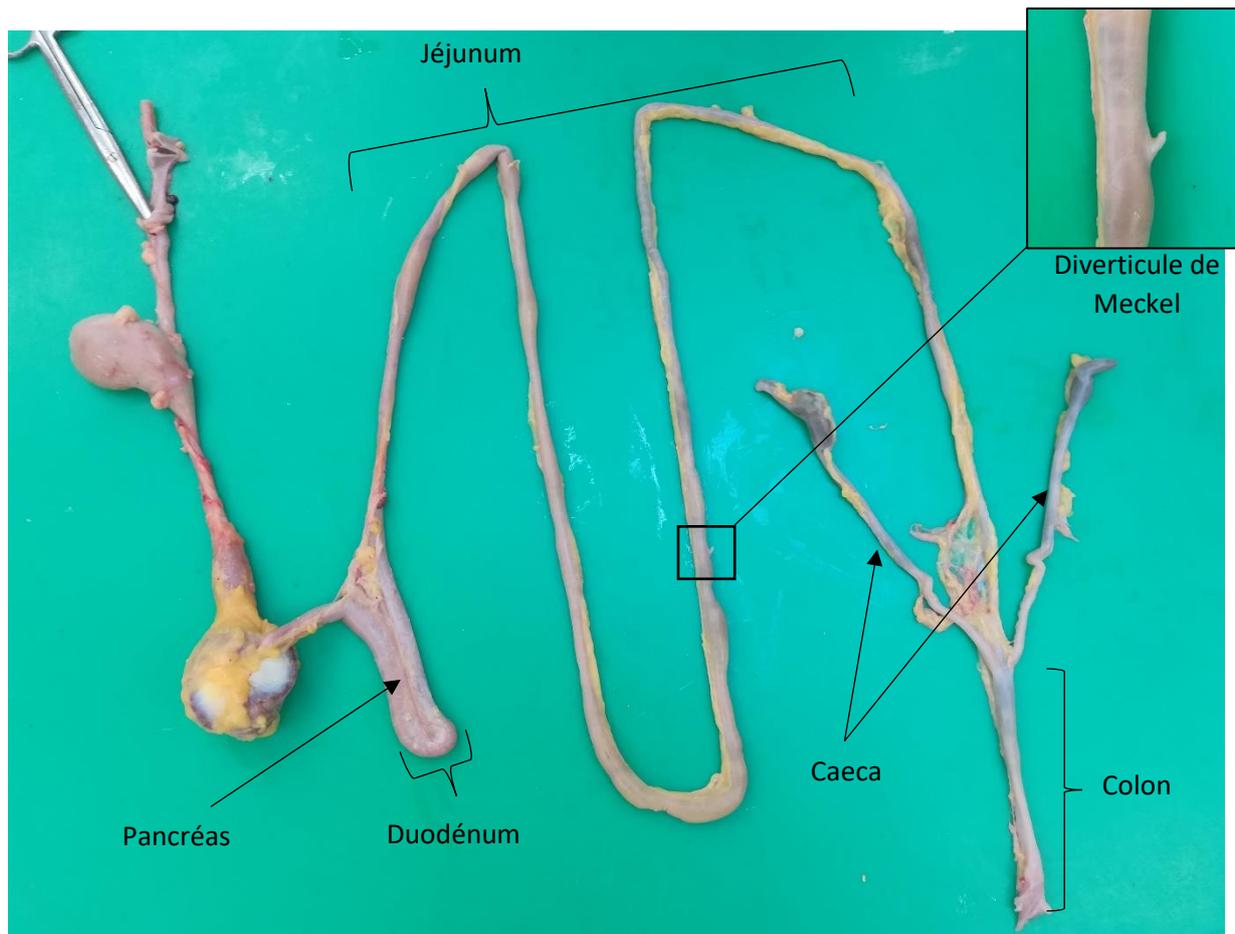


Figure 10 : Anatomie de l'ensemble de l'appareil digestif d'une poule

Le cloaque (Figure 11) est l'orifice commun aux voies digestives, urinaires et génitales. Il est divisé en trois parties par deux plis transversaux, les unes à la suite des autres. De la partie la plus proximale à la plus distale, on observe :

- Le coprodéum qui collecte les fientes et est relié au colon par un sphincter.
- L'urodéum, la plus petite des parties, est relié aux uretères. Chez le mâle, les canaux déférents s'y abouchent aussi. Chez la femelle, l'oviducte s'y abouche à gauche.
- Le proctodéum qui accueille la bourse de Fabricius, organe lymphoïde. Il se développe pour atteindre sa taille maximale (2-3 cm de long) vers 4 à 5 mois puis régresse et se transforme complètement en tissus adipeux et fibreux jusqu'à l'âge de 1 an. Chez le mâle, on trouve ventralement les corps phalliques (deux latéraux et un médian) (MC CRACKEN et al., 2017).

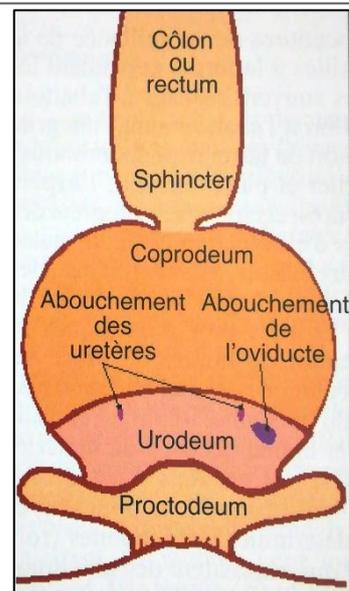


Figure 11 : Anatomie du cloaque d'une poule (BRUGERE 2015)

Le cloaque se termine par le ventus qui forme un sphincter composé d'une lèvre ventrale et d'une dorsale.

La durée du transit digestif est entre 4 et 12h et les poules défèquent une dizaine de fois par jour (BRUGERE, 1988).

vi. Les glandes annexes du tube digestif

- Le pancréas, situé dans l'anse duodénale, est généralement composé de trois lobes : dorsal (contre la branche ascendante du duodénum), ventral (contre la branche descendante du duodénum) et « splénique » riche en îlots endocrines (crânialement il rejoint les deux autres lobes). Il mesure 12 à 13 cm de longueur pour 0,5 cm de largeur (JOUANNEAU, 1974). Trois conduits pancréatiques conduisent les sucs pancréatiques vers le duodénum. Comme chez les Mammifères le pancréas à un rôle de sécrétion endocrine et exocrine.
- Le foie est plus développé que chez les Mammifères et représente 2,5 à 3 % du poids vif des poules. Il mesure environ 8 cm (longueur cranio-caudale) sur 8,5 cm (longueur transversale) (JOUANNEAU, 1974). Il est composé de deux lobes, le droit étant plus développé que le gauche et possède une vésicule biliaire (absente chez les pigeons). La bile produite par le lobe droit arrive dans la vésicule biliaire par le canal hépatocystique et la vésicule se vidange dans le duodénum par le canal cysto-entérique. La bile produite par le lobe gauche est, quant à elle, directement déversée dans la partie terminale du duodénum par le canal hépato-entérique commun. Le rôle du foie dans l'homéostasie est beaucoup plus important chez les Oiseaux que chez les Mammifères (GUERIN, BALLOY, VILLATE, 2016). Le foie joue aussi différents rôles dont : le stockage du glycogène, des acides aminés et des lipides ; la synthèse organique, le métabolisme de l'urée et la détoxification (BORSIER, 2007).
- La rate se situe à droite de la jonction proventricule-gésier. Elle est de couleur brun-rouge, de forme sub-sphérique et mesure entre 0,8 à 1,5 cm de diamètre (JOUANNEAU, 1974). Elle est composée de pulpe blanche (tissu lymphoïde) et de pulpe rouge (sinus veineux) entourées d'une capsule. Elle joue un rôle dans l'hématopoïèse, l'érythrolyse et dans la synthèse réticulo-endothéliale. Mais contrairement aux Mammifères, elle n'a pas de rôle de réservoir des hématies (BORSIER, 2007).

e. Appareil respiratoire

i. La respiration des oiseaux

La respiration des Oiseaux est très différente de celle des Mammifères. On peut la décrire de façon simplifiée et schématique en 2 cycles (Figure 12) :

- Cycle 1 :
 - o A l'inspiration l'air inhalé entre dans les sacs aériens caudaux
 - o A l'expiration la contraction des muscles comprime les sacs aériens, l'air passe alors des sacs aériens aux poumons. Les échanges gazeux se font alors.
- Cycle 2 :
 - o A l'inspiration l'air riche en CO_2 passe des poumons aux sacs aériens crâniens
 - o A l'expiration l'air passe des sacs aériens crâniens à la trachée et est expulsé vers l'extérieur.

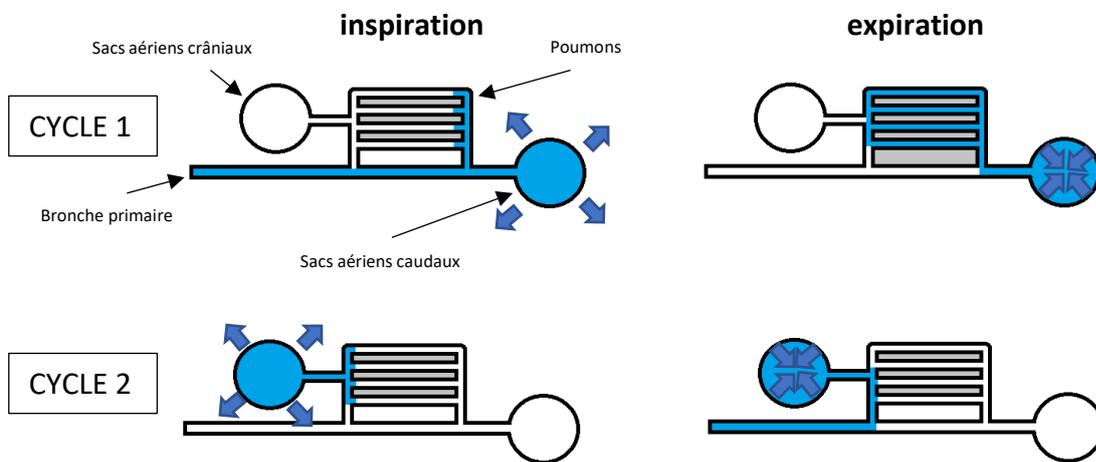


Figure 12 : Représentation schématique de la respiration des oiseaux (inspiré de « Anatomie des viscères des oiseaux de basse-cour », (BORSIER, 2007))
Le flux d'air est représenté en bleu.

ii. Les cavités nasales

Les deux narines (fentes percées à la base du bec) sont suivies par deux cavités nasales chacune composée de 3 cornets nasaux (un rostral, un moyen et un caudal). Ces deux cavités nasales sont séparées par un septum. Sous le cornet moyen se trouve l'ouverture du sinus infra-orbitaire qui comprend une partie rostrale (jusqu'aux cavités nasales), une partie moyenne (en avant et au-dessus de l'orbite) et une partie caudale (sous l'orbite et jusqu'à l'os temporal). En arrière du cornet nasal caudal, s'abouchent les canaux lacrymaux. Les cavités nasales communiquent avec le pharynx par la fente palatine. La poule *Gallus gallus* adulte est dépourvue d'organe vomero-nasal.

Les cavités nasales, outre leur rôle dans le passage de l'air et sa filtration, jouent aussi un rôle olfactif bien que ce sens ne soit pas très développé chez la poule (BORSIER, 2007 ; CHATELAIN, 1986).

iii. Le larynx

Le larynx s'ouvre sur le plancher du pharynx par une fente cranio-caudale formée par les cartilages aryténoïdes dont les lèvres se rapprochent lors de la déglutition. Le larynx des poules est très simplifié : absence d'épiglotte et de cordes vocales ; les cartilages thyroïdes et cricoïdes forment un anneau complet (CHATELAIN, 1986).

iv. La trachée

La trachée est composée de nombreux anneaux cartilagineux et d'un tissu élastique ; elle se termine par deux bronches principales. La bifurcation se situe à la base du cœur.

Au niveau de la bifurcation trachéale, se trouve la syrinx ou « larynx broncho-trachéal », il joue le rôle de caisse de résonance, c'est l'organe phonatoire. Il est composé d'anneaux cartilagineux trachéaux et bronchiques modifiés associés à des membranes élastiques.

(BORSIER, 2007 ; CHATELAIN, 1986)

v. Les poumons

Les poumons des oiseaux ne peuvent pas changer de volume par des mouvements d'inspiration/expiration. Ce sont les sacs aériens qui se gonflent et se dégonflent et insufflent l'air dans les bronches, permettant ainsi l'hématose.

Les poumons sont logés dans la gouttière vertébro-costale dont ils présentent l'empreinte sur leur face dorsale. Ils sont roses, leur face ventrale est lisse, le bord médial est linéaire et épais alors que le bord latéral est fin et convexe. Ils ne sont pas lobés.

Les poules n'ont pas de diaphragme. La cavité abdominale et la cavité thoracique sont réunies en une seule et unique cavité : la cavité coelomique.

(CHATELAIN, 1986)

vi. L'arbre aérifère

La trachée se divise en deux bronches prolongées chacune par une mésobronche qui traverse le poumon pour se jeter chacune dans un sac aérifère abdominal.

Chaque mésobronche comporte des bronches secondaires : 4 bronches ventrales, 7 à 10 bronches dorsales et des bronches latérales.

Les bronches secondaires se jettent dans les sacs aériens. Elles sont unies par des bronches tertiaires ou parabronches qui occupent la moitié du volume pulmonaire. C'est dans ces parabronches que s'effectuent l'hématose, à travers une fine membrane criblée.

(CHATELAIN, 1986)

vii. Les sacs aériens

Ils sortent des poumons pour se loger dans les cavités naturelles et certains os. Leur paroi est très mince, transparente et très peu vascularisée. Ils sont au nombre de 9, répartis en trois groupes :

- Les sacs aériens crâniens :
 - Le sac aérien claviculaire se loge à l'entrée de la poitrine entre le sternum et les gros vaisseaux. Il est issu de la bronche principale. Il se prolonge dans l'humérus, dans le sternum, dans le coracoïde, sous la scapula et entre les tendons et les muscles pectoraux.
 - Les sacs aériens cervicaux sont issus de la première bronche secondaire ventrale. Ils se situent entre les gros vaisseaux et les vertèbres cervicales et thoraciques. Ils se prolongent en région cervicale dans les vertèbres cervicales (sauf axis et atlas), et en région thoracique, dans les premières vertèbres thoraciques ainsi que dans les deux premières côtes.
- Les sacs aériens moyens :
 - Les sacs thoraciques crâniens sont issus de la dernière bronche secondaire ventrale ; ils se situent entre les sacs cervicaux et les sacs thoraciques caudaux.
 - Les sacs thoraciques caudaux sont issus des bronches latérales. Ils se situent en arrière et en dessous des sacs thoraciques crâniens.
- Les sacs aériens caudaux :
 - Les sacs abdominaux sont issus des mésobronches. Ils se logent entre les viscères et la voûte lombo-sacrée. Ils se prolongent latéralement dans l'os coxal et le fémur, et dorsalement, entre la voûte lombaire et le rein.

Tous les sacs aériens sont reliés aux poumons par les saccobronches.

Les sacs aériens ont différents rôles notamment dans l'adaptation au vol. Ils permettent un allègement du corps, agissent comme des pompes dans la respiration, et permettent une réserve d'air lorsque la cage thoracique est bloquée lors du vol. Ils interviennent également dans la thermorégulation et permettent la phonation.

Les sacs aériens étant en contact étroit avec de nombreux organes, l'évolution d'une péritonite pourra très facilement provoquer une maladie respiratoire et inversement. De plus, la faible vascularisation de la paroi de ces sacs aériens fait qu'ils se défendent très mal contre les infections et que les molécules thérapeutiques y pénètrent très mal aussi. (GUERIN, BALLOY, VILLATE, 2016)

(CHATELAIN, 1986)

f. Appareil uro-génital

i. Appareil urinaire

L'appareil urinaire des poules est caractérisé par l'absence de vessie.

Les reins des Oiseaux sont beaucoup plus développés que ceux des Mammifères. Ils sont aplatis et se logent sous la voûte lombaire, encrés sur les reliefs osseux formés par les vertèbres. Ils sont composés de 3 lobes : crânial volumineux, moyen et caudal, plus petits.

Les reins ont une couleur brunâtre, piquetée de blanc, et on peut observer une lobulation.

Les reins des oiseaux ne possèdent pas de bassinets. Des canaux collecteurs partent de chaque lobe et se réunissent en un uretère. L'uretère de chaque rein rejoint ensuite le cloaque au niveau de l'urodémum. L'urine qui arrive au niveau de l'urodémum peut remonter dans le coprodémum, le colon et les caeca où s'effectue une résorption de l'eau avec précipitation des urates qui se déposent sur les fientes (BRUGERE, 1988).

L'irrigation sanguine des reins est formée par un système porte artériel et un système porte veineux.

L'excrétion urinaire est la principale voie d'élimination de l'azote, surtout sous forme d'urates en suspension dans l'urine (BRUGERE, 1988).

(CHATELAIN, 1986)

ii. Appareil génital

a) Femelle

Chez la poule, seul l'appareil génital gauche est développé. Des vestiges de l'appareil génital droit peuvent cependant être présents (KHAMAS, RUTLLANT-LABEAGA, GREENACRE, 2015).

L'oviducte droit peut persister sous forme de vestige kystique ou vésiculeux rempli de liquide (GINGERICH, SHAW, 2015).

Chez la poulette, l'ovaire se situe ventralement au pôle crânial des reins, il est triangulaire et gris-jaunâtre. La gonade droite est un testicule rudimentaire inhibé par les hormones sécrétées par l'ovaire gauche.

A la puberté l'ovaire gauche se développe et devient sphérique (5 à 7 cm de diamètre) (BORSIER, 2007). Il est situé sous la voûte lombaire, entre le lobe crânial du rein gauche, les vertèbres lombaires et les poumons. Il est composé d'une médulla et d'un cortex contenant les follicules à différents degrés de maturité lui donnant un aspect en grappe de raisin (Figure 13). Les follicules qui arrivent à maturité libèrent l'ovocyte (futur jaune dans l'oviducte) par le stigma (Figure 14) (zone non vascularisée de la paroi du follicule correspondant à la zone de rupture de la paroi). Les follicules rompus dégénèrent ensuite (CHATELAIN, 1986).

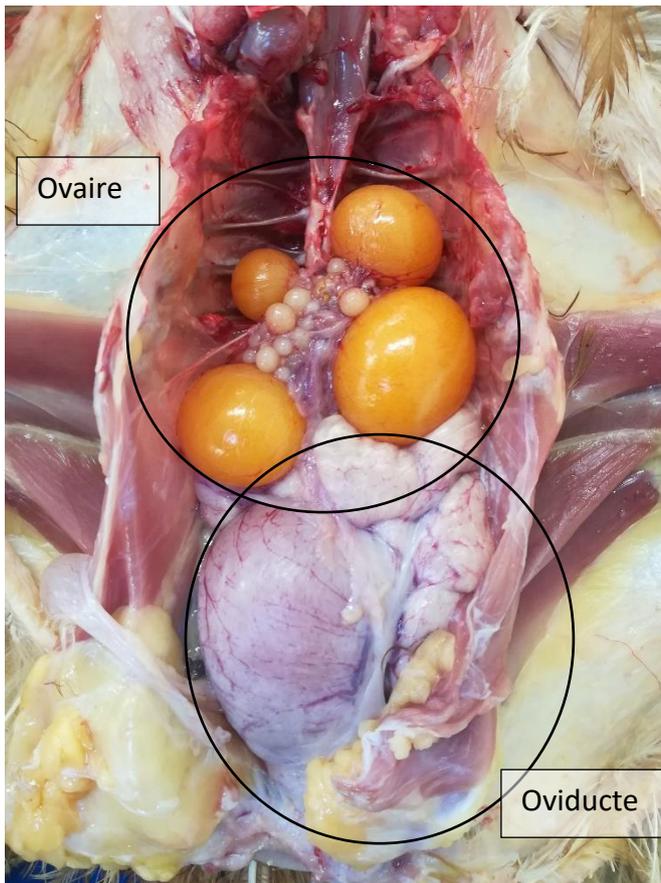


Figure 13 : Appareil génital femelle en place chez une poule en production. Observation après exérèse des appareils digestif et cardio-respiratoire

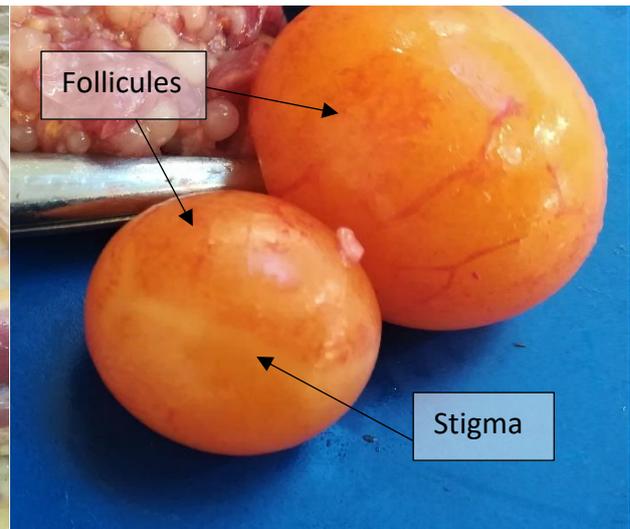


Figure 14 : Follicules de taille différente, le stigma est bien visible sur celui de gauche

L'oviducte varie fortement en taille selon les périodes de ponte ou de repos. Extérieurement il apparaît homogène, mais il est composé de plusieurs segments aux fonctions différentes (Figure 15) :

- L'ostium abdominal, fente de 6 x 3 cm recueillant le jaune libéré par le follicule mature.
- L'infundibulum, ou pavillon, est court (0,9 cm) ; le jaune y passe entre 15 et 20 minutes. C'est à cet endroit qu'a lieu la fécondation et que les spermatozoïdes restent stockés. L'infundibulum sécrète une membrane protectrice du jaune pour éviter les transferts d'eau avec l'ovule lors de la sécrétion de l'albumen (blanc). Cette membrane est appelée membrane chazalifère.
- Le magnum mesure 30 à 50 cm. Il dépose entre 40 et 50% de l'albumen (« blanc de l'œuf ») qui entoure le jaune. L'œuf reste dans le magnum environ 3 heures.
- L'isthme dépose les membranes coquillères de l'œuf en 1h à 1h15. Il mesure 4 à 6 cm.
- L'utérus, ou glande coquillère, est le lieu de sécrétion du reste (50 à 60%) de l'albumen et d'hydratation de celui-ci par imbibition, mettant en tensions les membranes coquillères. C'est aussi dans l'utérus que se forme la coquille par dépôt de sels de calcium puis d'un vernis de couleur variable selon les races. Il mesure 10 à 12 cm et l'œuf y reste 20 à 30 heures.

- Le vagin : l'œuf y reste quelques secondes, il est recouvert d'une cuticule, pigmenté puis évacué par oviposition. C'est-à-dire que le vagin s'exteriorise et dépose l'œuf à l'extérieur. L'œuf est entouré d'une cuticule qui sèche et durcit dans les 2 heures suivant la ponde (BORSIER, 2007 ; CHATELAIN, 1986).



Figure 15 : A gauche : ensemble de l'appareil reproducteur femelle ; A droite : vue interne de l'utérus et du vagin et œuf en formation.

Si on additionne les différents temps mentionnés ci-dessus, on arrive à un total d'environ 26h pour la formation d'un œuf. A cela il faut ajouter le temps d'expulsion du follicule, son passage dans l'ostium et le temps d'expulsion de l'œuf formé.

Contrairement aux idées reçues, la couleur de l'œuf dépend de la race de la poule, laquelle influence la couleur du vernis déposé par l'utérus. Cette couleur est très variable d'une race à l'autre : blanc (race Gauloise, Bresse...), roux (New Hampshire), brun claire à foncé (Marans), rose (Meusienne), bleu-vert (Araucana)... (PERIQUET, 2017) . L'alimentation n'a pas d'impact sur la couleur de la coquille de l'œuf mais, la présence de colorants végétaux dans celle-ci, influe fortement sur la couleur du jaune de l'œuf (FERRANDO, 1969).

L'œuf est de forme ovoïde avec une extrémité plus pointue que l'autre. Il est composé de l'extérieur vers l'intérieur de la coquille par : des membranes coquillères, une chambre à air au niveau de l'extrémité arrondie, de l'albumen (blanc) et du vitellus (jaune) contenant l'embryon si l'œuf est fécondé. Le vitellus est attaché à chaque pôle de l'œuf par les chalazes. (GUERIN, BALLOY, VILLATE, 2016)

b) Mâle

Les testicules du coq se trouvent dans la cavité abdominale.

Les testicules sont situés ventralement aux pôles crâniens des reins, de part et d'autre de l'aorte caudale. Ils sont réniformes. Le testicule droit est légèrement plus en avant et plus petit que le gauche. Leur taille varie de 1 x 0,5 cm au repos à 5 x 2,5 cm en période d'activité. Ils sont reliés à la voûte lombaire par de courts mésos.

L'épididyme est très peu développé chez le coq.

Le conduit déférent de chaque testicule part de l'épididyme et suit un trajet très fluctueux longeant l'uretère et se jetant dans le cloaque au niveau de l'urodème. A ce niveau se forme une ampoule séminale qui est comprimée pendant l'érection et libère alors le sperme dans le vagin de la femelle (CHATELAIN, 1986).

L'appareil copulateur du coq est vestigial. Il est composé de trois nodules situés à la jonction entre l'urodème et le proctodème : le corps phallique médian et les corps phalliques latéraux. L'érection est produite par une accumulation de lymphes. Les spermatozoïdes ont une durée de vie de 10 à 21 jours dans les voies génitales femelles (BORSIER, 2007).

g. Appareil circulatoire

Le cœur entouré de son péricarde est couché sur le plancher thoracique ; il est de forme conique et comporte 4 cavités. L'atrium droit reçoit les 3 veines caves valvulées (veines caves crâniennes gauche et droite et veine cave caudale) et l'atrium gauche reçoit les veines pulmonaires gauches et droites. Le ventricule droit à une section en croissant entourant le ventricule gauche (CHATELAIN, 1986). Le cœur des poules comporte une valvule atrio-ventriculaire droite dépourvue de cordes tendineuses, une valvule atrio-ventriculaire gauche composée de trois cuspidés, une valvule pulmonaire au niveau du tronc pulmonaire et une valvule aortique composée de trois valvules semi-lunaires (BORSIER, 2007).

Le système artériel est assez proche de celui des Mammifères.

Le système veineux est composé de trois veines caves : une caudale et deux crâniennes (droite et gauche). Les veines jugulaires sont superficielles. Les reins sont irrigués par un système veineux porte complexe.

Le système lymphatique est composé de nombreux vaisseaux lymphatiques parallèles aux vaisseaux sanguins, mais il n'y a pas de nœuds lymphatiques chez les *Galliformes* (CHATELAIN, 1986).

h. Appareil nerveux

L'encéphale est très peu développé et ne présente pas de circonvolutions. Le cervelet est développé dans sa partie moyenne. La moelle épinière s'étend jusque dans les vertèbres coccygiennes.

Le système nerveux périphérique comporte 12 paires de nerfs crâniens. Le plexus brachial part des trois dernières paires de nerfs cervicales et de la première thoracique. Le plexus lombo-sacré est issu des trois premières paires de nerfs sacrals (CHATELAIN, 1986).

i. Le système immunitaire

Le système immunitaire est d'abord composé de protections non spécifiques limitant la pénétration des agents infectieux dans l'organisme.

Ces protections sont des barrières physiques, chimiques ou mécaniques : la peau, les muqueuses, la flore commensale digestive, le pH du tube digestif, la turbulence de l'air dans les voies aëriennes supérieures, l'escalator mucociliaire, les larmes, la salive, le mucus, le suc gastrique, la bile...

Puis des organes lymphoïdes primaires et secondaires entrent en jeu.

Les organes lymphoïdes primaires sont :

- La moelle osseuse : son rôle lymphoïde est tardif, et se met en place après la colonisation par les cellules souches lymphoblastiques.
- Le thymus : il se compose de six paires de lobes ovoïdes situées de part et d'autre de la trachée et de l'œsophage. Il apparaît dès le 5^{ème} jour d'incubation. Sa taille augmente jusqu'à l'âge de 3 mois puis il régresse à la maturité sexuelle. Il assure la maturation de tous les lymphocytes T. La réponse immunitaire est possible dès l'âge de 3 semaines.
- La bourse de Fabricius : elle se situe au-dessus du cloaque et aboutit dans celui-ci. C'est un sac plein de replis s'ouvrant dans le cloaque au niveau du proctodaeum. Sa taille augmente pendant la première semaine de vie (jusqu'à 3 cm de longueur) et elle régresse à partir de la 10^{ème} semaine jusqu'à disparaître presque totalement à la maturité sexuelle. Elle assure la maturation des lymphocytes en lymphocytes B. Elle est colonisée par les cellules souches dès le 9^{ème} jour d'incubation. La réponse immunitaire à médiation humorale est possible dès le 14^{ème} jour d'incubation.

Les organes lymphoïdes secondaires sont :

- La rate : de forme arrondie, sous le foie, comme chez les Mammifères, elle est composée de pulpe blanche périvasculaire et de pulpe rouge vasculaire. Grâce aux cellules Natural Killer (NK) qu'elle contient, elle assure la destruction des éléments figurés du sang vieillissant ainsi que des germes (GUERIN, BALLOY, VILLATE, 2016). Elle a aussi un rôle important dans la production des immunoglobulines (CONSTANTIN, 1988).
- Les nodules lymphatiques : les Oiseaux sont dépourvus de nœuds lymphatiques, mais ils possèdent des amas ou « nodules » lymphatiques cependant moins bien organisés que les nœuds lymphatiques des Mammifères.
- Les tissus lymphoïdes associés aux muqueuses : les Oiseaux possèdent au niveau de leur appareil digestif des amygdales caecales, des plaques de Payer, un diverticule de

Meckel, des nodules pariétaux et viscéraux et la bourse de Fabricius (GUERIN, BALLOY, VILLATE, 2016). Au niveau de la tête, on trouve la glande de Harder. Cette glande est en communication avec la muqueuse sinusale et oculaire, ce qui permet la vaccination par instillation oculo-nasale, nébulisation et aussi par l'eau de boisson (CONSTANTIN, 1988).

Les poules possèdent des immunoglobulines (Ig) M, G et A. Les IgM apparaissent rapidement après la guérison (2 à 3 jours). Les IgG peuvent passer l'épithélium de l'oviducte et entrer dans le vitellus, formant ainsi les anticorps maternels. Ces anticorps maternels ont une activité jusqu'à 3 semaines après l'éclosion. Les IgA sont les immunoglobulines des muqueuses. Contrairement à ce qui se passe chez les Mammifères, les anticorps maternels ne s'opposent pas à une vaccination oculo-nasale à l'éclosion (CONSTANTIN, 1988).

j. Glandes endocrines

i. Les glandes thyroïdes et parathyroïdes

Elles sont peu développées. On les trouve en avant des muscles allant de la face ventrale de la trachée aux premières côtes, sur le trajet des veines jugulaires et carotides communes.

De chaque côté, la masse crâniale, la plus importante et rouge, est la glande thyroïde. Les deux masses caudales, plus petites, sont les glandes parathyroïdes (CHATELAIN, 1986).

ii. Les glandes surrénales

Les poules possèdent deux glandes surrénales situées crânialement aux reins. Elles mesurent entre 0,7 et 1 cm de longueur sur 0,5 cm de largeur. Elles jouent les mêmes rôles que celles des Mammifères (BORSIER, 2007).

2. Conditions d'élevage et recommandations pratiques

a. Abreuvement

L'apport en eau joue un rôle important dans la physiologie des poules notamment dans la digestion, les réactions enzymatiques et la respiration.

Dans les petits poulaillers l'eau est le plus souvent apportée par des abreuvoirs non automatiques. Il existe différents modèles : abreuvoirs à pipettes (Figure 16), abreuvoirs avec réservoir d'eau se déversant dans un receveur d'eau à niveau constant (souvent en cloche) (Figure 16) et enfin simples récipients utilisés comme abreuvoir.



Figure 16 : A gauche : Abreuvoir à pipette (SAS DUCATILLON). A droite : Abreuvoirs avec réservoir et receveur d'eau. En cloche à gauche et abreuvoir seau à droite (SAS DUCATILLON)

Le système d'abreuvoir à pipettes est le plus sécuritaire, car l'eau ne stagne jamais au contact de l'environnement extérieur, mais c'est aussi le plus coûteux. Les systèmes d'abreuvoirs avec un réservoir et un receveur à niveau constant sont les moins coûteux et les plus faciles à trouver, mais l'eau reste dans le receveur et peut y être contaminé par de la matière fécale. La solution, pour éviter cela, est de ne pas les poser à même le sol, mais de les accrocher en hauteur. Les simples récipients sont déconseillés, car l'eau n'y est pas suffisamment renouvelée et les germes peuvent donc se développer rapidement. Enfin, il faut aussi éviter que les poules ne s'abreuvent dans des flaques ou autres réserves d'eau stagnante pour les mêmes raisons.

Pour l'abreuvement, l'eau du réseau est la plus sûre, mais c'est aussi la plus coûteuse. (ANSES, 2010). L'eau de pluie est déconseillée pour l'abreuvement des animaux, car elle contient généralement des micro-organismes et des particules liées à la pollution. Les eaux de surfaces sont quant à elles plus sujettes aux pollutions microbiologiques et chimiques liées aux activités humaines et au ruissellement. L'eau de forage et de puits est peu contaminée si elle est prélevée à plus de cinq mètres de profondeur (filtration par le sol).

Les travaux de Beket et Teeter (1994) ont montré que les poules préfèrent une eau fraîche, autour de 10°C, et que la consommation baisse significativement lorsque la température de l'eau dépasse 26.7°C (KIRKPATRICK, FLEMMING, 2008). Il est donc important de renouveler l'eau souvent, surtout lorsque la température extérieure est élevée, afin que les poules restent correctement hydratées. Inversement, lorsque les températures sont négatives, il faut veiller à ce que l'eau ne gèle pas de façon à ce que les poules aient toujours de l'eau à disposition.

Estimation des besoins en eau quotidiens :

- 3,6 ml/g d'aliment consommé (FERRANDO, 1969).
- 50 ml par kg de poids vif et par jour (ROBERTS, 2008a).
- 1,5 à 3,5 fois plus d'eau que d'aliment (APPLEGATE, 2015).
- 1,7 fois plus que d'aliment ou 200 ml par jour (BESTMAN et al., 2015).
- Et les posologies de la plupart des médicaments comptent généralement 100 ml par kg de poids vif et par jour (MED'COM).

Dans tous les cas, ces valeurs sont données dans le cadre d'une ration sèche, ce qui n'est pas forcément applicable aux poules de compagnie qui sont nourries en partie avec des aliments à forte teneur en eau (salades, légumes, ...).

b. Alimentation

i. Quelle alimentation donner aux poules

Il est difficile de trouver des études concernant l'alimentation des poules de compagnies.

On peut tout de même rappeler que la poule est granivore-omnivore. Son alimentation doit être composée de 65% de glucides (céréales), de 20% de protéines (plantes protéagineuses : tourteaux, pois, lupin, lentilles et insectes), de 10% de lipides (plantes oléagineuses : colza, lin, tournesol), de minéraux et d'oligoéléments.

L'alimentation idéale est l'aliment complet que l'on peut trouver en animalerie, jardinerie ou coopérative agricole. En effet, ces aliments sont en général formulés pour combler les besoins des poules, notamment en minéraux et oligoéléments (MARGUERIE, 2017).

Cependant, les propriétaires de poules de compagnie souhaitent, le plus souvent, valoriser leurs restes de table et de cuisine tout en diminuant leurs déchets et en faisant ainsi l'économie d'achat d'aliment. Dans ce contexte, il convient de leur conseiller d'ajouter à l'alimentation de base de leurs oiseaux de l'aliment complet afin d'assurer une couverture complète des besoins nutritifs.

Savoir lire une étiquette :

Composition analytique de l'aliment

Des études réalisées par l'INRA (Institut National de la Recherche Agronomique, 1989) ont permis d'obtenir des données sur la composition idéale des aliments destinés aux poules pondeuses. Ces données ne sont pas applicables en élevage domestique, mais elles peuvent permettre d'analyser la qualité d'un aliment commercialisé et de vérifier si les apports correspondent aux besoins.

- Besoin en protéines : les besoins quotidiens en protéines d'une poule pondeuse sont de 16 g dont au moins 0,75 de lysine, 0,34 de méthionine, 0,61 d'acides aminés soufrés, 0,65 de tryptophane, 0,65 de valine et 0,52 de thréonine.
- Besoins en minéraux : les besoins quotidiens en minéraux d'une poule pondeuse sont au minimum de 4,20 g de calcium, 0,60 g de phosphore total, 0,32 g de phosphore disponible, 0,16 g de sodium, 0,15 g de chlore. Le calcium peut être en partie apporté à part de la ration complète (coquilles d'huître, coquillage, granulés de carbonate...) de façon à couvrir les augmentations de besoin lié à la formation de la coquille sans augmenter l'ingestion de ration totale.
- Besoin en vitamines : les besoins minimaux en vitamines sont de 8 000 UI/kg d'aliment de vitamine A, 1 000 UI/kg de vitamine D3, 5 ppm de vitamine E, 2 ppm de vitamine K3, 4 ppm de riboflavine (vitamine B2), 4 ppm de pantothénate de calcium (vitamine B5), 0,004 ppm de vitamine B12 et 250 ppm de chlorure de choline (vitamine B4).
- Besoins en oligo-éléments : 40 ppm de fer, 2 ppm de cuivre, 40 ppm de zinc, 60 ppm de manganèse, 0,2 ppm de cobalt, 0,15 ppm de sélénium, 0,8 ppm d'iode.

La teneur de l'aliment en xanthophylles à son importance pour la coloration du jaune de l'œuf. On considère qu'une concentration de l'aliment en xanthophylles de 25 ppm permet une coloration satisfaisante. Ce pigment peut être apporté par différents éléments comme le maïs.

Selon Bougon (1988), la consommation d'une poule en production, selon sa race et sa production, est d'environ 100-120 g d'aliment dont la teneur énergétique est comprise entre 2700 et 3100 kcal/kg d'aliment. Ce qui fait une consommation journalière de 290 à 330 kcal.

Les besoins énergétiques d'une poule pondeuse en début de production à 20°C se décomposent comme suit : 215 kcal pour les besoins d'entretien, 100 kcal pour les besoins de production et 5 kcal pour les besoins de croissance, soit un total de 320 kcal par jour. Ces besoins augmentent lorsque la température diminue et inversement (TREMOLIERES, 1988).

Éléments entrant dans la composition de l'aliment

Les céréales : selon Ferrando (1969), la ration doit être composée à 60-75% de céréales. Par ordre de préférence, les céréales utilisées sont : l'orge, le maïs et le blé, le seigle, et enfin l'avoine. Selon Jacquot (1988), le maïs est la céréale de choix pour les volailles. Il est riche en amidon et en matières grasses, est très digestible mais pauvre en protéines et en certaines vitamines. De plus, il est riche en caroténoïdes favorables à la coloration du jaune de l'œuf. L'avoine est aussi une bonne céréale pour les poules pondeuses. Le blé, quant à lui, à une composition variable d'une récolte à l'autre, notamment en protéines, et il est pauvre en pigments et en biotine.

Source de protéines : le soja est une bonne source de protéines mais il ne doit pas être distribué en graine car il contient de nombreux facteurs anti-nutritionnels. Il doit être traité thermiquement ou transformé en tourteau. La protéine limitante du soja est la méthionine (JACQUOT, 1988).

Aliment calcique : il est utile de distribuer un apport calcique séparément à la ration totale. En effet, les poules ont un appétit spécifique pour le calcium au début de la période de fabrication de la coquille ; un apport séparé permet d'augmenter la solidité et le poids de la coquille et d'éviter l'utilisation du calcium squelettique (SAUVEUR, 1992).

Compléments alimentaires

Des compléments alimentaires peuvent également être apportés aux poules pondeuses comme des coquilles d'huitres broyées (disponibles en animaleries/jardineries) pour un apport de calcium nécessaire à la solidité des coquilles des œufs ; ou encore du grit (petits graviers permettant le bon fonctionnement du gésier), si les poules n'en trouvent pas dans leur environnement (PERIQUET, 2017).

Il faut savoir que même avec une alimentation quantitativement suffisante, de la malnutrition peut survenir en raison d'un apport en eau en quantité ou qualité insuffisante, ou d'un stockage prolongé des aliments entraînant une dégradation des vitamines. Il est donc important de faire attention aussi à ces derniers points (APPLEGATE, 2015).

La plupart des données d'alimentation que l'on trouve dans la littérature s'appliquent aux grands élevages, pour des races et des lignées de poules pondeuses toutes identiques. Elles sont données ici à titre indicatif, car elles peuvent difficilement, en pratique, s'appliquer aux petits élevages possédant souvent des mélanges de races avec des niveaux de production moindres (BOUGON, 1988).

ii. Aliments/plantes toxiques pour les poules

Il est important de préciser que certains déchets alimentaires végétaux peuvent être toxiques pour les poules. C'est le cas de l'avocat, de la pomme de terre et des aliments moisiss.

L'avocatier et son fruit (l'avocat) sont toxiques pour les Oiseaux. Les signes de l'intoxication sont des signes digestifs et respiratoires, ou parfois une mort subite, rapidement après l'ingestion.

Les germes, les tubercules germés ou verdissants de pomme de terre sont toxiques, car ils contiennent de la solanine. La peau des pommes de terre, les feuilles de la plante et les pommes de terre non mûres contiennent aussi cet agent toxique. Son action est irritante pour l'appareil digestif et toxique pour le système nerveux (tremblements, pertes d'équilibre et hypothermie). L'intoxication est souvent chronique chez la poule à qui on distribue régulièrement des pelures de pomme de terre. Les signes cliniques apparaissent en général en 1 à 3 semaines. L'évolution est souvent favorable si les signes cliniques sont traités et l'animal soustrait à l'agent toxique.

Les aliments moisiss ne doivent pas non plus être distribués aux poules, car ils peuvent contenir des mycotoxines provoquant généralement des troubles neuromusculaires.

D'autres végétaux sont réputés toxiques sans confirmation scientifique comme l'oignon, les agrumes, les poireaux crus, la banane.

Enfin, certaines plantes présentes dans les jardins peuvent être également toxiques pour les poules. Il s'agit de :

- L'hortensia : la plante entière est toxique, mais les feuilles le sont plus que le reste de la plante. Il provoque des troubles digestifs.
- L'if : toute la plante est toxique sauf la partie charnue du fruit. Il provoque de l'abattement, de la diarrhée, des régurgitations, de la faiblesse voire une paralysie. Si des signes nerveux apparaissent, la mort survient dans les 12 à 48 h.

- La morelle noire : elle présente une odeur souvent répulsive sur pied, mais coupée (déchets de tonte principalement) elle peut être consommée. Les parties les plus toxiques sont les fruits non mûrs et l'écorce des tiges. Les signes cliniques apparaissent après une exposition prolongée ; il s'agit de troubles digestifs accompagnés ou non de troubles nerveux, respiratoires et/ou cardiaques.
- Le houx : les feuilles piquantes sont rarement consommées, mais les baies peuvent être consommées et sont toxiques. Il induit des troubles digestifs (régurgitation, diarrhée, douleur abdominale) qui peuvent être suivis par un état comateux pouvant conduire à la mort.
- Le laurier rose : toute la plante est toxique, y compris l'eau dans laquelle une partie de la plante aurait trempé. Il induit des troubles digestifs, nerveux et cardiaques.
- Le marronnier d'inde : les feuilles, les bourgeons et les marrons sont toxiques. Les signes cliniques sont des troubles digestifs dans les 6 h suivant l'ingestion.
- Le muguet : toute la plante est toxique (et même l'eau du vase), son ingestion induit une irritation digestive puis des troubles nerveux et enfin des troubles cardiaques.
- Le rhododendron : toute la plante est toxique. Il induit une salivation puis des troubles digestifs qui peuvent être suivis de troubles nerveux si la quantité ingérée est importante.
- Le ricin : toute la plante et le tourteau de ricin sont toxiques. Il induit des troubles digestifs, rénaux puis nerveux.
- Le troène : la plante entière et le fruit sont toxiques. Il provoque des troubles digestifs, de la fièvre, associés à des troubles cardiaques et respiratoires.

Il est donc important que ces plantes ne soient pas présentes dans les poulaillers et de ne pas donner les déchets de taille de ces plantes aux poules.

(Centre AntiPoison Animal et Environnemental de l'Ouest)

iii. Distribution de l'aliment

En ce qui concerne la distribution de l'aliment, il est préférable de donner les aliments dans des récipients plutôt qu'à même le sol. Il faut que le ou les récipients soient assez grands et assez nombreux pour que toutes les poules puissent y avoir accès. L'aliment complet sera idéalement mis à disposition des poules à volonté et les déchets ménagers plutôt distribués quotidiennement.

Il faut porter une attention particulière à la distribution de l'aliment et à son stockage. En effet, l'aliment des poules peut attirer de nombreux nuisibles, rongeurs ou oiseaux sauvages principalement, qui peuvent être vecteurs de maladies (salmonellose, influenza...). Il faut donc veiller à ce qu'il soit stocké à l'abri de ces nuisibles. En ce qui concerne les modalités de distribution, il faut éviter : i) de distribuer l'aliment en trop grande quantité, ii) de le distribuer le soir alors que les poules sont parties dormir. L'idéal est d'investir dans une trémie anti nuisible (plus onéreuse).

Au niveau de la quantité, il faut compter environ 150 g d'aliment par jour et par poule (PERIQUET, 2017).

L'étude du comportement alimentaire des poules montre un besoin de contact social à la mangeoire. Si ce contact est impossible, on peut observer une augmentation importante des comportements de frustration (réduction de la durée d'alimentation, augmentation du nombre de toilettage, augmentation de nombre de pas) (MILLS, LAGADIC, FAURE, 1987). Il est donc important de fournir aux poules des mangeoires leur permettant de se nourrir à plusieurs individus en même temps ; donc une grosse mangeoire sera préférable à plusieurs petites dispersées dans le poulailler.

c. Zootechnie

i. Réglementation

Il n'y a pas de taille minimale réglementaire imposée pour les petits poulaillers familiaux. On peut donc commencer par rappeler dans le Tableau I les réglementations imposées aux élevages intensifs de poules pondeuses en cage, aux systèmes alternatifs (volière, élevage au sol, avec ou sans parcours) et aux poules pondeuses bio.

Tableau 1 : Réglementation imposée aux élevages de poules pondeuses de plus de 350 poules pondeuses

¹ : Arrêté du 1 février 2002 établissant les normes minimales relatives à la protection des poules pondeuses modifié par arrêté du 25 avril 2014

² : Règlement (CE) N°889/2008 de la commission du 5 septembre 2008 portant modalités d'application du règlement (CE) n°834/2007 du Conseil relatif à la production biologique et à l'étiquetage des produits biologiques en ce qui concerne la production biologique, l'étiquetage et les contrôles

* surface utilisable : surface d'au moins 30 cm de large, inclinée de moins de 14% et de hauteur supérieure ou égale à 45 cm. Les nids n'en font pas partie.

** La surface au sol n'est pas toujours égale à la surface utilisable, elle est souvent supérieure à celle-ci.

	Poules en cage (1)	Systèmes alternatifs (1)	Poules bio (2)
Taille des mangeoires	12 cm / poule si mangeoire linéaire 4 cm / poule si mangeoire circulaire	10 cm / poule si mangeoire linéaire 4 cm / poule si mangeoire circulaire	
Taille des abreuvoirs	1 système d'abreuvoir approprié Chaque poule doit avoir accès à 2 pipettes ou 2 coupelles	2.5 cm / poule si abreuvoir linéaire 1 cm / poule si abreuvoir circulaire 1 pipette ou une coupelle pour 10 poules	
Taille des perchoirs	15 cm de perchoirs / poule		18 cm / poule
	Pas au-dessus de la litière		
	Espacés de 30 cm les uns des autres et à plus de 20 cm d'un mur, sans arrêtes		
Surface par poule dans le bâtiment/cage	750 cm ² /poule Cages de plus de 2 000 cm ²	250 cm ² de litière/poule Et pas plus de 9 poules par m ² de surface utilisable*	6 poules/m ² de surface utilisable*
		La litière doit recouvrir plus de 1/3 de la surface au sol **	
Surface extérieure	Appropriée à la densité de poules		4m ² /poule
	Avec un abri pour se protéger des intempéries et des prédateurs, des abreuvoirs		
Nids	1 nid/cage	1 pour 7 poules Ou 1m ² /120 poules au maximum	1 pour 7 poules ou 1m ² /83 poules maximum
Autres	1 litière permettant le picorage et de grattage 1 dispositif prévenant la pousse des griffes		
	Au moins une inspection tous les jours		

ii. Le poulailler

Au vu de la réglementation, on peut déjà affirmer qu'il est indispensable pour remplir les besoins éthologiques des poules (et pour respecter cette réglementation) que le poulailler possède :

- Un ou plusieurs nids.
- Un griffoir permettant de prévenir la pousse des griffes si le milieu extérieur ne permet pas de limiter celle-ci.
- De la litière ou un revêtement permettant le picorage et le grattage.
- Au moins 15 cm de perchoir par poule.
- Une ou des mangeoires accessibles par toutes les poules sans compétition.
- Un ou des abreuvoirs accessibles par toutes les poules sans compétition.

Compte tenu des motivations des propriétaires de poules de compagnie qui sont généralement un retour à une production locale et un désir de faire de l'élevage extensif, on pourra se baser sur les normes appliquées aux élevages bio, plus proches des conditions d'élevage des particuliers.

Bâtiment et parcours extérieur

Il faut donc que le poulailler soit composé d'une partie intérieure permettant d'accueillir au maximum 6 poules par m² avec une largeur minimale de 30 cm, une hauteur minimale de 45 cm et une surface extérieure d'au moins 4 m² par poule. Les nids ne doivent pas être comptabilisés dans la surface intérieure. (Règlement (CE) N°889/2008). Une autre façon de mesurer la densité est de compter le nombre de kg de volaille par m², on peut ainsi s'affranchir des grandes différences de gabarit observées selon les races. La limite fixée dans un bâtiment d'élevage serait alors de 33 à 42 kg/m² (GUERIN, BALLOY, VILLATE, 2016).

Dans son ouvrage, Périquet (2017) propose des conditions encore plus extensives : 1 m² de bâtiment pour 1 ou 2 poules). En ce qui concerne la zone de parcours, il préconise que sa surface soit suffisamment grande pour que la végétation y soit toujours présente. Ce qui fait selon lui 10 à 20 m² par poule, ou moins si les poules peuvent être mises dans un second enclos lorsque la végétation du premier a besoin de se régénérer.

Le bâtiment abritant les poules doit remplir de nombreux critères :

- Il doit être lumineux, ce qui permet de stimuler la ponte, la prise alimentaire et repousse les poux rouges (qui sont luminophobes). Une lumière suffisante doit permettre de pouvoir lire un journal à bout de bras. La lumière naturelle peut suffire aux besoins de la poule pondeuse. Une lumière artificielle peut être utilisée pour augmenter la production, on jouera alors sur l'intensité de la lumière et sur la durée de jour avec un maximum de 16 h d'éclairage par 24 h. Attention toutefois, car si une trop faible luminosité diminue la consommation et la production, une trop forte

luminosité, en revanche, peut entraîner des problèmes de comportement comme du picage ou de l'agressivité.

- Aéré, sans courants d'air, de façon à maintenir la litière sèche et diminuer le taux d'ammoniac sans faire chuter la température. L'idéal est d'avoir une entrée d'air latérale et une sortie d'air par le toit, permettant de ventiler sans trop refroidir les animaux. Au-dessus de 25 ppm, le taux d'ammoniac est toxique pour les animaux.
- Facile à nettoyer et à désinfecter ; un sol en ciment est l'idéal.
- La température doit être maintenue entre 10 et 23°C, l'idéal étant de rester entre 18 et 20°C ce qui correspond à la zone de neutralité thermique des poules (GUERIN, BALLOY, VILLATE 2016). Une température trop basse peut entraîner des gelures des extrémités (pattes, barbillons et crête) et une température trop élevée occasionner un stress thermique.

(PERIQUET, 2017 ; KARCHER, 2015)

Les aménagements

Les nids doivent être des endroits calmes, peu éclairés, à l'écart, partiellement séparés du reste du poulailler, confortables et secs (PERIQUET, 2017 ; SALAUN, 1988).

Les perchoirs doivent être séparés les uns des autres par au moins 30 cm et doivent être éloignés des murs d'au moins 20 cm. L'idéal est d'avoir des perchoirs plats sur le dessus, avec des arêtes arrondies. Ils doivent être positionnés au-dessus d'une surface facilement nettoyable car de nombreuses fientes vont s'accumuler en dessous (Arrêté du 1 février 2002 modifié par arrêté du 25 avril 2014 ; BESTMAN et al., 2011).

Pour éviter la compétition pour l'alimentation, il faut que chaque poule puisse bénéficier de 10 cm de mangeoire, si la mangeoire est linéaire, et de 4 cm si la mangeoire est circulaire. De même, pour éviter la compétition pour l'eau il faut que chaque poule ait accès à 2,5 cm d'abreuvoir, si celui-ci est linéaire, ou 1 cm s'il est circulaire. S'il s'agit d'abreuvoirs à pipette, il faut au moins une pipette pour 10 poules (Arrêté du 1 février 2002 modifié par arrêté du 25 avril 2014).

La litière doit avoir un bon pouvoir d'absorption des fientes, isoler les poules du froid et de l'humidité et être confortable (KARCHER, 2015). De plus, c'est un enrichissement du milieu en permettant aux poules de la gratter et de picorer. Elle peut être composée de paille, de copeaux de bois dépoussiérés et non traités, de paille de chanvre ou de lin. Il existe depuis quelques années de la litière végétale en granulé qui aurait un fort pouvoir absorbant tant de l'humidité que des odeurs (PERIQUET, 2017). Elle doit être en quantité suffisante : 10 à 15 cm d'épaisseur (QUEMENEUR, 1988). Il faut veiller à ce que la litière sèche rapidement grâce à une bonne aération et une densité adaptée. En effet, une litière trop humide engendre une forte production d'ammoniac d'où des lésions de pododermatites (et/ou des ampoules du bréchet) et des troubles respiratoires (BRILLAND, 2015).

La liste de vœux établie par Bestman et al. (2015) indique aussi que les poules ont besoin d'un espace pour faire des bains de poussière. Ces bains de poussière permettent de nettoyer les plumes et d'améliorer la qualité du plumage. Selon la litière utilisée, les bains de poussières peuvent se réaliser dans celle-ci, sinon il faut déterminer un endroit privilégié pour que les poules puissent en faire. La cendre peut être utilisée en guise de poussière. Ce bac à bain de poussière pourra également servir aux traitements antiparasitaires externes (PERIQUET, 2017).

iii. Le comportement de la poule

Les poules sont des animaux sociaux, vivant en groupe dans lequel se met en place une hiérarchie. Le groupe social des poules se compose de 5 à 6 individus (MORISSE, 1996).

Des problèmes comportementaux peuvent être notés et sont souvent liés au mode d'élevage. Les principaux sont le picage, pouvant aller jusqu'au cannibalisme, et les poules qui mangent les œufs.

Le picage correspond à des poules qui se picorent entre-elles, parfois jusqu'au sang, occasionnant des lésions graves pouvant aller jusqu'à l'éventration si les lésions sont proches du cloaque. Ce problème comportemental est souvent lié à une densité trop élevée et/ou une luminosité trop importante. On peut aussi retrouver du picage lorsque les ressources (eau, alimentation et environnement) sont en trop faible quantité ou mal adaptées. Si les aménagements et les conditions d'élevage cités précédemment sont respectés, ce problème ne doit pas apparaître.

Pour les poules qui consomment les œufs, il s'agit d'un problème comportemental souvent lié à : des carences nutritionnelles, une densité trop importante, des nids mal adaptés, une luminosité trop élevée ou des œufs cassés (coquille trop fragile ou nids mal adaptés). Les mêmes facteurs de risque que pour le picage sont mis en cause, mais la ration sera aussi à contrôler pour éviter ce problème (KARCHER, 2015).

iv. Choix de la race

Différentes races existent et le choix se fera selon les désirs des propriétaires.

Il existe deux grands types de races : les races dites hybrides et les races anciennes ou locales. Les races hybrides sont les races utilisées dans les gros élevages, elles sont issues de croisements et sélectionnées pour leur potentiel élevé de production. Elles auront donc une bonne production (250 à 300 œufs par an) mais une longévité moindre (environ 2 ans). Les races anciennes sont sélectionnées principalement sur leur esthétique, leur niveau de production sera donc différent d'une race à l'autre. Elles ont en général une production moins élevée que les races hybrides (100 à 250 œufs par an) mais une longévité plus longue (de 4 à 7 ans) (ROBERTS, 2008a).

d. Reproduction

La reproduction n'est pas souvent la priorité des propriétaires de poules de compagnie. Mais les familles aiment parfois voire naître des poussins, soit sous la poule soit en couveuse.

Nous allons donc, dans cette partie répondre aux éventuelles questions qu'un client peut se poser lorsqu'il veut avoir des poussins.

i. La fécondation

Selon les races, la période de ponte peut commencer vers 5-6 mois et une poule peut pondre environ 230 œufs par an, mais ces deux paramètres sont très différents d'une race à l'autre (GUERIN, BALLOY, VILLATE, 2016).

Chez les races domestiques, il n'y a pas de période de reproduction définie. Les poules et les coqs sont fertiles toutes l'année, mais ils peuvent avoir des périodes de repos sexuel (lors de la mue).

Pour qu'une poule pondre des œufs fécondés par le coq et éventuellement les couve, il faut d'abord qu'elle soit en bonne santé et dans de bonnes conditions d'élevage.

La copulation chez la poule est appelée le côchage. Le coq monte sur la poule, et en mettant leur queue chacun d'un côté, ils mettent leurs cloaques en contact, permettant au sperme de passer dans le cloaque de la poule. La fécondation a lieu dans l'infundibulum (PERIQUET, 2017).

La copulation peut avoir lieu tant qu'il n'y a pas d'œuf dans les voies génitales basses. (GUERIN, BALLOY, VILLATE, 2016). Les spermatozoïdes peuvent être stockés dans l'infundibulum de la poule et féconder les ovules pendant 7 à 14 jours, mais le pouvoir fécondant diminue à partir de 5 à 7 jours de stockage (MORISHITA, RUTTLANT-LABEAGA, KARCHER, 2015).

Un œuf fécondé peut rester « dormant » tant qu'il n'est pas placé à une température permettant le développement de l'embryon.

ii. L'incubation naturelle

Pour qu'une poule couve, et qu'elle le fasse pendant les 21 jours nécessaires au développement des poussins, il faut qu'elle ne soit pas dérangée (par les autres poules ou par l'éleveur), qu'elle soit protégée des prédateurs, de l'agitation, des intempéries et il faut qu'elle ait à boire et à manger à disposition. Il faut aussi que le nichoir soit confortable. Lors de l'éclosion, il est conseillé de mettre la poule et ses poussins dans un endroit sécurisé : cage, petit poulailler séparé du reste des autres oiseaux, à l'abri des prédateurs, ... (PERIQUET, 2017).

iii. L'incubation artificielle

Pour pallier l'absence de couvaison naturelle, il existe des couveuses électriques. Différents modèles sont disponibles. Elles permettent de conserver les œufs à la température idéale durant l'incubation, de retourner manuellement ou automatiquement les œufs et de conserver une humidité constante grâce à un ventilateur.

Les œufs destinés à une incubation artificielle sont ramassés 1 à 2 fois par jour et stockés l'extrémité la plus pointue vers le bas (car la chambre aëriphère est du côté rond), légèrement inclinés par rapport à la verticale. Il faudra changer le sens de cette inclinaison 2 fois par jour pour éviter l'adhérence du jaune aux parois de l'œuf. Ils peuvent également être stockés couchés et seront retournés 2 fois par jour. La conservation des œufs se fait à une température comprise entre 10 et 15°C, dans un endroit peu éclairé et dont l'humidité est comprise entre 70 et 80%. Au-delà de 10 jours de conservation, les œufs perdent de leur pouvoir d'éclosion (PERIQUET, 2017).

L'incubation des œufs de poule dure 21 jours. La température idéale d'incubation est de 37.7°C, l'humidité doit être de 40% les 19 premiers jours puis de 65% les derniers jours pour faciliter l'éclosion. Les œufs doivent être légèrement inclinés par rapport à la verticale et l'axe d'inclinaison doit varier au moins 2 fois par jours pendant les 19 premiers jours puis il faut les placer horizontalement, sans entrave pour les 2 derniers jours afin de faciliter leur éclosion (PERIQUET, 2017).

iv. Après l'éclosion

En incubation naturelle, la poule s'occupe de ses poussins dès l'éclosion. Ils sont autonomes pour manger et boire et la poule leur apporte surtout de la chaleur.

En incubation artificielle, on laisse les poussins dans la couveuse 24h pour qu'ils sèchent (ils peuvent rester sans boire ni manger). Puis on les transfère dans une éleveuse. Le plus important est de leur fournir de la chaleur à l'aide d'une lampe chauffante infrarouge. Il existe d'autres dispositifs plus onéreux comme les panneaux chauffant réglables en hauteur et sous lesquelles les poussins vont se placer pour avoir chaud. La première semaine, la température au niveau des poussins doit être de 37°C (soit 34°C au niveau du sol), puis elle diminue de 4°C toutes les semaines. L'éleveuse est aussi équipée d'une mangeoire contenant de l'aliment en miettes et d'un abreuvoir adapté (PERIQUET, 2017).

e. Hygiène

i. Le nettoyage du poulailler

Le poulailler doit être maintenu propre et nettoyé 1 fois par semaine. De la litière fraîche doit être ajoutée sur la litière déjà présente dès que nécessaire et la litière doit être changée entièrement 1 à 2 fois par an. Si le changement est fait 2 fois par an, on le fera au printemps et à l'automne, et s'il est fait une fois par an, on préférera le faire au printemps pour avoir une couche de litière isolante lorsque les températures diminueront.

Lorsque la litière est enlevée, un nettoyage et un brossage des zones sales avec de l'eau ou un nettoyeur à haute pression sera réalisé.

La désinfection du poulailler se fait une fois par an. Elle peut être effectuée avec un produit désinfectant comme de l'eau de javel.

L'idéal est d'effectuer également un vide sanitaire de 2 à 4 semaines.

Les accessoires tels que les mangeoires, les abreuvoirs, les perchoirs doivent aussi être nettoyés 1 fois par semaine et désinfectés chaque fois qu'un animal est malade ou qu'ils sont utilisés pour d'autres lots d'animaux. Les mangeoires et abreuvoirs doivent être bien nettoyés après avoir servi pour l'administration d'un traitement (PERIQUET, 2017 ; KARCHER, 2015 ; GUERIN, BALLOY, VILLATE, 2016).

ii. Les nuisibles

Les rongeurs sont attirés par les poulaillers qui leur offrent de la nourriture en libre-service et un abri tempéré. Ils sont source de désagréments pour les animaux, provoquant de l'agitation, du stress et transportant de potentiels agents pathogènes. Ils peuvent également détériorer le matériel d'élevage et consommer une grande quantité d'aliment.

Pour empêcher les nuisibles de s'introduire dans le poulailler, des mesures simples peuvent être mises en place comme la pose d'une tôle enterrée et repliée vers l'extérieur le long des grillages du poulailler. La lutte active consiste en la pose d'appâts, mais il faut alors faire attention à ce qu'ils ne soient pas accessibles par les poules ou d'autres animaux. Il est préférable d'utiliser des appâts à action retardée pour ne pas éveiller la méfiance des autres rongeurs de la colonie. Les appâts doivent être disposés le long des bâtiments, ou dans les endroits sombres, sur le lieu de passage des rongeurs.

Les insectes (mouches principalement) sont aussi des nuisibles d'élevage ; ils peuvent aussi être vecteurs de maladies. La lutte contre ces nuisibles est difficile dans les petits poulaillers à ciel ouvert. Elle passe principalement par des mesures d'hygiène : ne pas laisser de déchets s'accumuler, maintenir la litière propre, nettoyer le poulailler régulièrement (GUERIN, BALLOY, VILLATE, 2016).

iii. La quarantaine

Dans l'idéal, l'élevage doit posséder une cage « d'infirmierie ». Cela peut être un clapier aménagé ou un enclos séparé. Elle sert à isoler les animaux présentant des signes de maladie.

Une zone de quarantaine est aussi nécessaire pour accueillir les nouveaux arrivants. Cela peut être un petit poulailler, des clapiers réaménagés ou tout autre endroit pouvant couvrir les besoins des poules. Lors de l'introduction d'un nouvel individu, une quarantaine de 2 semaines minimum et idéalement 4 semaines doit être réalisée. Pendant cette période, l'animal doit être examiné régulièrement pour mettre en évidence d'éventuels signes de maladie aiguë ou chronique. On s'assurera aussi que l'animal boit et mange correctement (MORISHITA, GREENACRE, SOUZA, 2015).

Partie 2 : Consultation de la poule

La consultation de la poule se déroule comme n'importe quelle autre consultation. Elle commence par le recueil de l'anamnèse et des commémoratifs. Les commémoratifs correspondent à la description de l'animal et ses antécédents pathologiques ; l'anamnèse correspond à l'historique de la maladie en cours. Puis on passe à l'examen clinique de l'animal et on réalise ensuite, si nécessaire, des examens complémentaires (CADORE, 2016).

1. Anamnèse et commémoratifs

Avant même de regarder la poule à consulter, on recueille les commémoratifs, en posant un certain nombre de questions précises au propriétaire.

Les questions importantes à poser concernent :

- Le type d'élevage : commercial ou familial.
- Le nombre de volailles présentes.
- Les espèces présentes et si les différentes espèces sont élevées séparément ou non.
- Les classes d'âge présentes : uniquement des adultes, adultes et jeunes ensemble ou séparés.
- La provenance des Oiseaux.
- Le mode d'élevage : accès à l'extérieur ou non, litière, logement, entretien, contact avec la faune sauvage...
- La ration et le mode de distribution de l'aliment et de l'eau.
- La date de la dernière introduction et les animaux concernés.
- Les traitements systématiques effectués (vemifugation, cures de vitamines-oligo-éléments, ...).
- Les antécédents pathologiques du troupeau.

Ensuite, on se renseigne plus précisément sur l'animal à consulter. On questionne le propriétaire sur son âge, son sexe, sa race...

Une fois tous ces commémoratifs réunis, on s'intéresse plus particulièrement au motif de consultation et un essai de recueillir l'anamnèse de la maladie. Celle-ci comprend :

- Le nombre d'animaux affectés sur combien de jours.
- La date de début des symptômes.
- La description des symptômes spécifiques (jetage, diarrhée...) et non spécifiques (anorexie, polyphagie, nervosité, apathie, polydipsie, chute ou arrêt de ponte, malformation des œufs...).
- L'évolution, la chronologie d'apparition de ces symptômes.
- Les traitements éventuellement entrepris par le propriétaire.

(KHAMAS, RUTLLANT-LABEAGA, GREENACRE, 2015 ; REPINCAI, 1995 ; KORBEL, REESE, KÖNIG, 2016)

2. Examen clinique et contention

L'examen clinique commence par un examen de l'animal à distance, dans son poulailler si la visite a lieu à domicile ou dans sa caisse de transport pour la consultation chez le vétérinaire. Ensuite, il faut attraper l'animal correctement et le maintenir pour pouvoir lui faire un examen clinique rapproché sans le stresser, ni le blesser.

a. Examen à distance

Si possible, on observe le comportement de la poule dans son environnement habituel. Une poule en bonne santé est curieuse, alerte, souvent proche des autres poules, elle tient sa tête haute et les yeux ouverts. Tandis qu'une poule malade est apathique, n'interagit pas avec ses congénères, tient sa tête basse et présente de la somnolence ou de la léthargie (KHAMAS, RUTLLANT-LABEAGA, GREENACRE, 2015).

Plus généralement, on évaluera l'état général de l'animal (abattement, prostration, normal).

On peut aussi rechercher la présence d'éventuels signes nerveux comme des tremblements de la tête, un torticolis, une posture anormale, une parésie, une paralysie ou une ataxie.

On s'intéresse aussi au plumage. Une poule en bonne santé aura un plumage lisse contrairement à une poule en mauvaise santé qui aura souvent un plumage ébouriffé. Le plumage peut être souillé par manque d'entretien (poule apathique) ou par des matières organiques (fientes lors de diarrhée, sang lors de plaies). On note également l'état d'emplumement qui peut être mauvais pour des raisons physiologiques (lors de mue), zootechniques (lors de picage, de côchage trop fréquents) ou pathologiques (parasites, plaies).

On portera une attention particulière sur la respiration, à la recherche de bruits respiratoires audibles à distance, et sur la courbe respiratoire à la recherche d'une dyspnée.

Lors de l'examen à distance, on peut enfin évaluer visuellement les fientes. On regarde leur texture (liquide ou solide), la présence de sang. Attention, une poule malade peut être polydipsique et polyurique ce qui entraîne la formation de fientes molles sans que ce ne soit de la diarrhée. Lors de polyurie/polydipsie, les fientes présentent une composante liquide entourant une masse fécale assez ferme alors qu'une fiente diarrhéique n'a qu'une composante fécale qui est de consistance diminuée (REPINCAY, 1995 ; KORBEL, REESE, KÖNIG, 2016).

b. Contention

Dans cette partie, nous aborderons uniquement la contention pour l'examen clinique et les actes basiques. Les techniques de contention plus spécifiques à la réalisation de certains actes seront décrites dans les parties correspondantes.

Pour réaliser une bonne contention, il faut d'abord prendre en compte un élément physiologique particulier aux Oiseaux : leur mode de respiration. En effets, les poules n'ont

pas de diaphragme. En position physiologique (debout), les viscères exercent une pression négative sur l'appareil respiratoire, mais lorsque la poule est placée sur le dos, les viscères exercent une pression positive sur l'appareil respiratoire et la respiration devient alors plus difficile.

En général les poules de particuliers sont bien domestiquées et habituées à être manipulées par leur propriétaire. Mais face à une poule peu manipulée, la contention peut entraîner un grand stress avec une forte augmentation de la fréquence cardiaque. Comme les poules ont déjà physiologiquement une fréquence cardiaque haute (entre 110 et 470 battements par minute), ce stress peut conduire à un collapsus et à la mort. Le temps passé à la prise des commémoratifs et à l'anamnèse puis à l'examen à distance est d'autant plus important pour permettre à la poule de s'habituer à notre présence, et éventuellement à la salle de consultation, et donc de faire diminuer le stress (KORBEL, REESE, LIEBICH, 2016).

Enfin, lors de la contention, les poules ont le réflexe de battre violemment des ailes pour se soustraire. Il faut donc faire particulièrement attention à celles-ci afin d'éviter des blessures tant pour l'animal que pour le manipulateur (MALTAIS, SAINT-PIERRE, 1991 ; KHAMAS, RUTLLANT-LABEAGA, GREENACRE, 2015).

Trois techniques peuvent être utilisées pour attraper une poule :

- Par les pattes : d'une main ou avec les deux mains, on attrape les pattes de la poule au niveau des cuisses. La poule peut ensuite être maintenue sur une courte période par les pattes, le corps pendant dans le vide.
- Par les ailes : on soulève les ailes au niveau des humérus avec une ou deux mains puis on peut décoller la poule du sol. Elle peut être maintenue assez longtemps dans cette position.
- En plaquant les ailes : on place une main de chaque côté de la poule et on la saisit en faisant bien attention de maintenir une aile dans chaque main et en les plaquant bien contre le corps (Figure 17) (KORBEL, REESE, LIEBICH, 2016).



Figure 17 : Contention de la poule à deux mains, les deux ailes sont plaquées contre le corps de la poule

Ensuite pour maintenir la poule et réaliser l'examen clinique, là encore différentes techniques de contention sont réalisables. Les deux premières permettent de faire l'examen seul et les deux suivantes nécessitent d'être deux :

- Maintenir la poule par les pattes (d'une main en plaçant l'index entre les deux pattes ou une patte dans chaque main), le corps pend alors vers le bas. Il faut faire attention à ce que la poule n'essaye pas de se redresser et batte des ailes. Cette technique n'est pas utilisable pour une manipulation longue (Figure 18).



Figure 18 : Contention d'une poule par les pattes

- Maintenir la poule par les ailes au niveau des humérus (d'une main en plaçant l'index entre les deux ailes ou une aile dans chaque main). Cette position peut être maintenue plus longtemps. Dans cette position, il faut se méfier des griffes de l'animal, mais souvent, il maintient ses pattes rétractées sous lui (Figure 19).



Figure 19 : Contention d'une poule par les ailes

- La poule peut être maintenue contre le thorax du manipulateur. Une main du manipulateur plaque la poule contre lui en maintenant bien l'aile libre (l'autre aile est coincée entre la poule et le manipulateur) et l'autre main est utilisée pour maintenir les pattes. La main maintenant les pattes peut être libérée pour réaliser des actes (Figure 20).



Figure 20 : Contention de la poule contre le thorax du manipulateur

- La poule est maintenue en décubitus latéral, une main maintient les deux ailes (avec l'index entre les deux ailes) et l'autre main maintient les pattes (Figure 21).



Figure 21 : Contention d'une poule en décubitus latéral

- Enfin, la poule peut être placée sur le dos : la poule est renversée sur le dos puis placée entre le bras de l'opérateur et son thorax. La main située du côté de la poule maintient l'aile située du même côté et les pattes sont bloquées derrière le coude (dans le dos). Cette méthode est efficace pour réaliser un examen clinique ou des actes médicaux seule sur une poule, mais elle ne doit pas durer trop longtemps (Figure 22).



Figure 22 : Contention de la poule sur le dos, en gardant une main pour effectuer des manipulations

(MALTAIS, SAINT-PIERRE, 1991)

Si nécessaire, une contention chimique peut être utilisée. Les détails de cette contention sont décrits dans la Partie 2 : 4.c. Anesthésie et analgésie, exemples de protocoles.

c. Examen clinique – valeurs usuelles

Après avoir réalisé un examen à distance et une fois l'animal en contention correcte, on peut procéder à l'examen rapproché.

Comme pour les Mammifères domestiques, la réalisation de cet examen peut se faire selon une approche « de la tête aux pieds » afin de ne rien oublier. Cependant, l'examen de la cavité buccale se fera en dernier car il occasionne un stress pour l'animal.

On commence donc par **l'examen de la tête** en observant successivement :

- La symétrie de la tête ; lors de sinusite, un gonflement des sinus peut entraîner une asymétrie.
- Les orifices naturels (bec, yeux, sinus, narines), à la recherche d'écoulements (en appuyant sur les narines) ou de croûtes. Les deux iris doivent être de la même couleur (un œil plus clair peut être signe de maladie de Marek), des plumes collées autour de l'œil peuvent indiquer un écoulement oculaire.
- Les conduits auditifs externes en soulevant les plumes les recouvrant à la recherche d'écoulements, de sang ou de parasites.
- La crête et les barbillons doivent être rouges et sans lésions (pustules, ulcérations), la crête peut être basculée sur un côté sans que ce soit pathologique (à condition que cette anomalie ne soit pas apparue soudainement). Le temps de remplissage capillaire peut être évalué en réalisant une pression brève sur la crête. Il doit être d'environ 2 secondes.

Ensuite, on passe à **l'examen du jabot**. Si l'animal a mangé, il doit être rempli de contenu alimentaire. On doit pouvoir sentir les grains d'aliment lors de la palpation. Un jabot vide signifie soit une anorexie, soit que le dernier repas a eu lieu il y a plusieurs heures. Le jabot peut être anormalement distendu et rempli de contenu liquidien à gazeux dans certaines pathologies. L'épaisseur de la paroi doit être lisse et sans épaissements.

Puis vient **l'examen du plumage et de la peau** de la poule. Les poules n'ont pas de nœuds lymphatiques superficiels, donc aucune masse cutanée ou sous-cutanée n'est palpée à part la glande uropygienne située crânialement à la base de la queue. Le plumage doit être lisse, brillant et propre et les plumes ne doivent pas être cassées. On observe parfois des rayures perpendiculaires à l'axe des plumes, elles sont liées à une maladie chronique ou passée (datant de la formation des plumes). Il faut soulever les plumes pour rechercher la présence d'acariens ou de poux, surtout autour du cloaque et sous les ailes.

L'état d'embonpoint de l'animal est évalué par palpation de l'os du bréchet et des muscles pectoraux. La musculature doit être convexe et l'os légèrement palpable. Si le bréchet est très saillant et/ou les muscles concaves, l'animal est maigre. On recherche aussi la présence de lésions cutanées au niveau de la partie crâniale du bréchet (« ampoule », rougeur, gonflement). Ces lésions sont à relier à un décubitus prolongé de l'animal.

Etape d'auscultation : pour l'auscultation cardiaque le stéthoscope est placé de chaque côté du bréchet. Les bruits cardiaques sont les mêmes que ceux des Mammifères, mais la fréquence cardiaque est élevée (entre 110 et 470 battements par minute) (Tableau II) et elle

peut augmenter à cause du stress de l'examen. L'auscultation pulmonaire se réalise de chaque côté de la région dorso-crâniale. On recherche une dyspnée et/ou des bruits respiratoires anormaux.

La **température corporelle**, prise au niveau du cloaque, est comprise entre 40 et 43°C (Tableau II). On ne sait pas encore précisément si les poules peuvent faire un syndrome fébrile (KHAMAS, RUTLLANT-LABEAGA, GREENACRE, 2015).

Examen de l'abdomen-palpation de la cavité coelomique : l'abdomen ne doit pas être distendu, pendre entre les pattes, ce qui serait un signe d'épanchement, de tumeur, ou de péritonite. A la palpation on ne doit sentir aucune déformation/masse. En temps normal, seul le gésier et éventuellement un œuf en formation ou des anses intestinales peuvent être sentis à travers la paroi coelomique.

Le cloaque est examiné, il doit être propre, le ventus ne doit pas être déformé ou présenter des lésions.

Après ces différentes étapes, on passe à la **palpation des membres** en comparant systématiquement chaque membre à son controlatéral. Il convient d'examiner et de mobiliser les articulations et les segments osseux à la recherche d'éventuelles fractures. La surface plantaire est également examinée puis on compare les deux pieds qui doivent être symétriques et ne doivent pas présenter de lésions : saignement, coupure, callosité, zones kératinisées, déformations articulaires, griffes arrachées.

Enfin, on termine par **l'ouverture du bec**. Elle peut se réaliser en tirant délicatement sur les barbillons et la crête ou en pinçant avec deux doigts la valve inférieure du bec et en utilisant l'index de l'autre main pour soulever la valve supérieure. On examine les muqueuses qui doivent être lisses et brillantes ; et on recherche la présence de plaques anormales, de masses ou d'odeurs anormales. La choane est aussi observée, elle ne doit pas être obstruée par du tissu ou présenter des traces d'écoulements.

A la fin de cet examen clinique, il faut peser l'animal pour avoir un poids de référence et suivre sa courbe de croissance mais également pour établir un dosage correct en cas de traitement.

(KHAMAS, RUTLLANT-LABEAGA, GREENACRE, 2015 ; REPINCAY, 1995 ; KORBEL, REESE, KÖNIG, 2016)

L'évaluation de l'état d'hydratation des oiseaux ne peut pas se faire par l'appréciation du pli de peau comme chez les Mammifères. On utilise le temps de remplissage capillaire pour avoir une idée de l'état d'hydratation de la poule ; cet examen peut être réalisé au niveau de la crête comme décrit précédemment, mais il peut aussi se réaliser au niveau de la veine ulnaire. Dans ce cas, le remplissage doit être immédiat au levé de la pression. Les valeurs de déshydratation obtenues selon le temps de remplissage de la veine ulnaire sont différentes d'un auteur à l'autre. Les valeurs sont données dans le Tableau II (KHAMAS, RUTLLANT-LABEAGA, GREENACRE, 2015)

Tableau II : valeurs usuelles de l'examen clinique de la poule selon les références

¹(KHAMAS, RUTLLANT-LABEAGA, GREENACRE, 2015) ; ² (KÖNIG, KORBEL, LIEBICH, 2016) ; ³(PERIQUET, 2017) ; ⁴ (GUERIN, BALLOY, VILLATE, 2016) ; ⁵ (ROBERTS, 2008b) ; ⁶ (BRUGERE, 1988)

Paramètre	Valeur normale		Valeur anormale et interprétation
Température cloacale (en °C)	¹ 40.5-41.5 °C	Entre 39.6 et 43.6	
	² 40.6-43		
	⁴ 39.6-43.6		
	⁵ 40-42		
Fréquence respiratoire (en mouvements par minute)	¹ 15-30	Entre 10 et 30	
	³ 18-29		
	⁴ 10-20		
Fréquence cardiaque (en battements par minute)	¹ 140-250	Entre 110 et 470	
	³ 110		
	⁶ 350-470		
Temps de remplissage de la veine ulnaire	² < 2 secondes		¹ - observable -> 5% de déshydratation - > 1s -> 10% de déshydratation ou choc
			² >2 secondes -> 7% de déshydratation

3. Examens complémentaires

Les poules expriment peu de signes cliniques et ceux-ci sont souvent peu spécifiques. Il est donc parfois nécessaire de réaliser des examens complémentaires pour orienter le diagnostic (GUERIN, BALLOY, VILLATE, 2016).

Les examens complémentaires présentés ci-dessous sont des examens praticables en routine sans matériel particulier. Seule l'endoscopie, présentée à la fin de cette partie, nécessite un équipement spécifique.

a. Coproscopie

La coproscopie est l'analyse des fientes. Elle permet de mettre en évidence des œufs de parasites internes et de les identifier.

La coproscopie peut être réalisée chez le vétérinaire si celui-ci possède le matériel nécessaire ou déléguée à un laboratoire. Si elle est déléguée, il faut s'assurer que le laboratoire en question possède une certaine expérience dans l'examen coproscopique des fientes, car la technique et la lecture peuvent être différentes de celles appliquées aux fèces de Mammifères (CRESPO, SHIVAPRASAD, 2015a).

La coproscopie doit être réalisée sur des fientes fraîches. Elles peuvent être récoltées dans le poulailler pour réaliser une coproscopie de groupe. Dans ce cas le résultat donnera l'état parasitaire du troupeau. On peut aussi la réaliser individuellement pour vérifier l'infestation d'une poule malade. Pour faire une coproscopie individuelle il faut enfermer la poule dans un

endroit clos (un carton par exemple) avec de l'eau et de l'alimentation et attendre qu'elle émette des fientes.

La technique de coproscopie qualitative décrite par Crespo et al (2015a) est une méthode par flottaison.

Il faut au préalable préparer la solution qui servira à la flottaison. Cette solution est obtenue en chauffant 355 ml d'eau avec 454 g de sucre. La solution est remuée jusqu'à ce que tout le sucre soit fondu.

1 g de fiente est placé dans un tube avec cette solution puis agité. Le mélange est ensuite filtré et placé dans un autre tube (type tube à essai). Le tube est complété avec de la solution sucrée jusqu'à ce qu'un ménisque apparaisse. On laisse reposer 20 minutes, cela permet aux œufs de remonter à la surface. On place ensuite une lamelle sur le ménisque pour récupérer les œufs de parasites. Cette lamelle est ensuite placée sur une lame et observée au microscope.

Analyse des résultats

Un résultat est positif dès qu'il y a présence d'œufs de parasites.

Pour ce qui est des coccidies, on considère que les poules adultes développent une immunité contre les coccidies. Donc selon la quantité d'ookystes retrouvés le résultat peut être « infestation modérée, faible ou sévère ». Si on a plus de 50 ookystes par champ, l'infestation est qualifiée de sévère, entre 20 et 50 ookystes par champ l'infestation est modérée et enfin elle est faible si on a moins de 20 ookystes par champ (CRESPO, SHIVAPRASAD, 2015a).

b. Ecouvillonnages

Des écouvillonnages peuvent être réalisés dans la trachée, l'oropharynx, le jabot ou le cloaque. Ces écouvillonnages permettent de rechercher des agents pathogènes bactériens, viraux ou fongiques (CRESPO, SHIVAPRASAD, 2015b).

i. Oropharynx et trachée

Un écouvillonnage de l'oropharynx permet de rechercher principalement des agents pathogènes respiratoires.

Pour réaliser un écouvillonnage de l'oropharynx, l'animal doit être maintenu correctement pour éviter les blessures (Partie 2 : 2.b. Contention).

Une main ouvre le bec et un doigt peut être placé à la commissure du bec pour le maintenir ouvert. L'autre main fait le prélèvement. Avec l'écouvillon, il faut tamponner la muqueuse et l'ouverture des choanes afin de collecter le plus possible de mucus. Il faut éviter de blesser l'animal et de collecter du sang, celui-ci pouvant interférer avec les résultats.

La contention est la même pour la réalisation d'un écouvillonnage trachéal. Le bec est maintenu ouvert et un écouvillon imprégné de sérum physiologique est introduit dans la trachée. Ce prélèvement est utilisé pour la recherche de pathogènes respiratoires et de parasites (*Syngamus trachea*) (CRESPO, SHIVAPRASAD, 2015b).

ii. Jabot

Un prélèvement au niveau du jabot permet principalement de rechercher des parasites (capillaires, trichomonas) ou une affection fongique.

Pour réaliser l'écouvillonnage ingluvial, le bec est maintenu ouvert et le cou allongé. Un écouvillon imprégné de sérum physiologique est introduit dans l'œsophage jusqu'au jabot. Pour s'assurer que l'écouvillon est bien dans l'œsophage, on doit pouvoir le sentir passer dans le cou sur la droite de la trachée et également le sentir entrer dans le jabot par palpation. On effectue ensuite des mouvements de rotation afin de bien racler la paroi. Pour la recherche de trichomonas, le prélèvement doit être analysé dans les 20 minutes.

Si ce prélèvement est infructueux, un lavage du jabot peut être réalisé et le liquide collecté est analysé (KORBEL, KÖNIG, 2016).

iii. Cloaque

L'écouvillonnage du cloaque est destiné à la recherche d'agents pathogènes ayant un tropisme pour les appareils digestif, reproducteur ou urinaire.

L'oiseau est tenu en sécurité. Une main soulève la queue et l'autre enfonce l'écouvillon dans le cloaque. L'excès de fèces est enlevé de l'écouvillon pour éviter une contamination bactérienne (CRESPO, SHIVAPRASAD, 2015b).

c. Prise de sang

Les prélèvements de sang sont le plus souvent réalisés en vue d'examen sérologiques, toutefois, ils peuvent également servir pour des analyses hématologiques ou biochimiques (GUERIN, BALLOY, VILLATE, 2016).

Le sang d'une poule représente 10% de son poids et on peut prélever 10% du volume total de sang, ce qui fait 1% du poids, soit 10 ml/kg (CRESPO, SHIVAPRASAD, 2015b).

i. Réalisation de la prise de sang

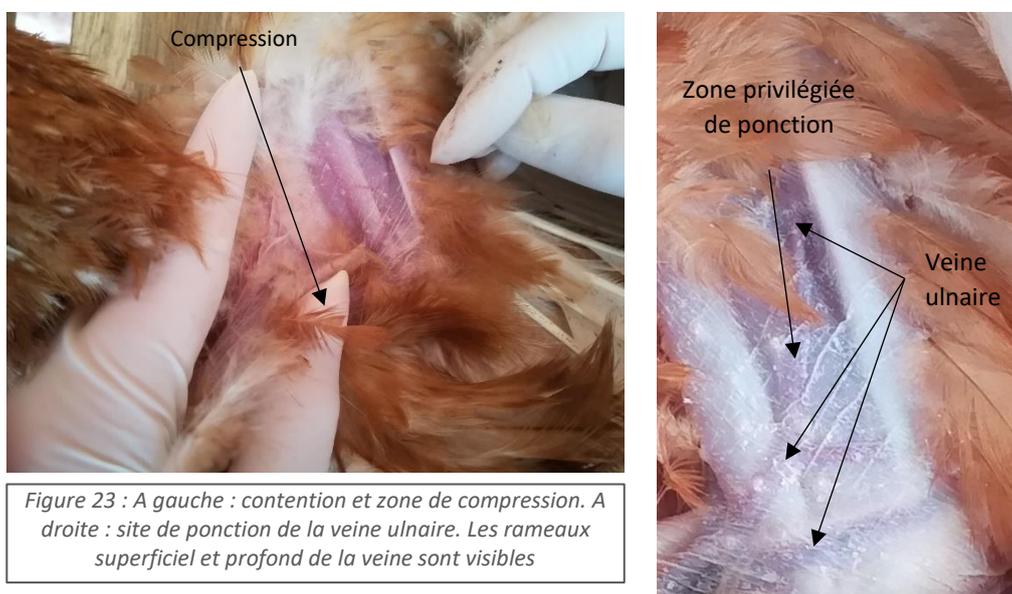
Différents sites de prélèvement sont utilisables pour faire une prise de sang à une poule.

Les plus classiquement utilisés sont la veine alaire (ulnaire) et le sinus occipital. Mais on peut aussi réaliser la prise de sang à la veine jugulaire, la veine thoraco-abdominale cutanée ou dans le cœur (avant sacrifice) (KORBEL, KÖNIG, 2016).

Le sang des Oiseaux est assez visqueux et les érythrocytes sont nucléés. Il est conseillé d'utiliser des aiguilles de 25 à 22G (KORBEL, KÖNIG, 2016).

Veine alaire ou ulnaire

La poule est maintenue et une aile est écartée du corps. La veine est visible au niveau de la région médiale du coude et de l'humérus. La compression est réalisée à la base de l'aile (Figure 23). Classiquement, la ponction est décrite au niveau du coude, dans les rameaux profonds et superficiels, par ponction à l'aiguille ou scarification à la lame. Mais à cet endroit, la veine est sous tension et un hématome est presque inévitable. Une ponction dans la région brachiale est parfois décrite, là où la veine est moins tendue et alors l'hématome peut être évité ou limité. En effet, dans cette région la veine est supportée par le muscle humérotriceps et elle est donc moins tendue que dans la région du coude où elle repose sur des reliefs osseux. Une compression est tout de même réalisée avant le retrait de l'aiguille et pendant quelques minutes après le retrait de celle-ci (KORBEL, KÖNIG, 2016).



Sinus occipital

La ponction au niveau du sinus occipital permet de récolter une grande quantité de sang, mais elle est risquée si elle est mal maîtrisée en raison de la présence du cervelet sous le sinus.

La ponction du sinus occipital peut se faire avec un vacutainer et un tube sous vide (pour un prélèvement stérile) ou une seringue et une aiguille. La ponction au vacutainer permet d'avoir un prélèvement stérile, mais contrairement à la seringue, on ne contrôle pas la quantité de sang prélevé ni la dépression exercée. Pour éviter les lésions du cervelet, on réalise une garde en coupant le bouchon de l'aiguille et en laissant dépasser environ 5 mm d'aiguille de celui-ci (Figure 24).



Figure 24 : Garde réalisée en coupant le bouchon d'une aiguille afin d'éviter les lésions du cervelet

Pour réaliser la ponction, on encapuchonne la tête de la poule, c'est-à-dire que l'on maintient la tête repliée ventralement, pour ouvrir le trou occipital. On palpe le trou, puis on pique au milieu de celui-ci (Figure 25).

(GUERIN, BALLOY, VILLATE, 2016)



Figure 25 : Ponction sanguine au sinus occipital, la tête est maintenue encapuchonnée

Veine jugulaire

Pour réaliser une prise de sang à la veine jugulaire seul, il faut placer la poule sur ses genoux, en la serrant entre ses genoux pour maintenir les ailes et faire pendre les pattes dans le vide. La tête est maintenue entre l'index et le majeur d'une main en région cervicale proximale et le pouce de cette main fait la compression (Figure 26). La veine jugulaire est visible dans une région du cou dépourvue de plumes, souvent à droite, car la veine est plus grosse de ce côté. La peau et les plumes sont humidifiées avec de l'alcool, la compression est réalisée. La ponction peut alors avoir lieu. Avant de retirer l'aiguille de la veine, une pression est réalisée sur le site de ponction pour éviter la formation d'un hématome (KORBEL, KÖNIG, 2016).



Main libre pour réaliser la prise de sang

Compression

Figure 26 : A gauche : contention de la poule pour réaliser une prise de sang à la veine jugulaire droite seule. A droite : contention de la tête de la poule et compression de la veine jugulaire. la veine est indiquée par la flèche rouge

Veine thoraco-abdominale cutanée

La ponction de cette veine est utilisée dans les protocoles expérimentaux ou pour la pose de cathéter. On réalise la ponction au niveau de la convergence des branches ventrales et dorsales de la veine. La poule est placée en décubitus latérale. La veine thoraco-abdominale est visible latéralement au bréchet, dans une zone dépourvue de plumes (Figure 27) (KORBEL, KÖNIG, 2016).



Figure 27 : A gauche : contention pour une ponction à la veine thoraco-abdominale, sa localisation est indiquée par le cercle. A droite : localisation de la veine thoraco-abdominale (flèches)

Ponction cardiaque



Figure 28 : Positionnement d'une poule pour réaliser une ponction cardiaque par voie thoracique crâniale (l'aiguille devrait être plus horizontale pour atteindre la cœur)

Pour réaliser une ponction cardiaque, la poule est placée en décubitus latéral ou dorsal selon l'abord utilisé. Pour un abord thoracique crânial, la poule est placée sur une table, sur le dos et la tête dans le vide. Elle est maintenue dans cette position en plaçant une main de chaque côté du corps et en plaquant les ailes contre le corps (MALTAIS, SAINT-PIERRE, 1991).

Les deux abords sont décrits dans la Partie 2 : 3.g. Euthanasie et autopsie.

ii. Analyse du sang

Hématologie

Pour réaliser une analyse hématologique, le sang doit être placé dans un tube contenant un anticoagulant (EDTA ou héparine) (CRESPO, SHIVAPRASAD, 2015b).

Les paramètres sanguins des poules sont peu étudiés. Les valeurs usuelles proposées dans le Tableau III sont issues de *Backyard poultry medicine and surgery* (CRESPO, SHIVAPRASAD, 2015a).

Tableau III: Valeurs usuelles d'hématologie de la poule (CRESPO, SHIVAPRASAD, 2015a)

Paramètre	Valeur usuelle chez la poule	
	(WAKENELL 2010)	(HAWKINS et al. 2013)
Hématocrite	22-35 %	22-55 %
Hémoglobine	70-130 g/l	70-186 g/l
Globules rouges	2.5-3.5.10 ¹² /L	1.3-4.4.10 ¹² /L
Taux de réticulocytes	0-60 %	
VGM (Volume globulaire moyen)	90-140 µm ³	100-139 µm ³
TCMH (Teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine)	33-47 pg/cell	25-48 pg/cell
CCMH (Concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine)	26-35 g/dl	20-34 g/dl
Leucocytes	12-30.10 ⁹ /L	9-32.10 ⁹ /L
Hétérophiles	3-6.10 ⁹ /L	
% hétérophiles		15-50 %
Lymphocytes	7-17.5.10 ⁹ /L	
% Lymphocytes		29-84 %
Monocytes	0.15-2.10 ⁹ /L	
% Monocytes		0.1-7 %
Eosinophiles	0.-1.10 ⁹ /L	
% Eosinophiles		0-16 %
Basophiles	Rare	
% Basophiles		0-8 %

Lors d'une analyse hématologique, on commence par réaliser un hématocrite et un frottis sanguin. L'hématocrite permet d'évaluer la concentration en hémoglobine du sang. On l'obtient en centrifugeant un tube capillaire pendant 3 minutes à 10 000 tours/min. L'hématocrite normal d'une poule est de 40%. Le frottis sanguin permet d'avoir des informations sur les cellules, leur morphologie, les leucocytes présents et les parasites du sang. L'interprétation des résultats sera plus aisée si l'on dispose de plusieurs analyses réalisées à des moments différents.

La numération peut être réalisée par un automate, mais il faut qu'il soit adapté au comptage des cellules sanguines aviaires. Sinon il faut envoyer le prélèvement à un laboratoire spécialisé.

Le taux de protéines plasmatiques est obtenu en plaçant une goutte de plasma sur un réfractomètre. Les valeurs de références sont entre 3,0 et 6,0 g/dl. Une hypoprotéïnémie peut indiquer une maladie chronique sévère, une infection intestinale ou une carence nutritionnelle. Une hyperprotéïnémie (supérieure à 70 g/dl) indique une déshydratation.

L'évaluation de la concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine (CCMH) permet de classer les anémies (normochrome, hypochrome). La valeur attendue se situe entre 11 et 13 g/dl.

Les érythrocytes des poules sont elliptiques, grands et nucléés.

Lors d'hémorragie, deux tendances peuvent être observées. Si la prise de sang à lieu juste après une hémorragie, l'hématocrite est diminué. Mais si la prise de sang à lieu plus tard, le volume corpusculaire moyen sera augmenté pour compenser la perte de globules rouges et l'hématocrite ne sera pas forcément diminué. La norme est de 2 à 3 millions d'érythrocytes par microlitre de sang.

Les thrombocytes sont aussi nucléés. On peut les prendre pour des petits lymphocytes. Ils participent à l'hémostase et ont aussi des propriétés phagocytaires. Une thrombocytose est observée lors de processus inflammatoire ou septicémique et lors d'hémorragie excessive. Lors de stress, on peut aussi noter une légère augmentation du nombre de thrombocytes.

La numération blanche peut être différente chez des individus de la même espèce. Il est préférable de comparer l'évolution dans le temps plutôt que de baser son interprétation sur une seule analyse. La leucopénie, diminution de tous les types de globules blancs, est présente lors d'infection bactérienne, de maladie immunodépressive ou d'affection chronique grave. Une leucocytose est une augmentation globale du nombre de globules blancs. Elle est observée lors d'infection bactérienne, fongique, parasitaire, de traumatisme ou de processus néoplasique. La quantité normale de leucocytes est comprise entre 20 000 et 30 000 leucocytes/ μ l.

Les hétérophiles sont comparables aux neutrophiles retrouvés chez les Mammifères. Ils ont un noyau segmenté et des grains cytoplasmiques fusiformes et éosinophiliques. Leur activité phagocytaire est supérieure aux macrophages. Une augmentation des hétérophiles est observée lors d'infection aiguë, de lésions tissulaires aiguës, de leucémie myéloïde, de coccidiose ou d'infection à *Escherichia coli* septicémique. Une diminution des hétérophiles est présente lors de lésions de la moelle osseuse, de virémie ou de leucémie aleucémique.

Les lymphocytes sont les leucocytes les plus nombreux, ils peuvent être petits ou de taille moyenne. Les petits lymphocytes sont ronds avec un noyau rond, un haut rapport nucléocytoplasmique et une petite quantité de cytoplasme basophile. Les lymphocytes de taille moyenne sont plus nombreux, ils sont difficilement différenciables des monocytes, et peuvent être en quantité augmentée dans certaines infections (comme une leucose lymphoïde) ou lors de maladies métaboliques. Ils sont diminués en cas de stress, d'urémie, de maladie immunosuppressive comme la maladie de Marek ou l'anémie infectieuse. Une modification de leur nombre est généralement observée lors de maladies virales. Une lymphocytose signera une infection aiguë, et une lymphopénie le passage d'une infection à la chronicité.

Les monocytes sont les plus grosses cellules de la lignée blanche et sont des macrophages. Ce sont des cellules rondes, avec un cytoplasme clair contenant des petits grains azurophiles. Une

augmentation des monocytes indique une infection bactérienne chronique ou une nécrose tissulaire, on peut l'observer lors de chlamydiose ou de mycobactériose.

Les éosinophiles ont une forme irrégulière et les grains sont ronds. Ce sont des médiateurs de la réponse inflammatoire. Leur augmentation n'indique pas forcément une infection parasitaire.

Les basophiles sont des cellules rondes avec des grains basophiles dans le cytoplasme. Ce sont les premières cellules à se diriger vers les tissus lors d'inflammation. On les observe rarement dans le sang périphérique. Une basophilie peut être observée lors d'infection respiratoire, d'intoxication, de stress ou d'atteinte lésionnelle des tissus.

(CRESPO, SHIVAPRASAD, 2015a ; LOPEZ, 2015)

Biochimie

Il est difficile d'avoir des données sur les normes biochimiques sanguines des poules, car elles sont peu utilisées. Le Tableau IV donne une idée des valeurs normales de biochimie sanguine chez la poule et une interprétation des modifications de ces valeurs est proposée.

Tableau IV : Valeurs usuelles de biochimie de la poule (CHORFI, VENNE, 2015)

* : Intérêt limité pour le diagnostic

Paramètres	Valeurs normales	Interprétation d'une diminution	Interprétation d'une augmentation
Glucose	11-16 mmol/L	Malnutrition, jeûne, alimentation hyperprotéique, atteinte hépatique, syndrome pic de mortalité	Stress, diabète sucré Hyperthermie Corticothérapie
Protéines totales Albumine	30-60 g/L 23-33 g/L	Diminution du taux d'albumine Carence en protéines (malnutrition, parasitisme) Infection chronique, néphrite, syndrome hémorragique	Déshydratation, infection chronique
Globulines	6-30 g/L	Malnutrition	Réaction inflammatoire chronique ou aiguë
Calcium Calcium ionisé	2,25-5,93 mmol/L 4-6 mmol/L (pondeuses) 1,35-1,55 mmol/L	Carence en Ca ou vitamine D Tétanie calcique Insuffisance rénale grave Hypoalbuminémie, apathie	Hypervitaminose D Osteomyélite Acidose Aliment poule riche en Ca
Phosphore inorganique	2,00-3,49 mmol/L	Rachitisme, anorexie, entérite	Affection rénale, hypervitaminose D, hémococoncentration
Cholestérol	2,2-3,4 mmol/L		Obésité avec stéatose hépatique Excès de lipides dans la ration Jeûne
Sodium	146-169 mmol/L	Jeûne, diarrhée, insuffisance surrénalienne	Excès de sel dans la ration
Chlorures	105-118 mmol/L	Ataxie	Déshydratation
Potassium	4,6-6,5 mmol/L	Traitement diurétique (Canard)	Affection rénale, insuffisance surrénalienne, déshydratation
Trou anionique	6-16 mmol/L	Lié au taux de chlorures	Acidose métabolique
Excès de base	-6 to +6	Alcalose métabolique	Acidose métabolique
Créatinine	80-164 µmol/L		Infection rénale Alimentation hyperprotéique
Acide urique	200-650 µmol/L		Jeûne, goutte articulaire, goutte viscérale, affection rénale (néphrocalcinose, amyloïdose, néphrite), alimentation hyperprotéique
Bilirubine totale*	0-3,42 µmol/L		Syndrome hémolytique grave
AST	88-208 U/L 77-157 U/L ^a 30-170 U/L ^b 68 U/L ^c		Atteinte musculaire (myopathie, injection intramusculaire, traumatisme), septicémie
GGT	9-22 U/L ^a 7,1-21,9 U/L ^b 14,4 U/L ^c		Atteinte hépatique (cholestase, hépatite, stéatose), pancréatite
LDH	99-281 U/L 7 699-885 U/L ^a 729-2047 U/L ^b		Affection hépatique aiguë, hémolyse, lésion musculaire
PAL (ALP)	24,5-44,4 200-1 060 U/L ^a 353-813 U/L ^b	Carence en zinc	Activité accrue des ostéoblastes et des ostéoclastes (croissance osseuse, ponte, rachitisme ou ostéomalacie), affection hépatique
CK	240-810 U/L 101-253 U/L 1 000-4 000 U/L ^b 4,5 U/L ^c		Myopathie, saturnisme, neuropathie, intoxications par les ionophores
ALT*	353-813 U/L ^b		Atteinte hépatique ou musculaire
GLDH	0-6,6 U/L ^b 4,5 U/L ^c		Nécrose hépatique aiguë
α-amylase	296-638 U/L 196-638 U/L ^b		Pancréatite

L'idéal serait de pouvoir soit avoir une prise de sang de « référence », prélevée antérieurement sur l'animal, et qui permettrait de comparer les résultats ; soit d'avoir une analyse de sang d'une autre poule du même élevage et en bonne santé.

L'interprétation des résultats biochimiques est assez peu décrite ; quelques éléments, seulement, sont disponibles :

Les protéines plasmatiques jouent différents rôles dont le maintien de la pression osmotique, la gluconéogenèse, le transport de minéraux et d'hormones, la production d'enzymes et d'immunoglobines. C'est pour cela que le taux de protéines totales donne une bonne indication sur l'état général de l'animal. Une diminution du taux de protéines totales peut être liée à une pathologie hépatique, à une anémie, mais aussi à de la malnutrition, un syndrome malabsorption, du parasitisme intestinal, une glomérulonéphrite, un traumatisme, un stress prolongé, un empoisonnement aux métaux lourds. On observe une hypoprotéïnémie lors de déshydratation, de choc ou d'infection aiguë (CRESPO, SHIVAPRASAD, 2015a).

Une diminution du ratio albumine/globuline peut orienter vers une péritonite, une aspergillose, une chlamyphilose ou une tuberculose. Associée à une diminution du taux protéique, elle indique une insuffisance hépatique (BEZIAUD, 2005).

L'état d'hydratation peut être évalué à partir de la quantité de protéines totales, du taux d'hémoglobine et de l'hématocrite.

L'équilibre acidobasique et les électrolytes sont analysés à partir des valeurs du sodium, du potassium, des chlorures, du bicarbonate et du trou anionique.

La fonction rénale est évaluée sur l'analyse des valeurs de la créatinine, de l'acide urique, du phosphore et du potassium.

L'état nutritionnel est évalué par le dosage du glucose, du cholestérol, des triglycérides, de l'albumine, de l'hémoglobine, du calcium, du phosphore inorganique, du rapport Ca/P et des phosphatases alcalines (ALP).

La glycémie est élevée chez les oiseaux ; elle donne une indication sur l'apport alimentaire en glucides et sur la néoglucogenèse hépatique à partir des acides aminés.

Les apports alimentaires en lipides sont évalués par le taux de cholestérol et de triglycérides, mais une hypercholestérolémie peut être physiologique chez les poules en début et en fin de période de ponte.

Le métabolisme minéral des os est analysé via les taux de calcium sérique, de phosphore et des phosphatases alcalines.

L'apport et surtout la disponibilité en acides aminés de l'alimentation peuvent être évalués par l'analyse du taux d'acide urique et d'albumine.

L'intégrité musculaire est explorée par le taux de Créatine Kinase (CK).

Enfin, trois aspects de la fonction hépatiques peuvent être explorés :

- L'excrétion biliaire avec le taux de phosphatases alcalines (ALP)
- L'activité enzymatique par le taux d'albumine
- L'intégrité des hépatocytes par les taux d'aspartate aminotransférase (AST), de lactate déshydrogénase (LDH) et de gamma glutamyl transférase (GGT).

(CHORFI, VENNE, 2015)

Sérologie

Pour une analyse immunologique, le sang est prélevé stérilement et placé dans un tube sec (CRESPO, SHIVAPRASAD, 2015b). Le sérum sera rapidement séparé du caillot sanguin pour éviter l'hémolyse (MAJO, DOLZ, 2012).

Les tests sérologiques sont utilisables lors d'infection évoluant depuis plus de deux semaines, délai moyen nécessaire à l'apparition d'anticorps.

Il est préférable de réaliser ces tests collectivement (sur toutes les poules du poulailler) pour augmenter la probabilité d'avoir des animaux positifs. Si l'objectif est de mettre en évidence une séroconversion, on réalisera alors deux analyses à 2 ou 3 semaines d'intervalle (MAJO, DOLZ 2012) .

Il existe de nombreux tests sérologiques : Enzyme Linked Immuno-Sorbent Assay (ELISA), Agar Gel Immune Diffusion (AGID), test d'agglutination, d'inhibition de l'hémagglutination (HI), de fixation du complément (FC).

Des tests d'agglutination sont utilisables pour la détection des anticorps contre *Salmonella pullorum*, *S. gallinarum*, *Mycoplasma gallisepticum*, *M. synoviae*. C'est un test rapide, peu cher, mais avec un fort taux de faux positifs. Il est donc plutôt utilisé pour le dépistage sur grands effectifs avec confirmation des positifs par un autre test.

L'inhibition de l'hémagglutination (HI) est considérée comme le gold standard des tests sérologiques. C'est un test très spécifique avec peu de faux positifs. Il est utilisé pour typer les virus responsables de l'influenza et de la bronchite infectieuse.

L'ELISA est la technique privilégiée. C'est une méthode qualitative, facilement automatisable et très sensible. Mais pouvant faire des faux positifs qui doivent être confirmés.

L'AGID consiste en une diffusion passive des antigènes solubles et/ou des anticorps l'un vers l'autre et précipitant lors de leur rencontre. C'est une méthode semi-quantitative non automatisable et difficile d'interprétation.

(CRESPO, SHIVAPRASAD, 2015a)

d. Echographie

L'échographie peut être pratiquée pour investiguer la cavité abdominale et mettre en évidence une péritonite, une maladie de l'appareil reproducteur ou une stéatose hépatique (ROBERTS, 2008b).

On utilisera préférentiellement une sonde microconvexe sectorielle avec des fréquences de 7.5 MHz. L'animal doit être de préférence à jeun. Il est placé en décubitus dorsal ou latéral. Il faut enlever les plumes présentes entre le processus xyphoïde et l'os pubien pour y placer la sonde. Selon les animaux, on peut aussi se placer le long de l'arcade costale gauche et droite. Les sacs aériens réfléchissent les ondes, il faut donc essayer de les éviter. On peut observer le foie, la vésicule biliaire, la rate, le tractus gastro-intestinal, le cœur et certaines parties du système uro-génital (KORBEL, PROBST, LIEBICH, 2016).

Les images physiologiques et lésionnelles qu'il est possible d'obtenir lors d'échographie d'une poule sont décrites dans la thèse *L'échographie de la cavité thoraco-abdominale chez l'oiseau : données bibliographiques et étude expérimentale chez le poulet* (CASSAIGNE, 2006).

e. Radiographie

L'examen radiographique peut être intéressant pour investiguer une éventuelle fracture ou confirmer une rétention d'œuf (ROBERTS, 2008b).

L'idéal pour maîtriser le stress de l'animal et la qualité des clichés est de les réaliser sous anesthésie générale (isoflurane ou sévoflurane). Après l'arrêt du gaz, on a environ 2 minutes pour réaliser les clichés. On réalise généralement des vues ventro-dorsales et des vues latérales.

Pour la vue ventro-dorsale, la poule est placée sur le dos et on étire les pattes caudalement. Pour les vues latérales, on place la poule en décubitus latéral et on étend les pattes caudo-ventralement et les ailes cranio-dorsalement, parallèlement aux pattes. Pour la contention de la tête un système de plaque en plexiglas sur lequel est découpé un demi arc de cercle de la taille du cou de la poule peut être utilisé et fixé par des ventouses à la table.

On peut réaliser des radiographies de contraste pour examiner plus précisément le tractus digestif. Le sulfate de baryum est utilisé à raison de 20-25 ml/kg sauf dans le cas de suspicion de perforation gastro-intestinale ou d'atonie, dans ce cas, on utilisera un produit iodé. On réalise des clichés radiographiques à intervalle régulier et on peut espérer observer immédiatement après l'administration : le jabot, le pro-ventricule et le gésier au bout de 20-30 minutes et le reste du tractus intestinal 1h à 1h30 après l'administration. La radiographie de contraste peut permettre également d'identifier une tumeur ou une hypertrophie rénale si l'appareil digestif est déplacé ventralement. Si l'appareil digestif est déplacé caudalement on peut suspecter une tumeur (ou hypertrophie) des gonades ou de la rate et si l'appareil digestif est déplacé dorsalement on peut suspecter une tumeur (ou hypertrophie) du foie (KORBEL, PROBST, LIEBICH, 2016).

f. Endoscopie

L'endoscopie permet d'investiguer l'appareil digestif haut (jusqu'au gésier), la trachée, le cloaque ou l'oviducte en passant par les voies naturelles (ROBERTS, 2008b).

Pour examiner les voies respiratoires, une perfusion des sacs aériens doit être mise en place. Il s'agit de ventiler l'animal par un sac aérien à l'aide d'un trocard ; l'animal est alors ventilé et ses mouvements respiratoires sont supprimés, ce qui le rend immobile et facilite l'endoscopie.

L'endoscopie peut également être utilisée pour examiner les organes internes (par coelioscopie) lors de troubles de la reproduction, de dysfonctionnements d'organes internes et pour faire des biopsies d'organes.

Pour réaliser une endoscopie de la cavité coelomique, il faut :

- Un endoscope rigide (arthroscope) de 25 cm de longueur et 1,9 à 4 mm de diamètre avec un guide
- Un bistouri
- Une pince courbe
- Et du matériel de suture (fil résorbable 5-0).

L'endoscopie est réalisée sous anesthésie générale, dans l'idéal gazeuse avec intubation ou masque. L'abord le plus courant se situe dans le dernier espace intercostal ou derrière la dernière côte, sur le côté gauche. La zone est nettoyée avec de l'alcool et les plumes sont arrachées sur 3 cm de diamètre. Une incision cutanée de 3-4 mm est réalisée. La pince courbe est placée sous les muscles de la cuisse et perce la paroi thoracique dans le dernier espace intercostal ou en arrière de la dernière côte. L'ouverture est réalisée en appuyant sèchement sur la zone désirée, il se produit alors un petit claquement signifiant l'ouverture du sac aérien thoracique caudal. La pince est retirée et l'endoscope est entré dans la cavité. Il est dirigé cranio-dorsalement et traverse doucement la paroi du sac aérien de façon à ne pas léser les organes sous-jacents. On peut alors observer les gonades et les autres organes internes (reins, intestin, foie...). L'endoscopie permet d'identifier certaines maladies comme la goutte viscérale, les granulomes fongiques des sacs aériens, les granulomes tuberculeux sur le foie ou la rate. Elle permet aussi de faire des biopsies des organes.

Une fois l'endoscope retiré de la cavité thoraco-abdominale, l'incision cutanée est refermée avec 1 ou 2 points simples.

Les contre-indications à l'endoscopie sont l'obésité (dépôt de graisse dans la cavité thoraco-abdominale occasionnant une visibilité insuffisante) et la mue (augmentation du risque de saignement et d'hématomes).

Les complications pouvant survenir sont :

- L'emphysème sous-cutané qui sera solutionné par la pose d'un drain sous-cutané permettant à l'air de s'échapper en attendant la réparation spontanée du sac aérien.
- Une hémorragie suite à une lésion vasculaire.

(KORBEL, LIEBICH, 2016)

g. Euthanasie et autopsie

L'autopsie est préconisée lors de mort naturelle, ou à la suite d'une euthanasie lorsque l'état de l'animal est critique, pour pouvoir établir un diagnostic et prendre, si besoin, les mesures nécessaires vis-à-vis du reste du cheptel. Elle est également importante lors de suspicion d'affection zoonotique et/ou réglementée.

Euthanasie

Différentes techniques sont décrites pour réaliser l'euthanasie d'une poule :

- La dislocation cervicale. Elle provoque une rupture des gros vaisseaux du cou et des nerfs et entraîne très rapidement un état d'inconscience et la mort.
- L'injection de pentobarbital en surdose (80 mg/kg) par voie intraveineuse ou intramusculaires dans les muscles pectoraux. Une sédation à l'isoflurane peut être utilisée avant l'injection. La voie intrapéritonéale est à proscrire car douloureuse.
- L'injection de produit euthanasiant en intracardiaque. L'injection peut se faire par un abord crânial ou latéral. L'aiguille utilisée doit mesurer entre 75 et 100 mm de longueur.
 - o Pour l'abord crânial, la poule est placée sur le dos. L'aiguille est insérée entre les deux clavicules en direction légèrement dorsale.
 - o Pour l'abord latéral, la poule est placée en décubitus latéral droit. L'injection s'effectue à gauche, entre le tiers crânial et le tiers moyen d'une ligne allant de l'épaule à la pointe du sternum. Le point d'injection correspond aussi à la convergence des branches dorsales et ventrales de la veine thoraco-abdominale cutanée. Lors de la ponction, si l'aiguille atteint le cœur, le sang remonte et l'aiguille bat avec les mouvements cardiaques.

Ces voies d'abord peuvent être utilisées pour réaliser une prise de sang avant une euthanasie.

- Une injection intra-pulmonaire peut être réalisée sous anesthésie générale. L'injection se réalise dans le 3^{ème} ou le 4^{ème} espace intercostal, entre la scapula et les vertèbres, en direction dorso-ventrale. L'inconvénient de cette technique est qu'elle provoque souvent des lésions pulmonaires et/ou cardiaques rendant ces organes non évaluables par histologie.

(ROBERTS, 2008b ; KORBEL, KÖNIG, 2016 ; MAJO, DOLZ 2012)

L'autopsie de plusieurs sujets malades est souvent réalisée dans les grands élevages afin d'avoir des animaux représentatifs de la symptomatologie observée. Sur des effectifs d'élevage « familial », cette approche est difficilement envisageable (GUERIN, BALLOY, VILLATE, 2016).

i. Matériel

Le matériel nécessaire à la réalisation de l'autopsie d'une poule est :

- Un plateau avec des rebords, facilement nettoyable
- Un bistouri et une lame jetable
- Un sécateur (servant de costotome pour couper les côtes)
- Deux paires de ciseaux à bouts rond (une droite et une courbe)
- Des gants

On peut aussi ajouter du matériel de prélèvements : tubes, seringues et aiguilles, flacon stérile contenant ou non du fixateur et matériel stérile pour les prélèvements destinés à une analyse bactériologique.

L'autopsie doit être réalisée le plus rapidement possible après la mort de l'animal. Si la décision d'euthanasier un animal pour autopsie est prise, alors l'autopsie doit être faite immédiatement après l'euthanasie. Ceci est d'autant plus important pour la recherche des parasites intestinaux et des protozoaires.

ii. Technique d'autopsie

La technique proposée ici est inspirée de celle pratiquée au service d'Anatomopathologie de VetAgro Sup-Campus Vétérinaire de Lyon, complétée et modifiée avec les techniques proposées par Le Turdu (1988) et Stidworthy (2008).

Avant de commencer, on peut regarder dans le récipient dans lequel était l'animal s'il y a présence de parasites (poux notamment) qui auraient quitté l'animal après sa mort. Puis on trempe la carcasse dans une solution désinfectante (Eau de javel par exemple) pour faciliter l'incision et éviter que le duvet et les plumes ne s'envolent (et limiter le risque de présence de *Chlamydia psittaci* dans les aérosols).

Examen extérieur

Il faut apprécier l'état d'embonpoint de l'animal, de la même façon que lors de l'examen clinique (Figure 29), puis l'état de propreté des orifices naturels (narines, bouche, cloaque, yeux). On observe aussi l'état de la peau et du plumage (marqueur de la présence de picage, de parasites, de traumatismes...) (Figure 30). On regarde ensuite l'état du squelette et des pattes, des barbillons, de la crête et des muqueuses. On essaye de casser un tarse, s'il se casse facilement cela signe une carence en calcium.



Figure 29 : Evaluation de l'état d'embonpoint d'une poule. Ici le bréchet est proéminent, la poule est maigre.



Figure 30 : Observation de la propreté des orifices de la tête (bec, narines)

Positionnement de l'animal

On commence par positionner l'animal sur le dos en lui luxant les articulations coxofémorales pour le stabiliser (Figure 31).

Figure 31 : Positionnement d'une poule pour l'autopsie



Dépouillement

On incise la commissure du bec puis on prolonge l'incision cutanée sur la ligne médiane du bec jusqu'au cloaque à l'aide des ciseaux, en faisant attention à ne pas inciser les organes sous-jacents, notamment le jabot qui se situe directement sous la peau, crânialement à l'entrée du thorax et dévié sur la droite (Figure 32).



Figure 32 : A gauche : incision de la commissure du bec. A droite : poule après incision cutanée du bec jusqu'au cloaque.



On dissèque ensuite le tissu sous-cutané. Cette étape fait apparaître les masses musculaires thoraciques bien développées (si l'animal est en bon état) et abdominales fines (Figure 33). Elle permet aussi d'observer le thymus, en région cervicale, chez les jeunes sujets.

Figure 33 : Poule après incision cutanée et dissection du tissu sous-cutané



Ouverture de la cavité thoraco-abdominale

On réalise une boutonnière à la pointe du bréchet (Figure 34 a), puis on prolonge l'ouverture de part et d'autre de celui-ci en incisant les muscles pectoraux (au bistouri ou ciseau) (Figure 34 b) et en coupant les côtes (à l'aide du sécateur) (Figure 34 c). On soulève ensuite le bréchet

(Figure 34 d). A ce moment-là, on peut observer les 4 sacs aériens thoraciques (Figure 34 e). On dilacère ces sacs aériens puis on incise les coracoïdes et les clavicules à l'aide du sécateur (Figure 34 f). On peut alors enlever le bréchet en coupant les muscles restants. Ensuite, on prolonge l'incision caudalement en effectuant une incision médiane dans les muscles abdominaux jusqu'au cloaque.

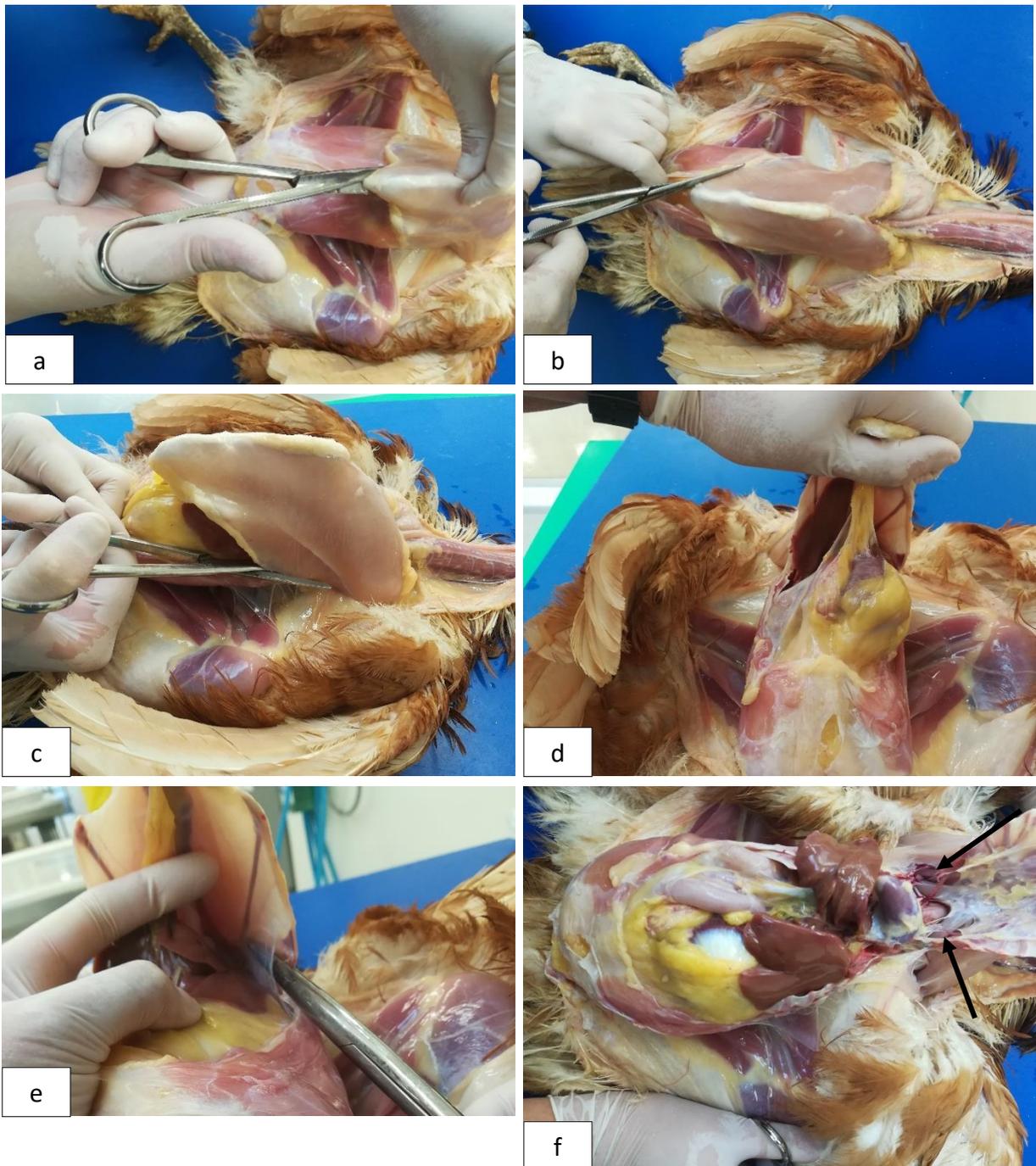


Figure 34 : Ouverture de la cavité thoraco-abdominale.

a. boutonnière à la pointe du bréchet. b. prolongement de l'ouverture le long du bréchet. c. incision des côtes. d. soulèvement du bréchet. e. sac aérien thoracique mis en évidence par les ciseaux. f. région d'incision des coracoïdes et des clavicules indiquée par les flèches.

Après cette étape, on peut observer presque tous les organes thoraciques et abdominaux en place (Figure 35). On observe leur aspect (couleur, forme, volume) et leur positionnement. On recherche notamment les lésions suivantes : la coloration blanchâtre de certains organes, l'épaississement des sacs aériens, l'inflammation des séreuses, la présence d'épanchement ou d'exsudat... Sur les muscles, le foie, la rate, des incisions sont réalisées pour détecter des lésions qui ne seraient visibles qu'en profondeur.



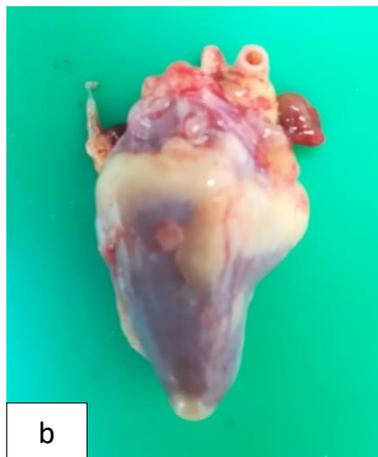
Figure 35 : Carcasse de poule après ouverture de la cavité thoraco-abdominale

Eviscération

- Le cœur est enlevé en sectionnant les gros vaisseaux à sa base. On ouvre ensuite le péricarde en notant la présence éventuelle de liquide d'épanchement péricardique (Figure 36) puis, on effectue les coupes conventionnelles sur le cœur. On apprécie la couleur et la texture du cœur. On regarde les valvules et l'épaisseur des parois ventriculaires. Dans certains cas, le cœur est conservé fermé afin de permettre une analyse bactériologique sur le caillot sanguin.



a



b



c

Figure 36 : Exérèse du cœur

a. cœur en place dans la carcasse. b. cœur avec son péricarde. c. péricarde incisé et récliné à la base du cœur.

- Le foie est enlevé en faisant attention à ne pas percer la vésicule biliaire (Figure 37 droite). On apprécie sa couleur, sa consistance, sa taille.
- La rate : après avoir retiré le foie, on découvre la rate (Figure 37). On observe sa couleur, sa taille (on recherche notamment une éventuelle hypertrophie), la présence éventuelle de nodules à sa surface.



Figure 37 : A gauche : positionnement de la rate dans la carcasse après exérèse du foie (flèche). A droite : rate (à gauche) et foie (à droite)

- L'appareil digestif (Figure 38) : l'œsophage est séparé de la trachée. Il est sectionné à la base de la langue (ou cette dernière est enlevée avec l'œsophage). On récline l'œsophage avec le jabot, suivi des estomacs et on récupère les intestins en sectionnant le mésentère fixé sur la voûte lombaire. On sectionne au niveau du rectum puis on peut sortir l'appareil digestif de la carcasse.

Figure 38 : Appareil digestif sorti de la carcasse



La bourse de Fabricius se situe à la base du cloaque dorsalement au colon. Chez les sujets jeunes, on apprécie sa taille (hypertrophie) et son aspect puis on l'ouvre pour observer son contenu.

- L'appareil respiratoire : la trachée est enlevée de la carcasse avec ou sans la langue. Les poumons sont décollés en glissant un doigt (Figure 39) ou la pointe d'une paire de ciseaux courbe mousse (Figure 40) entre les vertèbres thoraciques et les poumons. Ils conservent l'empreinte des côtes mimant une lobation (Figure 41).



Figure 39 : Décollement des poumons au doigt

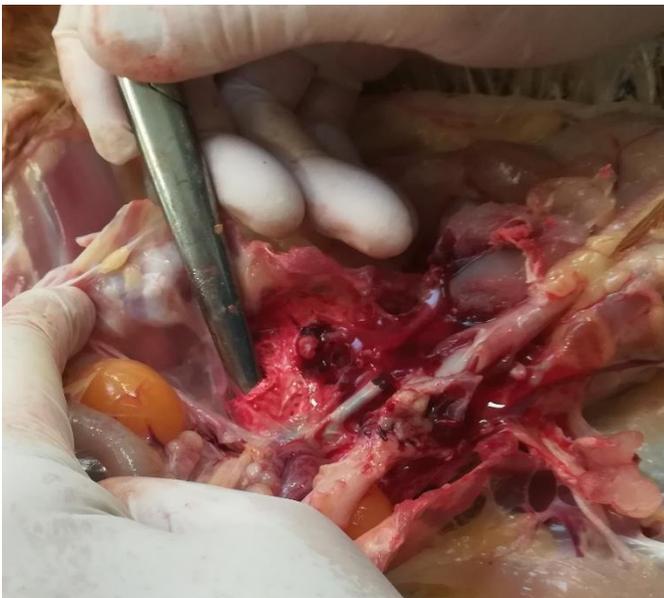


Figure 40 : Décollement des poumons avec une paire de ciseaux courbe



Figure 41: Poumons : l'empreinte des côtes est bien visible.

- L'appareil reproducteur : l'appareil reproducteur mâle est composé de deux testicules situés au pôle crânial de chacun des deux reins. Ils sont enlevés de la carcasse et leur taille est appréciée. Chez la femelle, on retire l'ovaire gauche (le seul) en sectionnant ses attaches à la paroi lombaire. On récupère aussi l'oviducte que l'on sectionne à la base du cloaque (Figure 42).



Figure 42 : A gauche : appareil reproducteur femelle en place. A droite : appareil reproducteur femelle extériorisé.

- L'appareil urinaire : on observe les deux glandes surrénales qui se situent crânialement aux reins. Les reins sont lobés et situés sous la voûte lombaire (Figure 43). Leur exérèse intacte est difficile. Un examen dans la carcasse peut suffire. On observe leur couleur, leur taille, la présence d'urates dans, ou à la surface des reins.

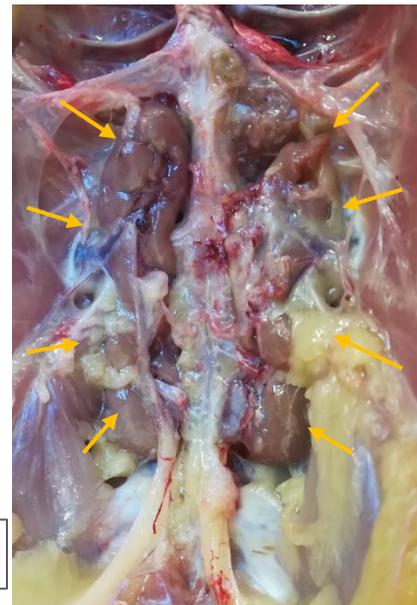


Figure 43 : Reins dans la carcasse (indiqués par les flèches)

Examen spécial des différents appareils

Appareil digestif

- L'œsophage et le jabot (Figure 44 b et c) : on observe le contenu du jabot (Figure 45 e). S'il y en a ; il doit être composé d'aliments complets dans un liquide muqueux clair. On peut y trouver des capillaires.
- Le proventricule : il contient rarement de l'aliment. On observe l'état de sa muqueuse (Figure 45 a et b).
- Le gésier (Figure 45 a et b) : il contient souvent de l'aliment, plutôt sec, en cours de broyage. Il faut s'assurer de la présence de grit dans ce contenu alimentaire (Figure 45 e). S'il n'y en a pas, il faut en mettre à disposition des autres volailles de l'élevage. On

décolle la couche kératinisée pour observer l'état de la muqueuse (Figure 45 d). Des parasites peuvent être présents dans le gésier.

- Le pancréas (Figure 45 c) : on observe sa forme, sa couleur et sa texture.
- L'intestin : Il est complètement déroulé sauf au niveau de l'anse duodénale (Figure 44 a). Puis il est ouvert sur toute sa longueur pour examiner l'aspect de la muqueuse (épaississement, modification de couleur). On observe aussi le contenu des différentes parties notamment pour y chercher la présence de parasites (Figure 45 f et g).
- Les caeca (Figure 45 h) : les caeca ont un contenu pâteux brun clair (couleur « caramel »). On peut aussi y trouver des parasites.



Figure 44 : Appareil digestif haut
a. appareil digestif déroulé. b. œsophage et jabot vu de l'extérieur. c. Œsophage et jabot après ouverture



Figure 45 : Appareil digestif

a. vu externe du proventricule et du gésier. b. vue interne du proventricule et du gésier. Les amas glandulaires sont bien visibles. c. anse duodénale et pancréas. d. décollement de la couche kératinisée du gésier. e. Contenu du jabot et du gésier. f. Contenu intestinal et présence de Nématodes. g. Cestodes dans la lumière intestinale. h. Caeca pas encore individualisés.

Appareil respiratoire

- La trachée est ouverte sur toute sa longueur (Figure 46 a). Dans la trachée, on recherche des signes d'inflammation de la muqueuse et/ou la présence de vers (*Syngamus trachea*).
- Au niveau des poumons, on apprécie leur couleur, leur consistance ; on recherche particulièrement des lésions évocatrices de congestion, d'inflammation ou encore des nodules.
- On ouvre les cavités nasales en sectionnant le bec transversalement à sa base à l'aide d'une paire de ciseaux et en prolongeant les ouvertures dans les sinus infra-orbitaires (Figure 46 b). On recherche la présence de mucus en quantité excessive ou de sécrétions d'aspect anormal.

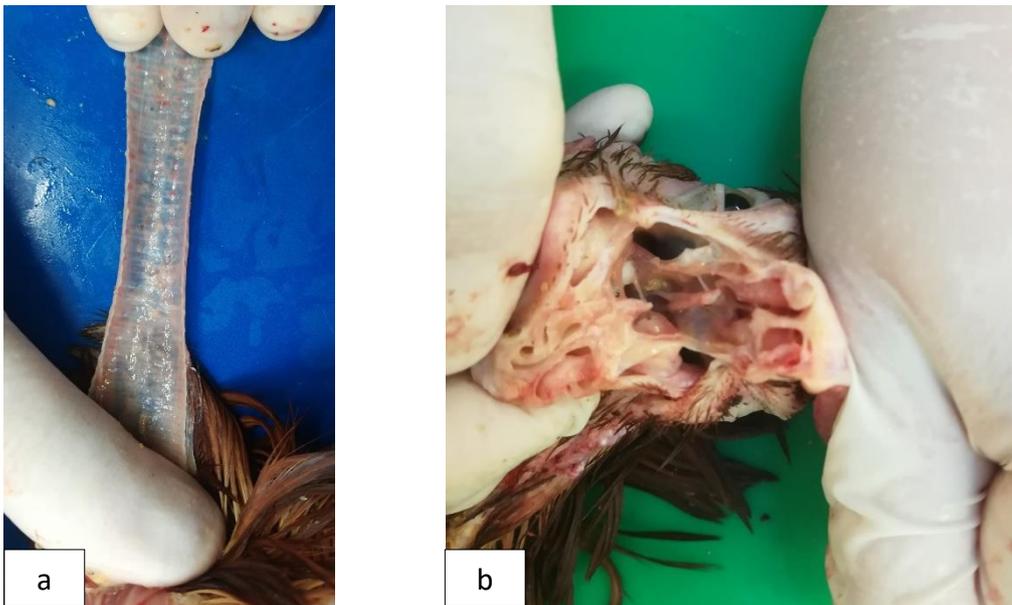


Figure 46 : Trachée et cavité nasale

a. muqueuse de la trachée. b. cavités nasales après incision transversale du bec et incision longitudinale des cavités nasales en allant jusqu'aux sinus infra-orbitaires.

Appareil génital

- Au niveau de la grappe ovarienne, on observe la qualité des follicules, leur couleur, leur nombre (Figure 47).
- L'oviducte est ouvert sur toute sa longueur et on observe l'état de la muqueuse. Un œuf en transit peut éventuellement y être découvert. On observe alors sa couleur, la présence ou non de coquille selon sa position dans l'oviducte. Un vestige de l'oviducte droit peut être présent sous forme kystique.



Figure 47 : Grappe ovarienne avec présence de nombreux follicules de taille différente.

Appareil nerveux

- La boîte crânienne peut être ouverte pour observer le cerveau.
- On sectionne le muscle triangulaire recouvrant la face interne de la cuisse pour mettre en évidence le nerf sciatique (Figure 48).

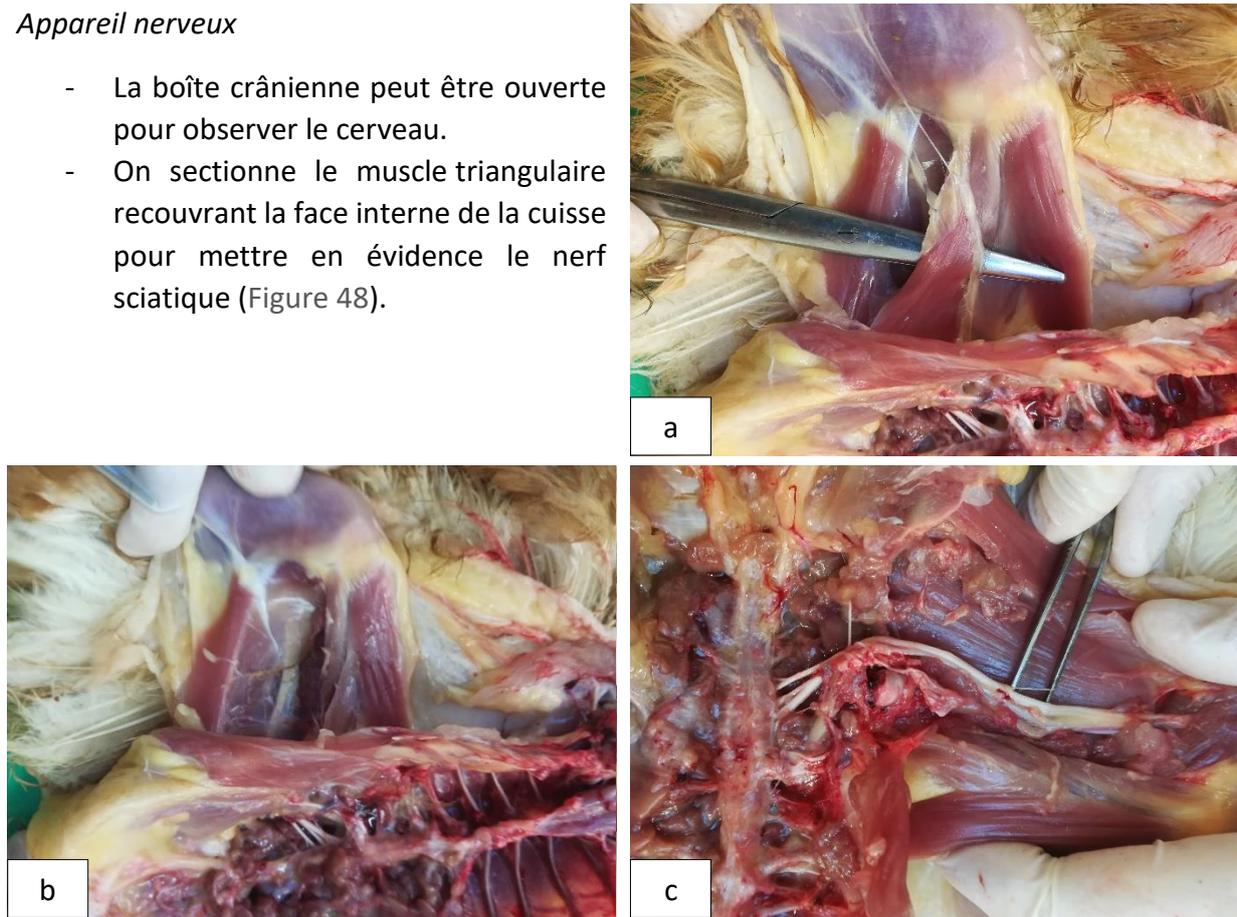


Figure 48 : Dissection du nerf sciatique
a. muscle à inciser. b. vue après incision du muscle. c. nerf sciatique après dissection

iii. Prélèvements pour histologie

A la suite de l'autopsie on peut effectuer des prélèvements pour analyse histologique.

Il faut prélever si possible dans la zone de transition tissu sain-tissu lésé. Les prélèvements ne doivent pas excéder 1 cm x 1 cm (sauf l'encéphale qui est fixé entier, éventuellement avec le crâne) et ils doivent être placés dans un flacon de fixateur de taille adaptée (10 fois le volume de l'échantillon). On peut conserver le prélèvement à température ambiante (MAJO, DOLZ, 2012).

Il est important d'accompagner les prélèvements de commémoratifs comprenant le signalement de l'oiseau (espèce, âge, sexe, éventuellement race), le nombre et la localisation des prélèvements, le nombre d'animaux prélevés, le type d'élevage et enfin des informations sur la maladie (date d'apparition, symptômes, traitements ...) ainsi que la description des lésions observées (WYERS, 1988).

iv. Prélèvements pour analyse bactériologique ou virologique

Des écouvillonnages peuvent être réalisés sur les muqueuses, séreuses et les tissus mous en vue de rechercher des virus ou des bactéries. Les écouvillons seront conservés à sec pour une recherche d'antigènes ou pour une PCR, ou placés dans un milieu de transport spécifique pour une recherche bactérienne ou virale.

Pour l'analyse bactériologique, les échantillons doivent être conservés au réfrigérateur et acheminés le plus rapidement possible au laboratoire d'analyse. Certains microorganismes (*Salmonella*, *Campylobacter*, levures et champignons) nécessitent l'utilisation de techniques de culture sélectives. Il est donc important de s'assurer au préalable que les laboratoires destinataires effectuent les recherches demandées.

Pour l'analyse virologique, si la recherche se fait par PCR, l'échantillon peut être congelé.

v. Prélèvement pour biologie moléculaire

Si l'on veut rechercher un agent pathogène par une technique de biologie moléculaire, des mesures particulières sont à prendre. En effet, si le prélèvement est un écouvillon, il doit rester sec et ne pas être placé dans un milieu de transport. Les prélèvements doivent être conservés réfrigérés.

h. Examen des œufs et analyses

Anatomie de l'œuf

Le jaune de l'œuf, aussi appelé vitellus, porte le disque germinatif à sa surface. C'est une petite pastille de 3-4 mm de diamètre blanche grise correspondant au noyau de l'ovocyte. Le jaune est suspendu au centre de l'œuf par les chalazes. Il est composé de lipoprotéines et de phosphoprotéines disposées en couches concentriques. Le blanc de l'œuf, ou albumen, entoure le jaune et est composé d'une région épaisse (dense) et d'une partie liquide qui dépendent de la proportion d'eau et de protéines. Les chalazes font parties de l'albumen dense. Les membranes coquillères sont 2 membranes composées de fibres protéiques minces, souples et solides. L'ensemble des membranes est fusionné avec l'albumen aux 2 pôles et les 2 membranes sont attachées entre-elles et à la coquille. Quelques minutes après la ponte, les deux membranes se séparent au niveau du pôle le plus rond pour former la chambre à air.

Les œufs peuvent nous donner des informations sur les maladies présentes dans un cheptel.

Bactériologie sur les œufs

Une bactériologie peut être réalisée sur les œufs. Les bactéries isolées peuvent être issues d'une infection de la poule, mais elles peuvent aussi avoir contaminé l'œuf après la ponte, dans le nid ou pendant le stockage.

Les œufs anormaux

Certaines anomalies de morphologie des œufs sont évocatrices de pathologies particulières ; on peut observer les lésions suivantes :

- Taches de sang dans l'œuf : elles correspondent à une rupture d'un vaisseau ovarien lors de l'ovulation.
- Taches de « chair » (taches beige clair) : ce sont des morceaux de la muqueuse de l'oviducte. Elles sont fréquemment retrouvées dans les œufs des poules après une longue période de ponte.
- Blanc d'œuf peu abondant et de texture aqueuse : lors de bronchite infectieuse, l'atteinte du magnum peut entraîner une faible formation de blanc. L'œuf présentera peu de blanc et de qualité altérée (il coule). Cette affection peut également entraîner l'observation d'œufs présentant des excroissances rugueuses sur la coquille ou des stries.
- Vers dans l'œuf : lorsqu'un vers est expulsé, il peut migrer dans l'oviducte par voie rétrograde et se retrouver intégré dans l'œuf.
- Coquille ridée : c'est la manifestation d'un stress pendant la ponte.
- Extrémité de l'œuf avec une coquille plus fine : cela peut être lié à une infection par certaines souches de *Mycoplasma synoviae* (maladie des « œufs à extrémité de verre »).
- Absence de coquille (« œufs membraneux ») : cela peut se produire lors d'ovulations rapprochées en début de ponte, lorsque la température est trop élevée, ou lors de maladie comme le syndrome chute de ponte.
- Coquille fragile : en fin de période de ponte et/ou lors de carence en calcium.
- Sang sur la coquille : lésions du cloaque dues à des œufs trop gros (fin de période de ponte) ou à du picage. Lorsque ces taches de sang sont ponctiformes, penser à la présence de poux rouges dans les nids (les poux écrasés sont à l'origine des tâches sur la coquille).

(BESTMAN et al., 2015 ; MORISHITA, RUTTLANT-LABEAGA, KARCHER, 2015)

4. Particularités thérapeutiques de la poule

a. Rappels sur la réglementation

La pharmacopée disponible pour traiter des poules est assez limitée (Annexe 1), et les produits disponibles ne sont pas forcément adaptés au traitement de quelques individus seulement (ils sont adaptés au traitement d'au moins 100 individus) que ce soit en termes de dosage (moins d'un gramme de produit par animal) ou de voie d'administration (dans l'eau de boisson le plus souvent).

Ainsi, pour traiter une poule, il sera souvent nécessaire d'utiliser le principe de la cascade afin d'utiliser des produits n'ayant pas d'Autorisation de Mise sur le Marché (AMM) pour les poules.

Le principe de la cascade est défini dans le code de la santé publique vétérinaire par l'article *L5143-4 du code de la santé publique* (Note de service DGAL/SDSPA/N2004-8185).

Il décrit la démarche à suivre lorsqu'aucun médicament vétérinaire ne dispose d'une autorisation de mise sur le marché dans l'espèce concernée (ici la poule) ou pour la pathologie concernée :

- En première intention, on peut utiliser un médicament vétérinaire autorisé pour une autre espèce et présentant une indication pour la pathologie concernée, ou pour la même espèce, mais pour une indication différente.
- Si aucun médicament décrit précédemment n'existe, on peut utiliser un médicament autorisé pour une autre espèce et pour une autre indication thérapeutique.
- Si aucun médicament décrit précédemment n'existe, on peut prescrire un médicament autorisé pour l'usage humain (ou un médicament autorisé dans un autre état membre pour la même espèce ou non, et indiqué pour la même pathologie ou non en respectant l'article *L5142-7 du code de la santé publique*).
- Enfin, en dernier recours, on peut prescrire une préparation magistrale.

Le principe de la cascade apporte aussi des contraintes en ce qui concerne les « animaux dont la chair ou les produits sont destinés à la consommation humaine » ou les « animaux producteurs d'aliments ». Ces animaux sont définis dans le *règlement (CE) N°470/2009 du parlement européen et du conseil du 6 mai 2009* comme étant « les animaux élevés, détenus, abattus ou récoltés dans le but de produire des aliments ». Le *règlement d'exécution (UE) 2018/470 de la commission du 21 mars 2018* détermine la liste des animaux producteurs de denrées alimentaires : ruminants, mammifères monogastriques, **volailles** et ratites, poissons, abeilles, crustacés, mollusques.

De ce fait, le ou les principes actifs utilisés dans le cadre de la cascade, doivent être inscrit(s) dans le tableau 1 de l'annexe du *règlement (UE) N°37/2010 de la commission du 22 décembre 2009*, c'est-à-dire qu'une Limite Maximale de Résidus (LMR) doit être fixée dans les aliments concernés (ici les œufs et la viande) pour ces molécules. Les produits présentant une LMR pour les œufs sont présentés dans l'Annexe 1

Et si le médicament utilisé n'a pas de temps d'attente défini pour l'espèce concernée, le vétérinaire doit fixer un temps d'attente forfaitaire qui ne doit pas être inférieur à 7 jours pour les œufs et 28 jours pour la viande, les graisses et les abats (Arrêté du 16 octobre 2002).

b. Produits disponibles

Les produits disposant d'une AMM (Autorisation de Mise sur le Marché) pour la poule pondeuse (donc avec une LMR œufs) sont présentés dans l'Annexe 2.

La liste des produits disponibles montre que la pharmacopée aviaire est assez limitée (vaccins, antibiotiques, quelques anti-inflammatoires, antiparasitaires, compléments alimentaires et produits homéopathiques) et que les présentations sont rarement adaptées au traitement de petits effectifs d'animaux de basse-cours.

En effet, les médicaments sont souvent à administrer fortement dilués dans l'eau de boisson.

Les produits injectables sont plus faciles d'utilisation, mais peu sont disponibles pour les poules.

En ce qui concerne la vaccination, les poules de compagnies sont rarement vaccinées. Elles peuvent parfois l'être avant acquisition, *in ovo* ou à 1 jour, comme c'est le cas pour la maladie de Marek. La vaccination contre d'autres agents pathogènes pourrait être indiquée lorsqu'une pathologie revient régulièrement dans un cheptel, (PORTER JR., 2015) mais comme pour les médicaments, les vaccins ne sont pas disponibles sous forme adaptée aux petits élevages. De plus, les modes d'administrations de la plupart des vaccins aviaires (nébulisation, eau de boisson) sont souvent incompatibles avec les conditions des petits élevages ouverts.

E. RISI (2017) propose dans son article *La poule de compagnie : pathologie de la reproduction et anesthésie* un tableau des posologies des produits les plus fréquemment utilisés pour des pathologies de la reproduction. ; certains produits sont toutefois utilisables pour d'autres affections (Tableau V). Attention cependant à l'absence de LMR pour certaines molécules.

Tableau V : Posologies des principales molécules utilisées en pathologie de la reproduction.

* : produit dont le principe actif ne présentent pas de LMR œufs. (RISI, 2017).

Anti-inflammatoire non stéroïdien	
Méloxicam*	0.5-1 mg/kg per os (po) ou intra-musculaire (im) 2 fois par jour
Antibiotiques	
Oxytétracycline	20 mg/kg po 1 fois par jour
Sulfadiazine-tmp*	25 mg + 5 mg/kg po 1 fois par jour
Doxycycline*	10 mg/kg po 1 fois par jour
Amoxicilline-acide clavulanique*	125 mg/kg po 2 fois par jour
Enrofloxacin (après antibiogramme) *	10-15 mg/kg po 2 fois par jour
Complément minéraux	
Gluconate de calcium	50-100 mg/kg/j im
Complément minéral (Biocalphos ND)	10 ml/L d'eau de boisson/j
Appareil reproducteur	
Ocytocine*	1-5 unités internationales/kg/4h im
Prostaglandine F2a analogue (Closprosténol)*	0.01-0.2 mg/kg im
Implant de desloreline longue action 4.7mg*	Tous les 6 mois
Implant de desloreline longue action 9.4mg*	Tous les 10 mois
Sédation-anesthésie-analgésie	
Tramadol*	7.5 mg/kg/12-24h po
Butorphanol*	1-2 mg/kg/2-4h im
Midazolam*	1-2 mg/kg im
Propofol *	5-10 mg/kg intraveineuse (iv) lente
Alfaxan*	5-10 mg/kg (iv) lente
Médétomidine*-kétamine	180 µg/kg + 10 mg/kg

c. Anesthésie et analgésie, exemples de protocoles

Dans cette partie, de nombreuses molécules seront citées. Celles suivies d'un « * » ne présentent pas de LMR pour les œufs.

La kétamine peut être utilisée, mais elle peut entraîner un battement important des ailes lors du réveil. Il faut donc placer la poule dans une serviette pour éviter qu'elle ne se blesse. Les doses utilisées sont 10 mg/kg pour les animaux de moins de 1 kg et 5 mg/kg au-dessus ; par voie intra-musculaire ou sous-cutanée.

La solution la plus simple, lorsqu'elle est possible est l'utilisation d'isoflurane*. Avec cette méthode, le réveil est assez rapide.

Comme pour toute anesthésie, il faut prendre des mesures pour éviter que l'animal n'entre en hypothermie (bouillotte, tapis chauffant, papier bulle...).

Différents protocoles seront présentés selon la durée de l'anesthésie et l'analgésie. Les différentes molécules utilisables chez les oiseaux sont décrites dans *Current therapy in avian medicine and surgery* (HEARD, 2016 ; HAWKINS, PAUL-MURPHY, SANCHEZ-MIGALLON GUZMAN 2016).

Protocole pour une sédation (pour la contention par exemple) :

Diazépam*, 0,5 à 1,5 mg/kg en injection intramusculaire ou per os (KORBEL, REESE, LIEBICH, 2016).

Protocole pour une sédation longue :

Pour une anesthésie longue, il est préférable d'utiliser une anesthésie gazeuse qui sera plus sécuritaire et rapidement réversible.

L'induction peut se faire :

- A l'isoflurane* en circuit semi-ouvert, 4 à 5% dans l'oxygène pour l'induction
- Au propofol* ou à l'alfaxolone* en intraveineux (après pose d'un cathéter)

L'entretien : 0,7 à 4 % d'isoflurane*, 1,2 à 1,5 L/min. ; se fait soit au masque, soit en circuit fermé après intubation.

(RISI, 2017 ; KORBEL, REESE, LIEBICH, 2016)

Protocoles d'anesthésie fixe :

Un premier protocole d'anesthésie fixe est l'administration de kétamine à raison de 5 à 40 mg/kg en injection intramusculaire (ROBERTS, 2008b ; KORBEL, REESE, LIEBICH, 2016).

L'inconvénient de la kétamine est qu'elle peut entraîner un réveil long et agité. Des battements d'ailes peuvent se produire, il faut donc penser à placer la poule dans un tissu pour éviter les blessures. Le risque d'hypothermie est aussi important.

Un second protocole d'anesthésie fixe partiellement réversible (par des molécules antagonistes) comprend :

- 0,35 mg/kg de médétomidine*
- 4,5 mg/kg de midazolam*
- Et 6 µg/kg de fentanyl*.

Le mélange est injecté par voie intramusculaire. La médétomidine* peut être reversée avec une administration intramusculaire d'atipamézole* (KORBEL, REESE, LIEBICH 2016).

Ce protocole à l'intérêt d'être en partie réversible, mais il ne peut pas suffire pour une chirurgie.

Un autre protocole décrit par Risi (2017) comprend 0,18 mg/kg de médétomidine* et 10 mg/kg de kétamine. Une intubation peut être réalisée pour éviter les fausses déglutitions. L'avantage est que la médétomidine* peut être reversée, mais on retrouve les inconvénients de la kétamine (réveil long et mouvementé, risque d'hypothermie).

Enfin, pour l'analgésie, on peut utiliser :

- De la buprénorphine* : 0,01-0,05 mg/kg im (ROBERTS, 2008b).
- Du caprofène* 1-10 mg/kg im (ROBERTS 2008b; HAWKINS, PAUL-MURPHY, SANCHEZ-MIGALLON GUZMAN, 2016).
- Du kétoprofène* (5-12 mg/kg im) (ROBERTS 2008b; HAWKINS, PAUL-MURPHY, SANCHEZ-MIGALLON GUZMAN, 2016).
- Méloxicam* 0,3-0,5mg/kg iv ou im. L'effet est maximal au bout de 30 à 90 minutes. Les effets secondaires sont une hypothermie et une dépression respiratoire (KORBEL, REESE, LIEBICH, 2016).
- Butorphanol* 1-3 mg/kg iv ou buprénorphine* 0,5mg/kg pour une analgésie plus puissante et une durée d'action jusqu'à 7h. Les effets secondaires sont de la somnolence (KORBEL, REESE, LIEBICH, 2016).

Monitoring de l'anesthésie :

L'anesthésie des poules peut être monitorée comme pour les mammifères. On peut utiliser un électrocardiogramme, un doppler (placé en arrière du coude) pour surveiller la fonction cardiaque. La fonction respiratoire est surveillée avec un capnographe. L'oxygénation peut être contrôlée avec une pince d'oxymétrie placée sur la peau, la crête ou l'aile. La température interne est contrôlée afin de mettre en place les mesures de réchauffement nécessaires. La présence d'un réflexe palpébral, de tremblements des ailes ou de retrait des membres sont des signes d'une anesthésie trop légère. Enfin une fluidothérapie peut être mise en place pour compenser les pertes (RISI, 2017).

d. Modes d'administration

Administration par voie orale

Classiquement, l'administration des médicaments chez les poules se fait dans l'eau de boisson.

Pour réaliser correctement cette administration dans l'eau de boisson, il faut tout d'abord connaître la consommation journalière d'eau des animaux. Les posologies considèrent souvent une consommation de 100 ml/kg/jour. Mais cette consommation peut fortement varier avec les conditions du milieu, la ration et l'état pathologique des animaux. Pour une administration correcte via l'eau de boisson, il est donc nécessaire : 1) de peser l'animal, 2) de mesurer préalablement la quantité réelle d'eau bue.

Une solution plus simple consiste à : 1) retirer tous les réservoirs d'eau pendant quelques heures, 2) préparer une solution contenant la quantité de produit à administrer

(correspondant au poids de la poule) dans une petite quantité d'eau, 3) donner cette solution comme unique source d'eau tant que la poule n'a pas tout consommé. Puis lorsque le récipient est vide, remettre de l'eau claire à disposition. Une autre possibilité est d'administrer le produit dilué dans quelques millilitres d'eau directement dans le bec de la poule.

Enfin, l'administration orale peut aussi se faire par gavage à l'aide d'un tube ou d'une canule de gavage afin d'éviter le risque de fausse déglutition. La poule doit être maintenue avec le cou en extension et le bec ouvert. Le tube est inséré dans le bec par le côté gauche, puis dans l'œsophage, et poussé jusqu'au jabot en contrôlant son trajet par taxis externe. On commence par injecter de petites quantités pour limiter le risque de fausse déglutition.

L'administration de très petites quantités de produit peut aussi se faire par instillation nasale. En effet, les gouttes passent des narines à la cavité buccale par la choane et elles sont dégluties.

L'administration par injection intramusculaire ou sous-cutanée est à préférer, à condition d'avoir un petit nombre d'animaux à traiter (KÖNIG, KORBEL, LIEBICH, 2016).

L'injection sous-cutanée

Cette voie n'est pas très efficace en raison de la faible irrigation de ce tissu.

Le site d'injection privilégié est la région dorsale du cou, entre le tiers moyen et le tiers inférieur. La poule doit être maintenue immobile et le cou étiré. La peau est pincée et l'aiguille est introduite presque parallèlement à la peau en direction crâniale. De grandes quantités de produits peuvent être administrés au niveau de ce site d'injection (ROSSIGNEUX, LECERF, DUDOUYT, 1988).

Elle peut également être réalisée dans le pli pré-crural ou sur le flanc. Pour l'injection dans le pli pré-crural, on place la poule en décubitus latéral et on injecte dans le pli pré-crural, médialement à la cuisse. Pour l'injection sur le flanc, la poule est placée en décubitus latéral et on réalise l'injection dans un pli cutané sous l'aile. Dans cette région, on ne peut administrer que de petites quantités, car le tissu sous-cutané est très tendu (KORBEL, KÖNIG, 2016).

L'injection intramusculaire

L'injection intra-musculaire se fait dans les muscles du bréchet ou de la cuisse (ROSSIGNEUX, LECERF, DUDOUYT, 1988).

Le site privilégié est le muscle pectoral profond ou muscle supra-coracoïde. L'injection se réalise para-médialement au bréchet, entre le tiers crânial et le tiers moyen de celui-ci. L'aiguille est enfoncée avec un angle de 70-80° en direction crânio-dorsale. Il faut veiller à enfoncer assez l'aiguille pour arriver jusqu'au muscle pectoral profond. En effet, une injection entre le muscle pectoral profond et le muscle pectoral superficiel peut entraîner une

hémorragie. Inversement, il ne faut pas trop enfoncer l'aiguille, au risque de passer dans la cavité abdominale et de perforer le foie.

L'injection dans le muscle ilio-tibial latéral est utilisée lorsque les muscles du bréchet ne sont pas assez développés. L'injection est réalisée à mi-cuisse, en direction proximo-distale, c'est-à-dire vers l'abdomen de la poule (KORBEL, KÖNIG, 2016).

L'injection intraveineuse

L'injection intraveineuse est possible mais difficile à réaliser. Les veines utilisées seront les mêmes que celles utilisées pour la prise de sang (KORBEL, KÖNIG, 2016).

L'injection intra-osseuse

Cette voie est utilisée principalement pour les perfusions. Elle se réalise dans l'ulna ou dans le tibia. Pour l'ulna, on fléchit le carpe et le trocard est inséré entre les deux condyles distaux parallèlement à l'os. Pour le tibia, on fléchit le genou et le trocard est inséré juste en aval des deux condyles fémoraux, au-dessus de la crête tibiale (Figure 49). Après retrait du trocard, le cathéter est fixé par des points de suture (KÖNIG, KORBEL, LIEBICH, 2016).

Particularités de la réhydratation

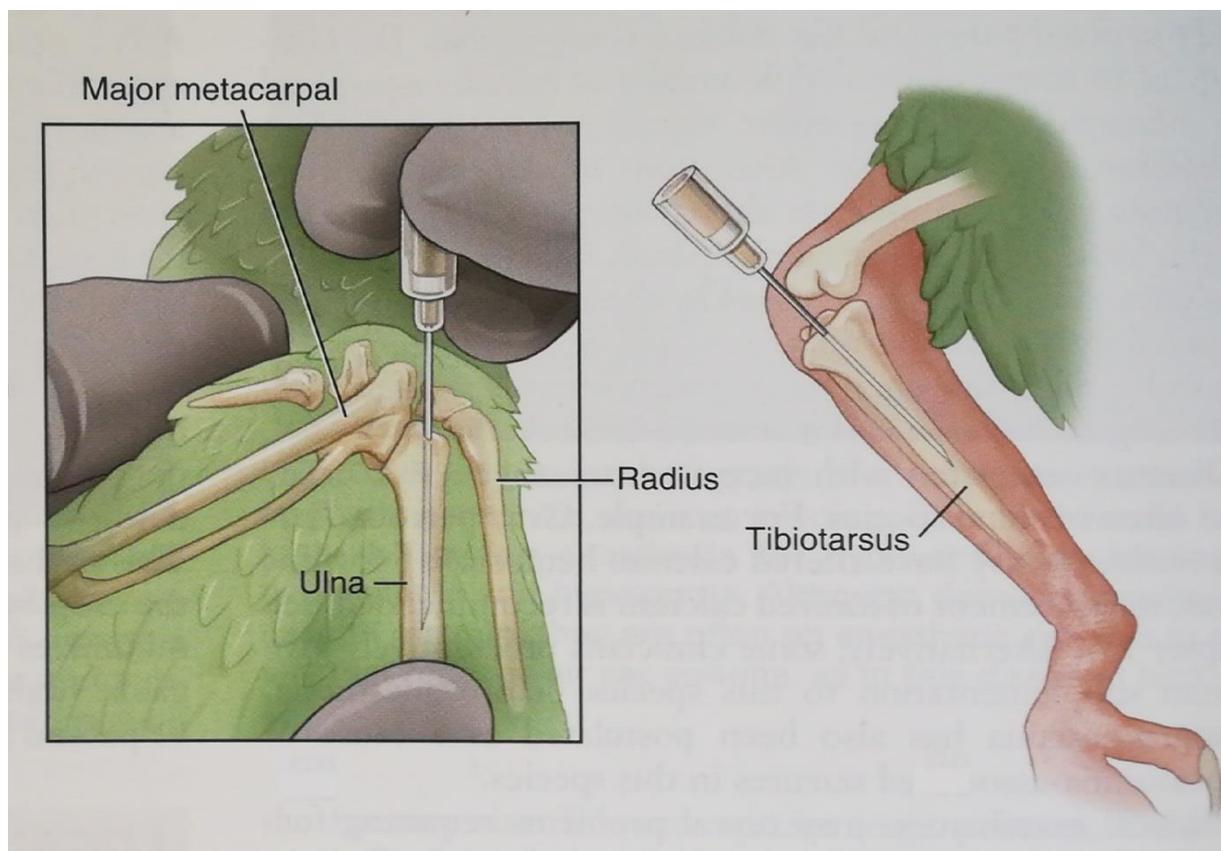


Figure 49 : Positionnement d'un cathéter intra-osseux dans l'ulna à gauche et dans le tibio-tarse à droite (HEARD 2016)

Différentes voies sont utilisables pour réhydrater une poule déshydratée :

- Voie sous-cutanée : en région axillaire inguinale ou inter-scapulaire. La limite de cette voie est une mauvaise vascularisation périphérique.
- Voie intra-œsophagienne ou intra-ingluviale, comme décrit pour l'administration des médicaments. Le liquide est administré directement dans l'œsophage ou dans le jabot. Cette voie est utilisable pour une faible déshydratation. Son inconvénient est le risque de régurgitation.
- Voie intraveineuse : au niveau de la veine jugulaire droite, de la veine métatarsienne médiale ou ulnaire. Mais l'utilisation de ces voies provoque souvent des hématomes ou des collapsus des veines.
- Voie intra-osseuse dans l'os ulnaire distal ou tibio-tarsien proximal. C'est la voie la plus pratique pour administrer toute sorte de solutés : cristalloïdes, sang, antibiotiques, glucose, alimentation parentérale. Les cathéters sont placés après une antisepsie chirurgicale et peuvent être laissés en place environ 3 jours.

(ROBERTS, 2008b)

Partie 3 : De la poule malade au diagnostic

1. La poule malade : signes cliniques

a. Reconnaître une poule malade

Pour diagnostiquer correctement une maladie sur une poule, il faut commencer par savoir identifier les signes de maladie dans cette espèce.

Il faut savoir que les Oiseaux expriment peu les symptômes de maladie. Et lorsque la poule exprime des symptômes, la maladie est souvent à un stade déjà avancé, ce qui rend le pronostic plus mauvais. De plus, les symptômes exprimés sont souvent peu spécifiques d'une pathologie. Il est donc important de sensibiliser les propriétaires de poules à la détection rapide des premiers signes de maladie chez leurs oiseaux (KORBEL, REESE, KÖNIG, 2016 ; REPINCAJ, 1995).

Les premiers signes sont comportementaux : la poule va s'isoler du groupe, ses habitudes alimentaires et d'abreuvement vont être modifiées ; elle peut sembler somnoler, être moins vive.

Des signes un peu plus visibles peuvent ensuite apparaître : décoloration de la crête, plumage mal entretenu (terne, sale, malodorant, ébouriffé), abattement.

Enfin, des signes plus spécifiques vont être observés comme des écoulements oculo-nasaux, de la diarrhée, ...

L'évaluation de la note d'état corporel des animaux peut nous donner une indication sur leur état de santé ou sur la durée d'évolution d'une maladie.

Savoir si la poule pond encore ou non peut également renseigner sur l'état pathologique. Si le propriétaire ne sait pas répondre à cette question, par exemple lorsque plusieurs poules pondent au même endroit, la mesure de l'espace entre les deux ischions peut nous donner une indication : chez une poule en production, les deux ischions sont espacés de la largeur de 3 doigts (la taille d'un œuf), si l'espace est moindre, la poule ne pond plus. Elle peut avoir arrêté de pondre pour différentes raisons : pathologie de l'appareil reproducteur, maladie générale ayant entraîné un arrêt de la production, ou mue (ROBERTS, 2008b).

b. Diagnostic différentiel

Dans cette partie, une liste non-exhaustive des pathologies aviaires sera dressée. Elles seront classées selon les appareils principalement atteints et une brève description en sera faite afin de faciliter le diagnostic différentiel.

i. Maladies à tropisme respiratoire

Maladie de Newcastle ou pseudopeste aviaire

C'est un danger sanitaire de première catégorie. Cette pathologie est plus amplement détaillée dans la Partie 4 : 2.c. Maladie de Newcastle. Les signes cliniques sont plus ou moins important selon les souches, ils sont principalement respiratoires, mais peuvent aussi être nerveux et digestifs. La mortalité est aussi très variable selon les souches (MEULEMANS, RAUW, VAN DEN BERG, 2015).

Influenza aviaire

C'est un danger sanitaire de première catégorie. Cette pathologie est plus amplement détaillée dans la Partie 4 : 2.b. Influenza aviaire. Les souches faiblement pathogènes entraînent des signes respiratoires et digestifs. Les souches hautement pathogènes entraînent une forte mortalité souvent sans signes cliniques préalables (GUERIN, BALLOY, VILLATE, 2016).

Bronchite infectieuse

C'est une maladie due à un coronavirus qui occasionne des signes respiratoires : toux, éternuements, râles trachéaux, jetage, sinusite, gonflement de la tête, larmoiement. Mais aussi une atteinte de l'appareil reproducteur : chute de ponte, œufs déformés et/ou à coquille fragile (GUERIN, BALLOY, VILLATE, 2016).

Laryngotrachéite infectieuse

C'est une maladie causée par un herpes virus. Les symptômes sont : une chute de ponte, des éternuements, un larmoiement et des râles. On distingue 3 formes de laryngotrachéite infectieuse. La première est la forme suraiguë, elle entraîne 70% de mortalité par asphyxie après des troubles généraux et respiratoires important. La seconde forme est la forme subaiguë, elle entraîne moins de mortalité (10 à 30%) et les signes respiratoires sont plus discrets. Enfin la dernière forme est la forme chronique qui entraîne 5% de morbidité avec des signes de conjonctivite, de bronchite, de la toux, du coryza et une diminution de la ponte d'environ 12% (BRUGERE-PICOUX, 1988).

Variole aviaire

La variole aviaire est due à un virus du genre Avipoxvirus. Il existe deux formes de variole. La première, et la plus fréquente, est une forme cutanée bénigne qui se traduit par des lésions verruqueuses sur les zones glabres (crête, barbillons), les pattes, le cloaque. La seconde forme est une forme diphtérique qui se traduit par des lésions de la trachée, du pharynx et des sinus rendant la respiration difficile. L'évolution peut aller jusqu'à l'obstruction de la trachée par des fausses membranes provoquant la mort par asphyxie. Les signes cliniques associés sont de la toux, des éternuements, du jetage, du larmolement et des râles. Une forme systémique est aussi décrite (TRIPATHY, 2015).

Adénovirus

Ils sont responsables de signes respiratoires discrets. Leur rôle étiologique est difficilement identifiable, ils auraient surtout un rôle favorisant les infections à mycoplasmes (BRUGERE-PICOUX, 1988).

Chlamydie

C'est un danger sanitaire de deuxième catégorie. Une description plus précise est réalisée en Partie 4 : 3.a. Chlamydie/Chlamydie.

Mycoplasmoses

Les agents responsables sont *Mycoplasma gallisepticum* et *M. synoviae*. Ces bactéries agissent seules ou associées à d'autres agents infectieux entraînant une « Maladie Respiratoire Chronique ». L'évolution est lente et les signes cliniques sont un coryza, de la toux, des éternuements, une dyspnée, une sinusite infra-orbitaire, une chute de production pouvant aller jusqu'à 70% et des salpingites (BRUGERE-PICOUX, 1988 ; LAVAL, 1988).

Hémophilose aviaire ou coryza infectieux :

Cette maladie est décrite plus précisément dans la Partie 3 : 2.h. Coryza infectieux.

Colibacillose

L'agent en cause est *Escherichia coli*. Les symptômes sont variés : aérosacculite, septicémie aiguë, entérite, salpingite, coligranulomatose (ou maladie de Hjärre), synovite, arthrite. Lors de maladies respiratoires elle est souvent associée à d'autres agents pathogènes. Une salpingite peut être observée suite au passage de la bactérie dans l'appareil génital depuis une aérosacculite, ou par voie ascendante depuis le tube digestif (BRUGERE-PICOUX, 1988 ; LAVAL, 1988).

Aspergillose

Elle est due aux champignons du genre *Aspergillus* sp. Chez l'adulte, la maladie survient après une agression respiratoire (par un autre agent pathogène ou d'origine environnementale). L'évolution est lente et les signes cliniques sont de la toux, des éternuements, du jetage, des râles respiratoires, des bâillements, de l'abattement et la mortalité est d'environ 40% (ADJOU, BRUGERE-PICOUX, 2015 ; BRUGERE-PICOUX, 1988).

Syngamose

Cette maladie est décrite plus précisément dans la Partie 3 : 2.a.iii. Parasitisme trachéal et pulmonaire.

Cryptosporidiose

C'est une maladie parasitaire due à des protozoaires du genre *Cryptosporidium*. La contamination se fait par ingestion ou inhalation et le protozoaire se multiplie dans la bourse de Fabricius, le cloaque et/ou le tractus respiratoire. Les formes les plus classiques sont l'atteinte respiratoire et intestinale, mais une forme rénale est également décrite. Les signes respiratoires sont : une sinusite, des râles, des éternuements, de la toux et de la dyspnée. La forme intestinale se traduit par une diarrhée liquide, une léthargie et un retard de croissance. En général, une immunité se met en place sauf lors d'infection simultanée avec une maladie immunosuppressive comme la maladie de Marek (ABBASSI, REPERANT, 2015).

Pasteurellose ou choléra aviaire

L'infection à *Pasteurella multocida* se fait principalement par voie respiratoire, mais elle peut aussi se faire par inoculation lors de plaie cutanée. Après être entrée dans les voies respiratoires, la bactérie se multiplie dans les poumons et peut ensuite entraîner une bactériémie et une septicémie. Lors de la forme aiguë, on décrit une mortalité soudaine et importante souvent sans signes cliniques. Lorsque des signes cliniques sont présents, on observe : de l'anorexie, des plumes ébouriffées, un jetage muqueux nasal, oculaire et buccal, une diarrhée, une cyanose de la crête et des barbillons, et une dépression. Lors d'infection chronique, les signes cliniques sont variables et dépendent de la localisation de l'infection. On note des arthrites, un gonflement des barbillons ou de la tête, du torticolis. Une atteinte inflammatoire de l'oviducte est aussi possible (CHRISTENSEN, BISGAARD, 2015 ; BRUGERE-PICOUX, 1988 ; LAVAL, 1988).

ii. Maladies à tropisme digestif

Infestation par des nématodes

Cette maladie est décrite plus précisément en Partie 3 : 2.a. Helminthoses.

Salmonellose

C'est un danger sanitaire. Une description plus précise est réalisée dans la Partie 4 : 2.d. Salmonellose.

Coccidiose

Cette maladie est décrite plus précisément en Partie 3 : 2.a.i. Parasitisme intestinal.

iii. Maladies à tropisme génital

Syndrome de chute de ponte ou « egg drop syndrom »

C'est une maladie due à un Adénovirus. La transmission est surtout verticale, mais peut aussi être horizontale. Le virus se réplique dans différents tissus dont la glande coquillère. Les symptômes sont une décoloration de la coquille de l'œuf, puis un amincissement et une disparition de celle-ci, et la production diminue rapidement pendant plusieurs semaines (EREGAE, VAILLANCOURT, BRUGERE-PICOUX, 2015).

Bronchite infectieuse

cf. Partie 3 : 1.b.i. Maladies à tropisme respiratoire.

Mycoplasmoses

cf. Partie 3 : 1.b.i. Maladies à tropisme respiratoire.

Colibacillose

cf. Partie 3 : 1.b.i. Maladies à tropisme respiratoire.

Salmonellose

cf. Partie 4 : 3.b. Salmonellose.

Maladie de Newcastle ou pseudopeste aviaire

cf. Partie 4 : 2.c. Maladie de Newcastle et Partie 3 : 1.b.i. Maladies à tropisme respiratoire.

Maladie de Marek

Cette maladie est décrite plus précisément dans la Partie 3 : 2.i. Maladie de Marek.

Leucose lymphoïde

Elle est due à un rétrovirus. Les signes cliniques sont de la dépression, une pâleur des muqueuses, un retard de croissance, une hypertrophie tumorale du foie et de la rate. Des lésions néoplasiques sont présentes dans de nombreux organes. La transmission est horizontale et verticale. En effet, le virus se multiplie dans les glandes de l'oviducte et il est sécrété dans l'albumen (ZAVALA, 2015 ; BRUGERE-PICOUX, 1988).

Encéphalomyélite infectieuse aviaire

Elle est due à un trémovirus. Chez l'adulte, elle entraîne une chute de ponte de 10 à 30% pendant 2 semaines. La transmission est horizontale et verticale. Les poussins infectés entre 1 et 2 semaines développeront des signes nerveux (GAUDRY, 1988).

iv. Maladies à tropisme nerveux, articulaire ou cutané

Encéphalomyélite infectieuse aviaire

cf. Partie 3 : 1.b.iii. Maladies à tropisme génital.

Arthrite virale

Elle est due à un réovirus. Chez l'adulte, elle est asymptomatique, mais une transmission horizontale et verticale est possible. Les poussins de ces poules développeront des signes d'arthrite ou d'entérite (VAN DER HEIDE, VAILLANCOURT, 2015).

Arthrite staphylococcique

Principalement due à *Staphylococcus aureus*. Les signes cliniques sont une inflammation articulaire et une boiterie. La bactérie infecte l'articulation suite à un traumatisme et on observe du pus caséeux dans les articulations et autour des tendons des membres pelviens (GAUDRY, 1988 ; ROBERTS, 2008b).

Maladie de Marek

cf. Partie 3 : 2.i. Maladie de Marek.

Le botulisme

C'est un danger sanitaire de première catégorie. Une description plus précise est réalisée dans la Partie 4 : 2.a. Botulisme.

v. Maladies tumorales

Maladie de Marek

cf. Partie 3 : 2.i. Maladie de Marek.

Leucose lymphoïde

cf. Partie 3 : 1.b.iii. Maladies à tropisme génital.

vi. Maladies immunodépressives

Maladie de Gumboro ou bursite infectieuse

C'est une maladie virale due à un avibirnavirus. Elle touche les jeunes oiseaux occasionnant de la mortalité ou laissant les animaux immunodéprimés donc plus sensibles à d'autres affections (JACKWOOD, 2015).

Maladie de Marek

cf. Partie 3 : 2.i. Maladie de Marek.

Anémie infectieuse du poulet

C'est une maladie due à un virus apparenté aux parvovirus. Elle touche principalement les jeunes, mais peut aussi toucher les adultes. Les signes cliniques sont de la prostration, de la diarrhée, des plumes ébouriffées, une décoloration des parties glabres de la tête. La mortalité est variable (PICAULT, 1988).

2. Maladies fréquemment rencontrées en élevage « familial »

Les dominantes pathologiques de ce type d'élevage seront présentées ci-dessous. Pour chaque maladie, dont certaines déjà décrites, l'objectif de ce chapitre est de donner une ligne de conduite pour le diagnostic et la prise en charge de ces pathologies.

a. Helminthoses

i. Parasitisme intestinal

Agents en cause

Les parasites intestinaux des poules sont des Nématodes du genre *ascaris* et des Cestodes.

Les principaux Nématodes des poules sont *Ascaridia galli* et *Heterakis gallinarum*. *Ascaridia galli* est retrouvés dans l'intestin grêle et mesurent entre 5 et 12 cm. *Heterakis gallinarum* est plus petit (1 à 3 cm) et se situe dans les caeca, il peut être vecteur d'histomonose.

Les principaux Cestodes des poules sont *Hymenolepis carioca*, *Hymenolepis cantariana*, *Davaina proglottina* et *Raillietina*. Ils ont tous un cycle indirect avec pour hôte intermédiaire des proies des poules (ténébrion, asticots, scarabées, ...).

Signes cliniques

Les signes cliniques apparaissent lors d'infestation massive (10 à 20 vers présents dans l'intestin).

Le signe clinique le plus spécifique d'une infestation parasitaire est la diarrhée. Les autres signes cliniques ne sont pas spécifiques, il s'agit d'abattement, de chute de ponte, de déshydratation, de plumage ébouriffé, de léthargie. Un amaigrissement chronique sans autres signes cliniques peut être un bon indicateur de parasitisme intestinal.

Examen nécropsique

Lorsque l'autopsie a lieu rapidement après la mort, on peut observer la présence des parasites dans l'intestin ou les caeca.

Les autres lésions sont des épaisissements de la paroi intestinale, des ulcérations liées à des perforations de la paroi intestinale par les vers.

Diagnostic

Le diagnostic se réalise par identification des œufs des parasites par coproscopie.

(RENAULT, 1988 ; GUERIN, BALLOY, VILLATE, 2016 ; ROBERTS, 2008b ; MORISHITA, PORTER JR., 2015 ; VILLENEUVE, BRUGERE-PICOUX, 2015a)

ii. Parasitisme ingluvial

Agent en cause

Les parasites du jabot sont des capillaires : *Capillaria annulatu* ou *contorta*. Ils vivent dans la muqueuse et la sous-muqueuse du jabot principalement, et peuvent aussi être retrouvés dans l'intestin grêle. Ils mesurent entre 1 et 2,5 cm de longueur.

Signes cliniques

Le signe clinique le plus caractéristique de leur présence est l'observation d'un gros jabot avec un oiseau qui maintient le bec ouvert. On peut aussi avoir un amaigrissement et une baisse de production. Lorsque les capillaires sont localisés dans l'intestin, on peut observer une diarrhée hémorragique.

Autopsie

Lorsque l'autopsie est réalisée rapidement après la mort, on peut retrouver des capillaires dans le jabot. Les autres lésions associées sont une ingluvite hyperplasique (inflammation du jabot), ou une dilatation intestinale avec du contenu aqueux.

Diagnostic

Le diagnostic peut se faire par coproscopie ou par écouvillonnage du jabot. La coproscopie permet de mettre en évidence la présence d'œufs de capillaires. Ces œufs ont une forme caractéristique « en citron », sans couleur, avec une paroi épaisse légèrement striée et un bouchon à chaque extrémité. Sur l'écouvillonnage du jabot, on observera la présence de vers.

(RENAULT, 1988 ; GUERIN, BALLOY, VILLATE, 2016 ; ROBERTS, 2008b ; MORISHITA, PORTER JR., 2015 ; VILLENEUVE, BRUGERE-PICOUX, 2015a)

iii. Parasitisme trachéal et pulmonaire

Agent en cause

Le parasite pulmonaire et trachéal des poules est un Nématode : *Syngamus trachea*. Les larves et les adultes sont hématophages ; les larves se localisent dans les poumons et les adultes dans la trachée. Les adultes sont en accouplement permanent, ce qui leur donne une forme caractéristique en « Y » ; le mâle mesure 0,4 cm de long et la femelle 1,7 cm.

Signes cliniques

Les signes cliniques d'une syngamose sont assez spécifiques : bâillements (tête et cou étendus, et bec ouvert), toux, jetage muqueux à sanguinolent, dyspnée, amaigrissement, anémie et parfois mort.

Autopsie

Si l'autopsie est réalisée rapidement après la mort, on peut observer les vers dans la trachée. Les autres lésions sont une cachexie et une inflammation de la trachée.

Diagnostic

Clinique ou lésionnel, la clinique étant assez évocatrice.

Traitement

Pour toutes les helminthoses digestives et respiratoires le traitement consiste en une vermifugation régulière avec du flubendazole, du fenbendazole ou du lévamisole (aucune LMR œufs n'est fixée pour le lévamisole). Une rotation des enclos et une bonne gestion de la litière participent aussi au contrôle de l'infestation.

Le cycle est court et donc la recontamination est rapide après le traitement. L'important est d'éviter qu'il y ait une forte pression d'infestation dans les intestins ou l'arbre respiratoire des poules. Pour cela, une rotation des enclos peut être utile. On peut aussi réaliser des coproscopies régulièrement.

(BRUGERE-PICOUX, 1988 ; ROBERTS, 2008b ; MORISHITA, PORTER JR., 2015 ; GUERIN, BALLOY, VILLATE, 2016 ; VILLENEUVE, BRUGERE-PICOUX, 2015a)

b. La coccidiose

Agents en cause

Les coccidies sont des Protozoaire du genre *Eimeria*. Il y a 7 espèces pathogènes chez la poule. Chaque espèce à un site privilégié dans l'intestin grêle ou les caeca.

La contamination se fait par ingestion d'oocystes sporulés présent dans les fientes.

Il y a un cycle asexué chez la volaille : multiplication des schizontes dans les cellules intestinales entraînant leur lyse. Et un cycle sexué produisant des ookystes libérés dans la lumière intestinale.

Souvent, après une contamination, une immunisation efficace se met en place. La maladie n'apparaît alors chez l'adulte que lors de stress ou de baisse d'immunité.

Signes cliniques

Les signes cliniques de coccidiose sont : de la diarrhée parfois sanguinolente, une chute de ponte, une augmentation de la consommation et une perte de poids, la crête et les barbillons peuvent être pâles. On peut aussi avoir de l'abattement et un plumage ébouriffé. Une immunité acquise peut se mettre en place après l'infestation, elle diminue les signes cliniques et peut diminuer l'excrétion. Cette immunité est spécifique pour chaque espèce.

Autopsie

A l'autopsie on retrouve des lésions hémorragiques de l'intestin, des caeca, et un contenu intestinal hémorragique. On peut observer des points blancs à la surface de l'intestin correspondant à l'implantation des schizontes.

Diagnostic

Le diagnostic se fait par coproscopie. Mais il faut bien associer la clinique et les résultats quantitatifs de la coproscopie. En effet, comme signalé ci-dessus, une poule peut présenter des ookystes coccidiens à la coproscopie sans que ce soit pathogène en raison de la mise en place d'une immunité.

Un raclage de la muqueuse peut être réalisé lors de l'autopsie pour confirmer la présence des schizontes.

Traitement

Une vaccination peut être mise en place, elle se réalise souvent chez les jeunes animaux.

Lors de coccidiose clinique, le traitement passe par l'utilisation d'anticoccidiens. L'amprolium est la seule molécule pour laquelle une LMR pour les œufs est fixée. La posologie est de 20 mg d'amprolium par kg et par jour pendant 5 à 7 jours (Annexe 1 et Annexe 2).

Une séparation des classes d'âge doit être réalisée en préventif pour les jeunes volailles.

(ROBERTS, 2008b ; RENAULT, 1988 ; LE TURDU, 1988 ; GUYONNET, 2015)

c. Parasitisme externe

i. Poux rouges

Agents en cause

Ce que l'on appelle « poux rouge » est un acarien de la famille des Dermanyssidés, *Dermanyssus gallinae*. Il est hématophage. Tout son cycle se réalise dans l'environnement et il monte sur la poule pour faire son repas sanguin. Il est de forme ovoïde, mesure 0,5-1 mm de long, de couleur gris blanc à jeun, il devient rouge après un repas (Figure 50).



Figure 50 : Poux rouges dans la poussière

Le cycle dure au minimum 5 jours en conditions favorables. Les œufs donnent des larves qui ne se nourrissent pas. Les larves se transforment en nymphe de stade 1 (protonympe). Après un repas sanguin, la nymphe de stade 1 se transforme en nymphe de stade 2 (deutonympe). Et la nymphe de stade 2 se transforme ensuite en adulte après un repas sanguin. Après un repas sanguin, la femelle pond entre 12 et 24 œufs. Si les conditions ne sont pas favorables, la protonympe se transforme en hypope, qui est un stade résistant dont la durée de vie peut aller jusqu'à 1 an. Puis, lorsque les conditions sont favorables l'hypope se transforme en deutonympe et le cycle reprend.

Ces acariens craignent la lumière, donc ils se cachent dans les coins sombres du poulailler, sous les fientes, sous les pondoirs, dans les fissures et ils sortent la nuit pour faire leur repas sanguin sur les poules.

L'introduction se fait soit avec les poules lors de leur achat, soit par un animal vecteur (oiseaux sauvages, chat, rat, ...).

Signes cliniques

Tant que l'infestation n'est pas importante, il y a peu de signes cliniques. On peut noter cependant de la nervosité chez les oiseaux.

Lorsque l'infestation devient massive, on peut avoir de l'anémie, des dépérissements, de l'abattement et/ou une chute de ponte.

Autopsie

Lors de l'autopsie, on recherchera la présence de poux dans le contenant du cadavre.

Dans les cas graves d'infestation, on pourra avoir des signes d'anémie à l'autopsie.

Diagnostic

La présence de taches rouges sur les œufs est un indicateur de la présence de poux rouges.

Des pièges peuvent être créés pour détecter la présence de ces poux : chiffons noués en boule, essuie-tout noué sur les perchoirs, carton ondulé.

Traitement

On ne recherche pas forcément à éliminer tous les poux (objectif difficile à atteindre), mais il faut limiter l'infestation de façon à ce que les poules ne présentent pas de symptômes.

La prévention est le meilleur atout pour limiter la quantité de poux rouges.

Elle commence lors de création du poulailler : il faut qu'il soit lumineux, présente peu de « cachettes » pour les acariens (interstices), facile à nettoyer.

Une surveillance régulière des endroits où pourraient se cacher les poux et la mise en place de pièges permet de détecter rapidement une infestation.

Le traitement commence par un démontage et un nettoyage à l'eau savonneuse de tout le matériel.

Ensuite, des insecticides peuvent être utilisés, ils s'utilisent soit en pulvérisation (phoxime, Byemite®), soit en saupoudrage dans l'environnement et sur les poules (Géranol + pyréthrine et pyréthroides, Rhodeo poudre®), soit par administration dans l'eau de boisson (fluralaner, Exzolt®). Les traitements doivent être répétés 2 à 3 fois, espacés de 7 jours car ils ne sont pas ovocides.

Des « traitements alternatifs » peuvent être utilisés :

- La terre de diatomée : on la répartit après avoir nettoyé le poulailler, sous les pondoires, sur le sol, sur les surfaces par lesquelles passent les poux pour aller piquer les poules. Pour les murs, on peut faire une dilution de 300 g de poudre dans 1 L d'eau, et pulvériser sur les surfaces verticales en insistant sur les fissures et interstices.
- Prédateurs naturels : ce sont des acariens prédateurs de *Dermanyssus gallinae* : *Androlaelaps casalis* ou *Hypoaspis* sp. Ils permettent de contrôler la population de poux rouges en s'attaquant aux jeunes stades. Il ne faut pas appliquer d'acaricide pendant leur utilisation et il faut contrôler leur population au bout de 6-8 semaines.

(PERIQUET, 2017 ; ROBERTS, 2008b ; GUERIN, BALLOY, VILLATE, 2016 ; VILLENEUVE, BRUGERE-PICOUX, 2015b)

ii. Poux gris

Agents en cause

Ce sont des poux mallophages ou broyeurs. Ils font partie de la famille des Insectes. Leur cycle se réalise sur l'hôte (la poule) et ils se nourrissent de débris de plumes. On les retrouve surtout autour du cloaque.

La transmission se fait par contact.

Généralement, ces parasites sont retrouvés dans des élevages mal entretenus.

Signes cliniques

Les signes cliniques associés à une infestation par les poux gris sont : des irritations cutanées, un plumage de mauvaise qualité (mité), des démangeaisons, du stress et de la fatigue.

Ces signes cliniques sont surtout significatifs sur une poule en déficit immunitaire.

Les œufs (lentes) peuvent être visibles à la base des plumes.

Autopsie

Lors de l'autopsie, on recherchera la présence de poux dans le contenant du cadavre.

L'état du plumage (mité, de mauvaise qualité) doit faire penser à une infestation par des poux gris.

Diagnostic

Les œufs (lentes) peuvent être visibles à la base des plumes.

Traitement

Le traitement se fait avec un insecticide (aucun produit n'a d'AMM pour cette indication chez la poule). Il faut faire deux traitements à 10 à 14 jours d'intervalle, car les produits ne détruisent pas les œufs.

L'hygiène du poulailler permet de prévenir les infestations.

(PERIQUET, 2017 ; LENNOX, 2015 ; VILLENEUVE, BRUGERE-PICOUX, 2015b)

iii. Gale

Agents en cause

Il existe 17 espèces d'acariens responsables de gale chez les oiseaux. Les plus fréquentes chez les volailles sont *Neocnemidocoptes gallinae* et *Knemidokoptes mutans*. *Neocnemidocoptes gallinae* est responsable d'une gale déplumante ou gale du corps alors que *Knemidokoptes mutans* est responsable de la gale des pattes. Les adultes mesurent environ 0,3 mm de diamètre. Le cycle se réalise entièrement sur l'hôte et dure deux à trois semaines. La transmission se fait par contact.

Signes cliniques

Gale déplumante ou gale du corps : les zones infestées sont le dos, la tête, l'abdomen et les parties supérieures des pattes. La peau peut devenir écailleuse, s'épaissir et se rider.

Gale des pattes : les acariens se nourrissent en perçant la peau sous les écailles. Il en résulte l'apparition d'un exsudat qui durcit et soulève les écailles. Une mauvaise odeur peut alors apparaître. Les écailles peuvent tomber. Au bout d'un certain temps, les pattes et les griffes se déforment et en l'absence de traitement l'animal dépérit.

Diagnostic

Un raclage des zones infectées permet de mettre en évidence le parasite.

Traitement

On trouve différents traitements dans la bibliographie, mais aucun n'a d'AMM pour la poule :

- Ivermectine.
- Bouillie soufrée.
- Acaricides.
- Pour la gale de pattes : nettoyer et brosser les pattes puis appliquer la solution de glycérine iodée 1 fois par jour, ou de l'huile de cade vraie ou un mélange huile de table (ou graisse à traire) et soufre tous les 3 jours pendant 9 jours.
- Tremper les pattes 1 fois par jour pendant 3 semaines dans l'alcool à 70°.

(REPINCAY, 1995 ; PERIQUET, 2017 ; VILLENEUVE, BRUGERE-PICOUX, 2015b)

d. Pathologie de l'appareil reproducteur femelle

i. Rétention d'œuf

Agents en cause

La rétention d'œuf est définie par la présence d'un œuf au niveau du vagin et qui ne peut pas être expulsé.

Les deux causes principales de rétention d'œuf sont :

- Mécaniques : un œuf trop gros (lorsque deux follicules tombent dans l'infundibulum ou chez les poules âgées), un traumatisme de l'utérus, du vagin ou du cloaque liés à du picage ou encore une stimulation de la production trop tôt chez une poulette dont le bassin est encore trop petit, une torsion utérine.
- Métabolique : hypocalcémie

Signes cliniques

Les signes cliniques sont un arrêt brutal de la production et une difficulté à marcher, parfois, on peut avoir un prolapsus du cloaque ou de l'oviducte.

Diagnostic

Le diagnostic passe par l'observation d'un œuf au niveau du cloaque ou la palpation d'un œuf coincé entre les deux ischiems.

La radiographie, l'échographie ou l'endoscopie cloacale permettent de mettre en évidence l'œuf coincé. L'endoscopie permet aussi de contrôler l'absence de torsion, la présence d'une masse ou d'une salpingite.

Traitement

Le traitement consiste en la mise en place de différentes mesures environnementales et médicales pour favoriser l'expulsion de l'œuf :

- Placer la poule dans un endroit calme et avec un nid.
- Une fluidothérapie peut être mise en place.
- Administrer des anti-inflammatoires non-stéroïdiens.
- Une antibiothérapie peut être éventuellement mise en place lors de prolapsus ou de suspicion de salpingite.
- Lubrifier les voies génitales avec de l'huile de paraffine par exemple.
- Administrer du calcium sous forme de gluconate de calcium par voie intramusculaire puis du carbonate de calcium per os.

- Des traitements spécifiques peuvent être mis en place pour provoquer des contractions de l'oviducte et l'ouverture du cloaque : de l'ocytocine et/ou des prostaglandines F2a (cf. Partie 2 : 4.b Produits disponibles, Tableau V).
- L'œuf peut être percé et vidé, mais la coquille peut créer des lésions. Ces traitements ne doivent pas être mis en place si une masse empêche l'expulsion de l'œuf, lors de torsion utérine ou si la coquille de l'œuf est fracturée.

Si ces mesures sont infructueuses, la poule est anesthésiée pour essayer d'expulser l'œuf par taxis externe. Si cette manœuvre n'est pas concluante, une ovocentèse par ponction à travers la paroi abdominale est réalisée à l'aide d'une aiguille de 18G et une seringue de 10 ml. Après avoir aspiré le contenu de l'œuf, la coquille s'affaisse. Elle peut être enlevée par les voies naturelles à l'aide d'une pince ou sera expulsée au réveil de l'animal.

Si ces différentes mesures sont sans succès, une salpingectomie (césarienne) ou une salpingohystérectomie peut être envisagée. (cf. Partie 3 : 3.f. Chirurgies de l'appareil reproducteur femelle).

Prévention

La prévention passe par une alimentation adaptée pour éviter l'obésité, des conditions d'élevage adaptées pour éviter le picage, et un programme lumineux adapté pour l'élevage des poulettes.

(GINGERICH, SHAW, 2015 ; RISI, 2017)

ii. Ponte intra-cœlomique

Agents en cause

On appelle ponte intra-cœlomique ou ponte extra-utérine ou encore ponte abdominale le fait qu'un follicule ou son contenu tombe dans la cavité cœlomique. Les principales causes de ce défaut sont la fibrose liée à l'âge, les salpingites, les rétentions d'œufs et les tumeurs utérines.

La membrane folliculaire est très mince. Donc un stress, une manipulation brutale, ou une infection bactérienne de celle-ci (bronchite infectieuse, *Escherichia coli*) peuvent entraîner sa rupture. Le liquide vitellin se déverse alors dans la cavité abdominale.

Le liquide vitellin est très irritant et provoque une forte réponse inflammatoire. Lorsqu'une petite quantité tombe dans la cavité cœlomique, le système immunitaire peut prendre en charge sa destruction, mais lorsque la quantité de liquide vitellin est trop importante il entraîne souvent une péritonite aseptique.

Signes cliniques

Les signes cliniques sont frustes et tardifs. On note une dépression, une anorexie, une dyspnée, une distension abdominale avec épanchement.

Autopsie

A l'autopsie on note la présence d'un exsudat jaune friable (fibrine) adhérent aux séreuses. Après une anorexie prolongée, l'ovaire peut avoir involué.

Diagnostic

Une palpation de l'abdomen met en évidence un « signe du flot ».

Une coelomiocentèse peut mettre en évidence des cellules inflammatoires, du matériel vitellin et parfois des bactéries.

Une radiographie peut mettre en évidence de multiples zones radio-denses au niveau de la cavité cœlomique. Ces zones apparaissent hyperéchogènes lors d'une échographie.

Traitement

Si l'infection est diagnostiquée rapidement, un traitement médical peut être mis en place. Il comprend :

- Le maintien de la poule en position verticale.
- Une oxygénothérapie.
- Un traitement anti-inflammatoire et antibiotique.
- Un drainage de l'épanchement cœlomique à l'aide d'un épijet placé en partie déclive de l'abdomen. Ce drainage est réalisé tous les 4 à 5 jours tant qu'un épanchement est présent.

Après stabilisation de l'animal une salpingohystérectomie doit être envisagée pour éviter les récurrences. Une stérilisation chimique avec un implant de desloreline est aussi décrite (hors AMM).

Prévention

La prévention passe essentiellement par une manipulation des poules avec précaution.

(ROBERTS, 2008b ; MAJO, DOLZ, 2012 ; GINGERICH, SHAW, 2015 ; RISI, 2017)

iii. Salpingite

Agents en cause

La salpingite est une inflammation de l'oviducte, elle est souvent liée à une infection bactérienne (*Escherichia coli*, *Mycoplasma gallisepticum*, *Pasteurella multocida*) ou virale (virus de la bronchite infectieuse).

On retrouve les salpingites plus souvent chez les poules âgées car elles présentent :

- Un affaiblissement des barrières immunologiques de l'oviducte permettant une remontée des agents pathogènes par voie rétrograde.
- Une augmentation du temps de l'oviposition, donc l'oviducte reste éversé plus longtemps augmentant ainsi le risque de contamination par des agents pathogènes.

Signes cliniques

Le premier signe clinique est un arrêt de la production. Ensuite, vient de la léthargie, de la dépression et une perte de poids.

Autopsie

A l'autopsie on trouve un oviducte dilaté et rempli de matériel caséux.

Diagnostic

Le diagnostic est le plus souvent nécropsique.

Une radiographie ou une palpation abdominale peuvent permettre de mettre en évidence une masse caséuse.

Une leucocytose et une hétérophilie sont observées.

Traitement

Le traitement médical passe par l'administration d'antibiotiques et d'anti-inflammatoires par voie orale. Mais il se traduit souvent par un échec.

Un lavement de l'oviducte peut être envisagé.

Une chirurgie pour enlever la masse dans l'oviducte ou une salpingohystérectomie peuvent également être envisagées.

Prévention

La prévention passe par la propreté des nids.

(BORSIER, 2007 ; GINGERICH, SHAW, 2015 ; RISI, 2017)

e. Pododermatite

Agents en cause

La pododermatite est une infection au niveau du coussinet plantaire des poules.

Les facteurs favorisant l'apparition de pododermatite sont : une litière inappropriée (trop humide, trop abrasive), un excès de poids (lors de boiterie ou d'obésité), une diminution de l'irrigation sanguine par manque d'exercice, un traumatisme ou une station debout prolongée. Les pododermatites sont classées en 3 grades : légère, modérée ou sévère. Les pododermatites sévères sont accompagnées d'ostéomyélite.

Signes cliniques

Les signes cliniques sont une boiterie. Lorsque le pied est levé, on peut observer une kératinisation de la peau, un gonflement et la présence de cals.

Diagnostic

Lors de pododermatite sévère, une ostéomyélite est observée à la radiographie. Le pronostic est alors mauvais.

Traitement

Pour les pododermatites légères, une suppression du problème en cause peut suffire à obtenir une guérison : changement de litière, augmentation de l'exercice.

Si nécessaire, des bains d'eau chaude et l'utilisation d'adoucisseur de kératine peuvent être utilisés.

Pour soulager le coussinet plantaire lors de l'appui, un bandage proche de celui présenté dans la Figure 51 peut être réalisé, mais dans ce cas, le support doit être creux au milieu.

Lorsque le pied est gonflé, une chirurgie sous anesthésie générale doit être réalisée, pour enlever le cal et/ou le pus, suivie par des soins de plaie et des bandages.

Des antibiotiques peuvent être utilisés comme la lincomycine (hors AMM, mais une LMR est définie).

(BRILLAND, 2015 ; GREENACRE, 2015 ; ROBERTS, 2008b ; KORBEL, LIEBICH, MEINERS, 2016)

f. Fractures

Agents en cause

Un traumatisme peut être à l'origine de fractures d'une aile ou d'une patte.

Signes cliniques

Une boiterie est observée si la fracture concerne un membre pelvien. Si la fracture concerne un membre thoracique, l'aile est pendante, la poule semble avoir du mal à la replier correctement.

Diagnostic

La radiographie permet de visualiser facilement les fractures. Comme les poules ont certains os pneumatisés, cela entraîne souvent des fractures complexes.

Traitement

Le traitement d'une fracture passe par la réalisation d'une attelle ou par la chirurgie (broche médullaire et/ou fixateurs externes).

KORBEL et col. (2016) présentent un exemple de bandage de patte utilisable lors d'une fracture de doigt (Figure 51) ou d'aile (Figure 52) et permettant de stabiliser les fractures en attendant la formation d'un cal osseux.

(ROBERTS, 2008b ; KORBEL, LIEBICH, MEINERS, 2016 ; GREENACRE, 2015)

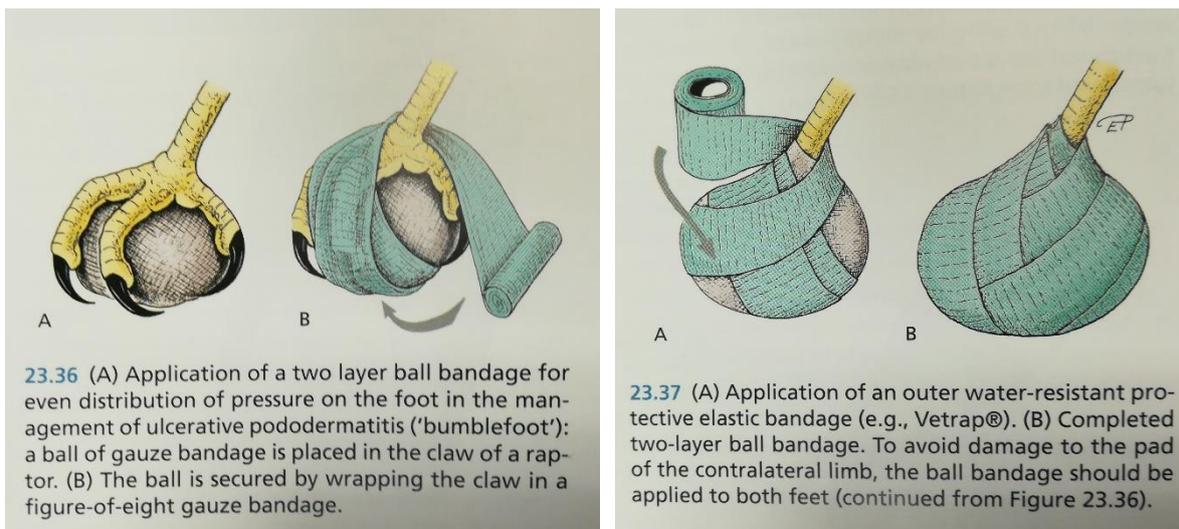


Figure 51 : Bandage de patte de poule utilisable lors de fracture d'un doigt (KORBEL, LIEBICH, MEINERS 2016)



23.30 Application of a two-layer figure-of-eight bandage to facilitate stabilisation and immobilisation of the wing in management of fractures of the radius-ulna and distal limb (patient under general anaesthesia in dorsal recumbency): starting high in the axilla, the deep layer (gauze bandage) is passed dorsally over the wing onto the ventral surface of the same wing and back into the axilla. From the second pass onwards the bandage is wound in a figure of eight, incorporating the propatagium, advancing towards the tip of the wing in an overlapping pattern. Elastic bandage (e.g., Vetrap®) is the preferred material for the outer layer. Note: It is essential to ensure that the primary and secondary remiges are arranged parallel to one another at the commencement of bandaging. Tension and pressure on the patagium must be avoided (to prevent necrosis and contracture) and the bandage must always be wound away from the patient's body, with the bandage facing upwards as it is unrolled.



23.31 Completed figure-of-eight bandage as an aid to stabilisation and immobilisation of the wing in management of fractures of the radius-ulna and distal limb (continued from Figure 23.30).



23.32 Application of a body wrap to facilitate stabilisation and immobilisation of the wing in management of fractures of the pectoral girdle and humerus (patient under general anaesthesia in dorsal recumbency). For distal fractures, the body wrap can be combined with the figure-of-eight bandage. To allow the bird to maintain its balance, only one wing is included in the bandage. Commencing cranially in the axilla of the unaffected wing, the bandage is passed dorsally over the body. The bandage is then wound around the injured wing and the body in overlapping layers, securing the wing against the chest.



23.33 Completed body wrap combined with a figure-of-eight bandage. Note: Care must be taken to align the wing normally, with the tip directed only slightly towards the middle of tail. Particularly when using elastic wrap, it must be ensured that the bandage is not too tight to permit respiratory movements (checked by inserting a finger between the bandage and the sternum) and does not extend too far caudally (to avoid faecal contamination and obstruction of the cloaca) (continued from Figure 23.32).

Figure 52 : Bandage d'aile (KORBEL, LIEBICH, MEINERS 2016)

g. Plaie

Les poules peuvent se blesser entre elles, mais elles peuvent aussi avoir des plaies occasionnées par l'attaque d'un prédateur ou suite à un traumatisme.

La prise en charge consiste à :

- Stabiliser le choc par fluidothérapie.
- Traiter l'hypothermie par des mesures de réchauffement.
- Instaurer une antibiothérapie (à base de pénicilline par exemple)

Les plaies les plus simples peuvent être parées en réalisant une sédation simple (2 à 3 mg/kg de butorphanol et midazolam 0,5 mg/kg intramusculaire, (pas de LMR œufs)) avec une anesthésie locale avec de la lidocaïne (maximum 2 mg/kg) (pas de LMR œufs). Les plaies les plus graves seront traitées sous anesthésie générale. (cf. Partie 2 : 4.c. Anesthésie et analgésie, exemples de protocoles)

Le plus important est de réévaluer la plaie quotidiennement (LENNOX, 2015).

h. Coryza infectieux

Agents en cause

Le coryza infectieux est dû à une bactérie (*Avibacterium paragallinarum*) gram négatif. Il touche surtout les adultes. Les réservoirs de l'infection sont les porteurs asymptomatiques ou les malades chroniques. L'incubation dure 1 à 3 jours et la maladie dure 2 à 3 semaines sauf dans le cas d'infection simultanée par d'autres agents pathogènes (comme les mycoplasmes). La transmission est horizontale, par contact direct.

Signes cliniques

Les signes cliniques sont ceux d'un coryza : inflammation des voies respiratoires supérieures, éternuement, conjonctivite, toux, jetage nasal, larmolement, râles, dyspnée. On peut avoir un gonflement de la crête, des barbillons et des sinus infra-orbitaires, accompagné d'un œdème pouvant entraîner la fermeture d'un ou des deux yeux. Une chute de ponte pouvant durer jusqu'à 4 semaines peut également être observée.

Autopsie

A l'autopsie on observe un gonflement de la crête et des barbillons, une sinusite, une inflammation des muqueuses oculaires et nasales et la présence d'un écoulement séreux à muco-purulent au niveau des orifices respiratoires et oculaires.

Diagnostic

Le diagnostic peut se faire par un examen direct des sécrétions.

Une sérologie peut être réalisée ou une culture avec identification, mais il faut prévenir le laboratoire en cas de recherche spécifique, car la culture de ce germe nécessite des conditions particulières (notamment l'utilisation d'un facteur de croissance).

Le test diagnostic le plus rapide, le plus spécifique et le plus sensible est la PCR sur du mucus prélevé par pression des sinus.

D'autres agents pathogènes peuvent donner des signes cliniques similaires. Il est donc important de faire le diagnostic différentiel entre le coryza infectieux et :

- La bronchite infectieuse due à un coronavirus. L'atteinte principale est génitale avec une chute de ponte.
- La laryngotrachéite infectieuse due à un herpesvirus : les symptômes respiratoires sont surtout liés à une atteinte trachéale et sont souvent accompagnés de mortalité.
- Le syndrome de la grosse tête lié à un pneumovirus. Le principal symptôme est une sinusite aiguë entraînant un gonflement de la tête.
- Les mycoplasmoses (*Mycoplasma gallisepticum*, *Mycoplasma synoviae*), les signes cliniques sont souvent liés à une surinfection par *Escherichia coli* entraînant une aérosacculite.

Traitement

Le traitement passe par une antibiothérapie à base de sulfamides ou de tétracyclines.

On obtient souvent une guérison clinique, mais pas de guérison bactériologique.

Prévention

La prévention passe par la recherche des porteurs et leur élimination. Une attention particulière doit aussi être portée aux nouveaux animaux introduits dans le cheptel.

Un vaccin est disponible.

(PERIQUET, 2017 ; BRUGERE-PICOUX, 1988 ; FULTON, 2015a ; BLACKALL, CHEN, 2015)

i. Maladie de Marek

Agents en cause

La maladie de Marek est due à un herpesvirus, à tropisme pour le tissu lymphoïde et le tissu nerveux périphérique.

C'est une maladie très contagieuse. L'excrétion se fait par les produits de desquamation de la peau. Le virus se retrouve, et résiste longtemps, dans les poussières. La contamination se fait par inhalation, elle survient surtout chez les jeunes (dès 1 jour). L'excrétion peut débuter dès 2 semaines après l'infection et l'incubation durer entre 7 et 30 semaines.

Signes cliniques

Deux formes cliniques sont décrites : une forme nerveuse et une forme lymphoïde

La forme nerveuse apparaît principalement chez les animaux jeunes. Il s'agit d'une paralysie spastique liée à une atteinte des nerfs périphériques. Les signes cliniques associés sont : des poules qui « font le grand écart », des doigts recroquevillés, un torticolis ou une paralysie des ailes.

La forme lymphoïde est liée au développement des tumeurs dans les organes internes. Les signes cliniques associés sont plus frustes : perte de poids, pâleur de la crête, anorexie, diarrhée. Lors d'infiltration mononucléaire dans l'iris, on observe une décoloration de l'iris et une déformation ou un rétrécissement de la pupille suivi d'une cécité.

Autopsie

Lors de forme nerveuse, on observe une hypertrophie du ou des nerfs atteints, surtout le nerf sciatique.

Lors de forme lymphoïde, des nodules blanchâtres ou grisâtres ou une atteinte diffuse est observée sur différents organes : ovaire, poumons, cœur, mésentère, reins, foie, rate, glandes surrénales, pancréas, proventricule, intestin, muscles.

Diagnostic

Le diagnostic peut être réalisé par sérologie, PCR ou isolation sur tissus frais.

A l'histologie on peut observer une hypertrophie des nerfs avec infiltration lymphoïde.

Traitement

Il n'y a pas de traitement médical. Parfois, une guérison spontanée peut avoir lieu, mais avec des séquelles.

Prévention

Une vaccination chez le jeune est un bon moyen de prévention des signes cliniques, mais il n'empêche pas l'excrétion.

La séparation des classes d'âge et la réalisation d'une quarantaine font partie de la prévention.

(PERIQUET, 2017 ; ROBERTS, 2008b ; GREENACRE, 2015)

3. Exemples de chirurgies réalisables sur tissus mous

Comme pour toutes les autres espèces, des chirurgies des tissus mous sont réalisables sur les poules. Elles sont cependant peu décrites et peu étudiées. Les chirurgies présentées ci-dessous sont des retours d'expérience d'auteurs. Ils donnent une idée de ce qui est réalisable, mais la gestion du post-opératoire et le pronostic ne sont cependant pas toujours clairement détaillés.

Le matériel de chirurgie est le même que pour les chirurgies de mammifères, mais du matériel de microchirurgie peut s'avérer nécessaire.

Chez les poules, les échanges gazeux se font lors de l'inspiration et de l'expiration, une courte apnée peut donc entraîner un arrêt cardiaque, ce qui rend la chirurgie aviaire plus risquée que la chirurgie des mammifères. Une ventilation par pression positive peut alors être mise en place.

La prise en charge pré-chirurgicale comprend une fluidothérapie, des mesures de réchauffement, une antibiothérapie et une prise en charge de la douleur.

Le fil en PDS (polydioxanone) semble le plus approprié, notamment pour la fermeture de la cavité abdominale, car il est plus lentement absorbé et provoque moins d'inflammation tissulaire (ECHOLS, 2015).

a. Chirurgie des sinus infra-orbitaires

Cette chirurgie est indiquée lors de sinusite avec présence de tissu solide dans le ou les sinus infra-orbitaire(s). En effet, lorsque du matériel fibrineux est présent dans les sinus, un simple traitement médical ne permet pas de résorber ce tissu. La chirurgie est alors nécessaire.

Une incision est réalisée sur le sinus inflammé, le plus loin possible de l'œil. La peau est souvent très vascularisée à cet endroit, une hémostase doit être réalisée. Une fois dans le sinus, la vascularisation est plus faible. Il faut alors enlever tout le tissu inflammatoire (et les sécrétions) présent dans ce sinus. Dans le cas de tissu tumoral, il faut détacher le tissu des paroi sinusales, de l'os ou du muscle. Parfois, le fait d'ouvrir le bec permet d'avoir un abord plus facile.

Une fois que tout le tissu inflammatoire ou tumoral est enlevé, le sinus peut être laissé ouvert pour faciliter son drainage si l'on suspecte un processus infectieux. En l'absence d'infection, on peut refermer l'ouverture.

Si l'incision est laissée ouverte, des soins post-opératoires sont nécessaires : drainage 1 à 2 fois par jour du sinus avec une solution antiseptique jusqu'à fermeture du trou. La plaie se referme en 3 à 5 jours.

Si une suture est posée, on retire les points au bout de 10 à 14 jours.

Une antibiothérapie et une analgésie sont nécessaires après la chirurgie.

(ECHOLS, 2015)

b. Coeliotomie

La céliotomie est réalisée pour une exploration ou comme voie d'abord pour une chirurgie des organes internes.

L'animal est positionné en décubitus latéral ou dorsal. La partie antérieure de l'oiseau peut être surélevée pour limiter la pression sur le cœur ou les sacs aériens, surtout lors d'ascite ou lorsqu'un organe abdominal est hypertrophié.

i. Abord latéral gauche

L'abord latéral gauche est utilisé pour atteindre le proventricule, le gésier, la rate, le colon, l'appareil reproducteur gauche (oviducte et ovaire chez la femelle et testicule gauche chez le mâle), les lobes hépatiques gauches, le poumon gauche, l'apex du cœur, le rein droit et l'uretère.

L'animal est placé en décubitus latéral droit. Les membres sont fixés avec des attaches qui puissent se défaire facilement. L'incision est réalisée longitudinalement et le long des vertèbres lombaires. Elle peut aller du pubis à la dernière côte, si nécessaire les dernières côtes peuvent être sectionnées au niveau de la jonction costo-chondrale. Une fois la peau incisée, il faut inciser la paroi coelomique composée des muscles oblique externe, oblique interne et transverse. Le sac aérien abdominal est visible en position dorsale. Il est ponctionné pour aborder les organes plus dorsaux, sinon il est conservé.

Les muscles sont suturés individuellement si possible. De l'emphysème sous-cutané peut se produire. Si besoin, la suture doit être reprise pour empêcher l'air de rentrer (ECHOLS, 2015).

ii. Abord latéral droit

L'abord latéral droit est utilisé pour atteindre le duodénum et le pancréas, l'appareil reproducteur droit (testicule droit), le poumon droit, l'apex du cœur, le rein droit, l'uretère droit, et le lobe hépatique droit.

Les étapes et les repères sont les mêmes que lors de l'abord latéral gauche, mais transposés à droite (ECHOLS, 2015).

iii. Abord ventral

L'abord ventral permet d'accéder au foie, à l'intestin, au pancréas, aux reins, aux uretères, au cloaque, à l'oviducte, aux testicules et à l'ovaire. Cet abord permet de préserver les sacs aériens. L'incision peut être longitudinale médiane et/ou transversale.

L'incision cutanée se fait sur la ligne médiane, caudalement au sternum et jusqu'à l'espace interpubien. La paroi musculaire est incisée sur la ligne blanche. Sauf si nécessaire (chirurgie de la partie distale de l'intestin ou du cloaque), la partie caudale de l'abdomen n'est pas incisée, car l'iléon est situé juste sous la paroi et il peut être ponctionné lors de l'ouverture.

Une incision transversale peut aussi être réalisée pour avoir un plus grand abord de la cavité. Elle est réalisée juste caudalement au sternum. L'association d'une incision médiane et transversale forme une incision en T. Une incision transversale peut aussi être réalisée en partant du milieu de la ligne blanche et en partant vers la gauche ou la droite donnant une incision en L.

A la fin de la chirurgie, on réalise une suture musculaire, une suture sous-cutanée et une suture cutanée (ECHOLS, 2015).

c. Chirurgie du jabot

La chirurgie du jabot est réalisée lors d'impaction du jabot, de traumatisme ou pour avoir accès au proventricule ou au gésier par endoscopie.

L'incision est réalisée en regard du jabot, sur la droite du cou, crânialement au thorax. La peau est disséquée pour extérioriser le jabot et pouvoir l'inciser. On peut ainsi enlever le tissu anormal contenu dans le jabot ou l'impaction alimentaire.

La fermeture peut se faire en une seule suture (comprenant le jabot et la peau) ou en deux (les auteurs ne sont pas d'accord sur ce point) (ECHOLS, 2015).

d. Chirurgie du proventricule et du gésier

La chirurgie du proventricule ou du gésier est indiquée lors de corps étranger, après essai d'un traitement médical ou lorsqu'un retrait sous endoscopie n'est pas réalisable.

L'abord est latéral droit ou médial. Une suture est placée dans la partie tendineuse du gésier pour le tirer en dehors de la cavité coelomique et faciliter son exploration. Le gésier est ensuite incisé.

On utilise un fil monofilament résorbable fin pour refermer les organes ouverts, la suture doit être réalisée avec précaution pour éviter une déhiscence de plaie (ECHOLS, 2015).

e. Plastie du ventus (= sphincter du cloaque)

La chirurgie du ventus est indiquée lors de prolapsus chronique du cloaque. Ce prolapsus est souvent lié à la ponte, à un parasitisme interne ou à une masse coelomique. La cause doit être identifiée et traitée avant la plastie pour éviter les récives. Si la cause est la ponte, une salpingohystérectomie doit être réalisée, ou des mesures zootechniques mises en place, pour mettre la poule au repos sexuel. Pour le parasitisme, un traitement antiparasitaire doit être effectué.

On commence par évaluer la quantité de tissus à enlever pour avoir une ouverture de cloaque de taille normale. Le derme est disséqué des couches musculaires sous-jacentes. La peau est suturée pour avoir une ouverture du cloaque suffisante et l'excès est retiré. On fait d'abord une suture sous-cutanée en prenant la sous-muqueuse, puis une suture cutanée. Le fil utilisé est un fil résorbable, mais il peut être retiré au bout de 2 semaines. L'ouverture doit juste laisser passer les fientes (ECHOLS, 2015).

f. Chirurgies de l'appareil reproducteur femelle

Les chirurgies de l'appareil reproducteur femelle ne doivent pas se faire dans la précipitation. L'animal doit être stabilisé avant. Si possible, il faut prendre le temps de mettre la poule au repos sexuel pour faciliter la chirurgie et limiter le risque hémorragique. Les mesures à prendre sont : placer la poule dans un endroit calme, sans congénère en production, avec une alimentation restreinte (surtout pour les animaux obèses) et une photopériode de 8 à 10 h. La mise en place d'un implant de desloreline (attention réglementation) est décrite. L'effet est observé au bout de 2 semaines après l'implantation et dure en moyenne 180 jours (pour un implant de 4,7 mg) ou 319 jours (avec un implant de 9,4 mg) (ECHOLS, 2015).

i. Salpingohystérectomie

La salpingo-hystérectomie est l'exérèse de l'oviducte, de l'infundibulum à l'utérus. Elle est indiquée lors de dystocie (rétention d'œuf), d'impaction de l'oviducte, de prolapsus de l'oviducte ou de salpingite lorsqu'un traitement médical a échoué.

Un abord latéral gauche est le plus approprié pour observer l'appareil reproducteur femelle, mais pour une coeliotomie exploratrice, lorsque l'on ne connaît pas l'étendue des lésions, une approche ventrale par la ligne médiane est préférable. Pour l'abord latéral, on incise le sac aérien abdominal pour pouvoir observer l'ovaire et l'oviducte.

La partie crâniale de l'oviducte est extériorisée et l'hémostase est réalisée sur les vaisseaux du ligament suspenseur. Les artères crâniale et médiale sont ligaturées ou cautérisées. Une fois extériorisé en entier, l'oviducte est clampé à sa base proximale, à la jonction avec le cloaque. Une suture est ensuite posée.

Si des follicules pré-ovulatoires sont présents, ils risquent d'être ovulés dans la cavité coelomique. Il faut les enlever. Un coton-tige est utilisé pour les faire tourner autour du

pédoncule les liant à l'ovaire. Après 15 à 30 rotations, le follicule se sépare de l'ovaire et peut être retiré de la cavité.

Les kystes folliculaires peuvent être aspirés ou mieux enlevés. Si du contenu folliculaire est rependu dans la cavité, on l'éponge simplement (ECHOLS, 2015).

ii. Césarienne

La césarienne est indiquée lors de dystocie lorsque les capacités reproductrices de la poule doivent être préservées. On la réalise après un échec thérapeutique.

L'abord est caudal gauche ou médial. L'oviducte est incisé directement sur l'œuf coincé et loin des gros vaisseaux. Après avoir retiré l'œuf, le reste de l'oviducte est inspecté pour repérer d'éventuelles anomalies. L'oviducte est refermé avec des points simples ou un surjet avec du fil fin (4.0 ou plus petit) résorbable.

Après la chirurgie, la poule doit rester au repos sexuel pendant 2 à 4 semaines et le temps d'avoir les résultats d'une éventuelle culture, et/ou histologie (ECHOLS, 2015).

Partie 4 : Problématique sanitaire de ces petits élevages

Le rôle du vétérinaire est de diagnostiquer et de traiter les pathologies animales. Mais il a aussi un rôle de garant de la santé humaine et animale, qui passe par la détection et le conseil concernant les maladies réglementées et/ou zoonotiques.

1. Ce que dit la loi

Il faut savoir que depuis les récents épisodes d'influenza aviaire, la détention d'oiseaux ayant accès à des parcours extérieurs est soumise à déclaration en mairie (Arrêté du 24 février 2006).

Comme pour toutes les espèces animales, les oiseaux peuvent être porteurs de maladies pouvant avoir un impact sur la santé animale (maladies fortement contagieuses pouvant avoir un impact écologique et/ou économique) ou humaine (zoonose). Ces maladies sont des dangers sanitaires. Lorsque l'une de ces maladies est suspectée ou diagnostiquée, le propriétaire/détenteur de l'animal est tenu de le déclarer à un vétérinaire sanitaire. Celui-ci devra prévenir les autorités sanitaires (Article L223-5 du code rural et de la pêche maritime).

Les dangers sanitaires sont classés en trois catégories (*Article L201-1 du Code rural et de la pêche maritime*):

- Les dangers sanitaires de première catégorie sont des maladies pouvant avoir un impact sur la santé publique ou la santé des végétaux et des animaux ou pouvant fortement impacter la production d'une filière animale ou végétale. Des mesures préventives, de surveillances et de luttés contre ces maladies sont obligatoires.
- Les dangers sanitaires de deuxième catégorie sont les dangers sanitaires autres que ceux de première catégorie pour lesquelles des mesures de prévention, de surveillance et de lutte peuvent être nécessaires.
- Les dangers sanitaires de troisième catégorie sont les dangers sanitaires autres que ceux de première et de deuxième catégorie, pour lesquelles la prévention, la surveillance et la lutte sont d'initiative privée.

La liste des dangers sanitaires des poules est fixée par *l'arrêté du 29 juillet 2013 relatif à la définition des dangers sanitaires de première et de deuxième catégorie pour les espèces animales - version consolidée au 04 novembre 2018*.

Les dangers sanitaires de première catégorie sont :

- Le botulisme dû à *Clostridium botulinum*
- L'encéphalite japonaise due au virus de l'encéphalite japonaise (Flaviviridae, flavivirus)
- L'encéphalite West-Nile due au virus West-Nile (Flaviviridae, Flavivirus)
- L'Influenza aviaire dû au virus influenza A (Orthomyxovirus)
- La maladie de Newcastle due au virus de la maladie de Newcastle (Paramyxoviridae, Avulavirus)

- Les Salmonelloses aviaires à *Salmonella enteritidis*, *Salmonella kentucky* et *Salmonella typhimurium*.
- Les salmonelloses aviaires à *Salmonella infantis*, *Salmonella Hadar* et *Salmonella Virchow* pour les troupeaux de futurs reproducteurs et les reproducteurs.

Les dangers sanitaires de deuxième catégorie sont :

- La chlamydophilose aviaire ou ornithose-psittacose due à *Chlamydophila psittaci*
- La pullorose-typhose due à *Salmonella Gallinarum-Pullorum*

2. Les dangers sanitaires de première catégorie

a. Botulisme

Le botulisme est une maladie due à une bactérie : *Clostridium botulinum*, plus précisément c'est son exotoxine qui entraîne la maladie. Le botulisme est caractérisé par une paralysie flasque.

La bactérie en cause est une bactérie Gram positif, anaérobie pouvant sporuler. On la retrouve classiquement dans le tractus digestif des oiseaux. C'est l'ingestion de la toxine qui entraîne la maladie. Cette toxine peut se retrouver en grande quantité dans les carcasses d'oiseaux morts. L'ingestion de la toxine se fait principalement par consommation d'aliments contaminés (ou d'asticots). Mais une « toxico-infection » est parfois décrite : la bactérie présente dans l'intestin se multiplie et élabore la toxine provoquant l'intoxication.

Les symptômes sont une paralysie flasque ascendante, commençant par une boiterie avec incoordination, puis les ailes pendantes, puis le cou devient « flexible » et enfin les paupières se ferment. La mort survient par insuffisance respiratoire et cardiaque.

L'autopsie ne révèle aucune lésion à part des signes de déshydratation.

Le diagnostic est principalement clinique. Le signe pathognomonique est la paralysie de la paupière. L'absence de lésions nécropsiques est aussi un bon indicateur.

Le diagnostic de certitude se fait par détection et typage de la toxine dans le sérum, le foie ou le contenu intestinal d'animaux sacrifiés. Comme la présence de la bactérie est normale dans le tractus digestif des oiseaux, l'isolement de celle-ci ou de sa toxine sur un cadavre n'a pas de valeur diagnostique.

Le traitement passe par un antisérum, des laxatifs, des antibiotiques et un traitement de soutien.

La prophylaxie consiste à éviter l'ingestion de la toxine. Pour cela, il faut éviter la présence de cadavres d'oiseaux dans l'enclos, contrôler les nuisibles (rongeurs, insectes), contrôler le stockage des aliments et éviter la présence d'eau stagnante.

(SMITH, 2015 ; MAEDER, DANGUY-DES-DESERTS, 2015)

b. Influenza aviaire

Le virus responsable de l'influenza aviaire est un virus à ARN de la famille des orthomyxoviridae. Il existe 3 types d'influenza : A, B et C. Le seul présent chez les oiseaux est le type A. Les sous-types sont nommés selon les protéines présentes à leur surface : H pour hémagglutinine et N pour la neuraminidase. Il y a 16 sous-types H et 9 sous-types N. Toutes les souches virulentes aviaires isolées étaient H5 ou H7 et présentaient une faible virulence.

Les oiseaux sauvages servent de réservoir au virus. Les oiseaux domestiques sont très sensibles à l'influenza A avec un fort taux de mortalité. La transmission de l'animal à l'homme est possible mais rare. La transmission se fait principalement par les aérosols, mais elle peut également avoir lieu par transmission oro-fécale.

C'est un virus enveloppé donc il est inactivé par les détergents, l'eau, la chaleur, la lumière et de nombreux, voire tous, les désinfectants.

Toutes les volailles peuvent être affectées quel que soit leur âge. Les signes cliniques varient avec la pathogénicité de la souche. Les souches faiblement pathogènes entraînent des signes respiratoires (éternuement, toux, respiration bruyante), parfois de la diarrhée avec ou non d'autres signes comme de l'apathie, réticence à se déplacer, un plumage ébouriffé ou une chute de ponte. Dans certaines circonstances, les souches faiblement pathogènes peuvent muter et devenir des souches hautement pathogènes. Ces souches entraînent rapidement la maladie et la mort survient en moins de 24h. Les signes cliniques liés aux souches hautement pathogènes sont nerveux : torticolis, tremblements, opisthotonos et chute de ponte, mais souvent la mort apparaît avant de les observer.

Les lésions liées aux souches faiblement pathogènes sont : de l'érythème de la muqueuse trachéale avec un œdème pulmonaire. Les souches hautement pathogènes donnent généralement peu de lésions, on peut noter : de l'œdème, des hémorragies (crête, pattes, proventricule et gésier), de la nécrose du foie et de nombreux organes viscéraux.

Il n'est pas possible de différencier un influenza hautement pathogène de la maladie de Newcastle sans examens complémentaires.

Le diagnostic se fait par isolement du virus après culture (sur œufs embryonnés). Un test d'hémagglutination est alors réalisé, si le virus hémagglutine les hématies de poulet, alors il faut le différencier du virus de la Maladie de Newcastle par immunodiffusion sur gélose. Un typage est ensuite réalisé.

La prophylaxie se fait en évitant tout contact entre les poules de l'élevage et les oiseaux sauvages ainsi que leurs fientes. Un vaccin existe, mais son utilisation est réglementée, car les tests sérologiques ne permettent pas de faire la différence entre un animal infecté et un animal vacciné.

Le risque de contamination est considéré comme faible, mais malgré tout, l'influenza aviaire est considéré comme une maladie zoonotique. En prévention de la contamination à l'homme, il faut porter des équipements de protection (gants, masque) pour nettoyer le matériel d'élevage. Le virus peut survivre quelques jours à quelques semaines dans les fientes, mais il est sensible à la plupart des désinfectants.

(SUAREZ, 2015 ; FULTON, 2015b ; MORISHITA, GREENACRE, SOUZA, 2015)

c. Maladie de Newcastle

La maladie de Newcastle (ou pseudopeste aviaire) est due à un Paramyxovirus. C'est un virus à ARN enveloppé et à génome non fragmenté.

On décrit 5 pathotypes qui dépendent de la souche infectante et de la sensibilité de l'hôte :

- Les souches vélogène viscérotrope, elles entraînent une forte mortalité (jusqu'à 100%) sans signes préalables. Les lésions intestinales sont caractéristiques (hémorragies gastro-intestinales).
- Les souches vélogène neurotrope, elles entraînent une forte mortalité (jusqu'à 100%) précédée de troubles respiratoires et nerveux.
- Les souches mésogène, elles provoquent des troubles respiratoires et nerveux, la mortalité associée est faible chez l'adulte.
- Les souches lentogène, elles provoquent quelques troubles respiratoires.
- Les souches lentogène asymptomatiques mises en évidence lors d'analyses de contrôle.

La transmission se fait principalement par voie oro-fécale, mais elle peut aussi se faire par voie aérienne. L'excrétion se fait dans les aérosols ou les fientes. Le virus résiste assez bien dans le milieu extérieur en présence de matière fécale ; le matériel peut aussi être vecteur du virus.

Les signes cliniques et les lésions diffèrent selon le pathotype.

Lors d'infection par une souche lentogène on peut observer de légers troubles respiratoires. Les lésions constatées sont : la présence de mucus rosé retrouvé dans la trachée et des lésions de septicémie bactérienne (comme une polysérosite fibrineuse ou une vasculite) lors de surinfection.

Lors d'infection par une souche mésogène, on peut observer une dépression subite, de l'anorexie, des troubles respiratoires (toux, bruits respiratoires), des signes nerveux et une chute importante de la production d'œufs. Les lésions observées sont un érythème de la trachée, de l'œdème pulmonaire pouvant être accompagnés de lésions de surinfection.

Les souches vélogènes entraînent une forte mortalité. Les signes cliniques associés sont une dyspnée, une diarrhée importante, une conjonctivite et une paralysie précédant la mort. Parfois, on observe une cyanose de la crête et des barbillons et un gonflement péri-oculaire. Les lésions sont dominées par des hémorragies gastro-intestinales (œsophage, proventricule, petit et gros intestin, caeca). Des hémorragies conjonctivales sont parfois retrouvées.

Après suspicion clinique, lésionnelle et épidémiologique, le diagnostic se fait par isolement et identification du virus. Différents prélèvements sont réalisables : fientes, trachée, poumons, sacs aériens, rate, cerveau, foie, cœur, sang sur animaux morts, et écouvillonnage cloacal ou trachéal sur animal vivant.

Comme la maladie de Newcastle est un danger sanitaire de première catégorie, son diagnostic doit être signalé aux autorités. Aucun traitement n'est mis en place et la destruction du troupeau est obligatoire.

La prévention passe par des mesures sanitaires. Notamment éviter le contact entre les poules et les oiseaux sauvages. Un vaccin à base de souche lentogène est autorisé.

(MEULEMANS, RAUW, VAN DEN BERG, 2015 ; FULTON, 2015b ; MORISHITA, GREENACRE, SOUZA, 2015)

d. Salmonellose

Les salmonelles sont des entérobactéries (gram négatif). Le genre *Salmonella* comporte deux espèces : *Salmonella enterica* et *Salmonella bongori*. L'espèce *S. enterica* comporte 6 sous-espèces : *enterica*, *salamae*, *arizonae*, *diarizonai*, *houtenae* et *indica*. La sérologie permet de classer dans ces sous-espèces de nombreux sérotypes.

Tous les sérotypes de *Salmonella enterica* sont des dangers sanitaires et seulement *Salmonella Gallinarum* et *Pullorum* sont des dangers sanitaires de deuxième catégorie responsable de la typhose et de la pullorose. Ces deux sérotypes sont regroupés sous le même sérovar : Gallinarum-Pullorum. En effet tous les sérotypes de *Salmonella enterica* peuvent être responsables de zoonoses, mais seule le sérovar Gallinarum-pullorum est également responsable de maladie clinique chez les volailles.

Chez l'homme, la contamination se fait par ingestion de la bactérie présente dans les fèces des animaux infectés ou par contamination des aliments ou de l'eau. Les œufs représentent aussi une voie de contamination principalement par la présence de bactéries à leur surface, mais également à l'intérieur. La période d'incubation est de 6 à 72 h et généralement entre 12 et 36 h. Les salmonelles vivent naturellement dans l'intestin des volailles et sont considérées comme appartenant à la flore commensale.

Les salmonelles peuvent survivre dans la litière et l'aliment 26 mois. L'augmentation du pH (ajout de chaux) permet de limiter la survie et la multiplication de la bactérie. La congélation diminue la survie, mais n'empêche pas la multiplication lors du réchauffement. La bactérie est sensible à la chaleur, à la dessiccation et à de nombreux désinfectants.

La maladie touche surtout les personnes « immunodéprimées » (enfants, personnes malades, âgées).

Chez la poule, la contamination se fait aussi par les fientes et les aliments contaminés par celles-ci, mais la transmission peut aussi être verticale.

Les signes cliniques sont surtout présents chez les volailles âgées de 2 à 3 semaines. Chez les adultes, les signes cliniques peuvent être inapparents. Lorsqu'ils sont présents, ils comprennent une diminution de la consommation, une apathie, des plumes ébouriffées, une crête pâle et rétrécie. La production d'œufs peut être diminuée.

Chez la poule, adulte les lésions sont une régression des follicules ovariens et/ou la présence de nodules d'aspect difforme et décoloré à la surface des follicules restant attachés à l'ovaire par un long pédicule, un exsudat caséux dans l'oviducte, un exsudat fibrineux dans le péritoine et sur la capsule du foie.

Le diagnostic peut se faire par sérologie, mais en raison de la possibilité de réactions croisées entre les différents sérotypes, le diagnostic de certitude se fait par isolement et identification.

(MORISHITA, PORTER JR., 2015 ; SHIVAPRASAD, 2015a ; MORISHITA, GREENACRE, SOUZA, 2015 ; Anses, 2011 ; ARTOIS, 2015)

e. Encéphalite japonaise et encéphalite West-Nile

L'encéphalite japonaise et l'encéphalite West-Nile sont des Arboviroses. C'est-à-dire que ce sont des maladies transmises par des arthropodes hématophages. Le virus se multiplie dans l'arthropode et est transmis par morsure ou piqûre d'un animal vertébré. Si ce dernier est un oiseau, le virus peut se multiplier et une virémie permanente permet d'entretenir le cycle. Si le vertébré est d'une autre espèce, le virus ne peut pas se multiplier suffisamment pour entretenir le cycle, mais une maladie peut survenir.

Ces deux encéphalites sont dues à des virus de la famille des Flaviviridae et du genre Flavivirus. La poule est un hôte asymptomatique de l'encéphalite japonaise. Pour l'encéphalite West-Nile, la poule est également un hôte asymptomatique, son infection est de courte durée et n'entraîne pas une virémie permettant la dissémination par les moustiques.

L'importance de ces deux maladies réside dans le fait que ce sont des zoonoses.

Le diagnostic chez la poule est peu réalisable en raison de l'absence de signes cliniques.

Des tests sérologiques existent.

La prévention, notamment du risque zoonotique, passe par le contrôle des arthropodes.

(BANET NOACH, 2015 ; LAABERKI, 2015)

3. Dangers sanitaires de deuxième catégorie

a. Chlamyphilose/Chlamydiose

La chlamydiose est due à *Chlamydia psittaci*. L'ancien nom de cette bactérie est *Chlamydophila psittaci*. Cette bactérie est présente chez de nombreuses espèces d'oiseaux et mammifères dont l'homme. Chez l'homme, la maladie s'appelle la psittacose.

La contamination se fait principalement par inhalation de la bactérie. La période d'incubation est d'une à deux semaines. Elle entraîne des symptômes pseudo-grippaux, et parfois des maladies plus graves comme une pneumonie, une endocardite, une encéphalite et la mort si aucun traitement n'est mis en place. Les personnes immunodéprimées sont plus sensibles à la maladie. Les spores sont très résistantes : 3 mois dans le sol, 1 mois dans les fientes.

Les signes cliniques et les lésions chez la poule sont peu décrits. Ils sont surtout décrits chez la dinde et le canard. La contamination chez les oiseaux se fait principalement par inhalation ou par ingestion. L'excrétion se fait principalement par les voies respiratoires, mais une excrétion fécale intermittente est décrite. L'incubation chez les oiseaux est de 5 à 10 jours. Les signes cliniques apparaissent souvent à la suite d'un stress et sont variables, on peut avoir : une anorexie, de la léthargie, des plumes ébouriffées, de la toux, des écoulements nasaux et oculaires, des fientes verdâtres, une perte de poids, une diminution de la production d'œufs.

Le diagnostic se fait principalement par immunohistochimie, PCR ou isolement et identification.

Le traitement des animaux fait appel à la doxycycline ou à la chlortétracycline (pas de LMR œufs). Mais comme la bactérie est intracellulaire, le traitement doit être long et souvent la guérison bactériologique n'est pas atteinte. Il est donc déconseillé de traiter les oiseaux atteints.

La prévention pour l'homme passe par le port de protections lors du nettoyage des cages. Pour les poules, la prévention passe par des mesures de biosécurité.

(MORISHITA, GREENACRE, SOUZA, 2015 ; SHIVAPRASAD, 2015b)

b. Salmonellose

Cf Partie 4 : 2.d. Salmonellose.

4. Les zoonoses

Les poules peuvent aussi être porteuses de maladies zoonotiques. Certaines d'entre-elles sont aussi des maladies réglementées. C'est le cas de l'influenza A, de la maladie de Newcastle, de l'encéphalite japonaise, de l'encéphalite West Nile, de la chlamydie, des salmonelloses. Les autres zoonoses sont :

- Des Alphavirus, transmis par les moustiques et responsables des encéphalites de l'Est et de l'Ouest
- Des Flavivirus transmis par les tiques et les moustiques et responsables d'une encéphalite
- La colibacillose due à *Escherichia coli*. Les poules peuvent être porteuses d'*E. coli* producteurs de shigatoxines (STEC)
- La clostridiose due à *Clostridium perfringens*

- La campylobactériose, la viande de poulet est considérée comme la principale source de campylobactériose humaine
- La tuberculose, les poules ne sont pas la principale source de contamination par le complexe *Mycobacterium avium*. Mais les oiseaux peuvent servir de réservoir à *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* potentiellement associé à la maladie de Crohn chez l'homme.
- L'erysipéloïde ou rouget, dû à *Erysipelothrix rhusopathiae*, qui est une maladie surtout professionnelle.
- La staphylococcie due à *Staphylococcus aureus*, la bactérie peut être présente sur les carcasses et entraîner une intoxication alimentaire
- La yersiniose
- La listériose
- Les dermatophytoses à *Microsporium gallinae* et *Trichophyton simii*
- Les zoonoses parasitaires dues à des protozoaires (maladie de Chagas due à *Trypanosoma cruzi*, *Encephalitozoon intestinalis* ou *Encephalitozoon hellen*) ou des arthropodes (puces du poulet *Ceratophyllus gallinae* ou poux rouge *Dermanyssus gallinae*).

(BRUGERE-PICOUX, VAILLANCOURT, 2015)

CONCLUSION

La médecine aviaire est actuellement bien développée dans le cadre de la médecine de troupeaux. La majorité de l'élevage de volailles se faisant dans un contexte d'élevage intensif hors-sol ou avec parcours.

Néanmoins, ces dernières années, s'est développée une forme d'élevage plus « familiale » avec de très petits effectifs (3-4 poules), plaçant parfois les oiseaux au même rang que les animaux de compagnie de la famille.

Face à ce nouveau type de clientèle, et compte-tenu des particularités de ces espèces, le vétérinaire est parfois démuni. Il doit pouvoir répondre au questionnement des propriétaires et les conseiller, notamment en ce qui concerne les particularités du comportement des volailles, leurs conditions d'élevage, les aspects zoonotiques et sanitaires.

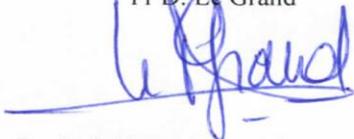
Outre la connaissance des dominantes pathologiques, le vétérinaire doit également, pour mener correctement une consultation et établir un diagnostic précis, posséder les notions d'anatomie, de physiologie, de contention et de thérapeutique spécifiques aux oiseaux.

Le déroulement de la consultation d'une poule est, quant à lui, similaire à celui des autres espèces animales. La consultation commencera par le recueil de l'anamnèse et des commémoratifs, suivi d'un examen à distance puis d'un examen clinique général « de la tête aux pieds ». Après ces différentes étapes, les hypothèses diagnostiques établies vont orienter vers la réalisation d'examen complémentaires comme la coproscopie, l'analyse de sang (biochimie et hématologie), la radiographie, l'échographie, l'endoscopie, les prélèvements biologiques par écouvillonnage et l'autopsie. Une fois le diagnostic établi, tout traitement prescrit devra tenir compte du fait qu'il s'agit d'animaux dont la viande ou les œufs sont destinés à la consommation humaine et par conséquent respecter la réglementation en termes d'indications d'espèces, de délais d'attente et de LMR.

Enfin, comme pour toutes les autres espèces et bien que cela concerne de très petits effectifs, le vétérinaire doit se positionner comme veille sanitaire afin d'alerter sur toute suspicion de maladies réglementées et/ou zoonotiques.

Thèse de Melle Florine SAVOYET

Le Professeur responsable
VetAgro Sup campus vétérinaire
Pr D. Le Grand



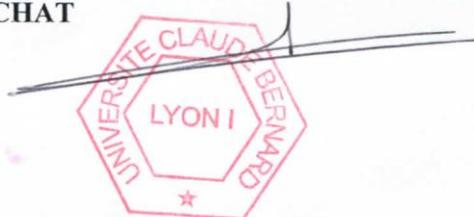
Le Président de la thèse



Vu et permis d'imprimer

Lyon, le 19 NOV. 2018

Pour Le Président de l'Université,
Le Président du Comité de Coordination des Etudes Médicales
Professeur Pierre COCHAT



Le Directeur général
VetAgro Sup

Par Délégation
Hélène AGUESSE
Directrice de l'Enseignement
et de la Vie étudiante
VetAgro Sup Campus Vétérinaire

Bibliographie

ABBASSI Hayet et REPERANT Jean-Michel, 2015. Cryptosporidiose. Dans : *Manuel de pathologie aviaire*. 2ème édition. Paris : AFAS. pp. 418-423.

ADJOU Karim T. et BRUGERE-PICOUX Jeanne, 2015. Maladies fongiques. Dans : *Manuel de pathologie aviaire*. 2ème édition. Paris : AFAS. pp. 390-397.

ANSES, 2010. *Etat des lieux des pratiques et recommandations relatives à la qualité sanitaire de l'eau d'abreuvement des animaux d'élevage*. Maison-Alfort : Anses.

ANSES, 2011. *Fiche de description de danger biologique transmissible par les aliments / Salmonella spp.* ANSES. Consulté le 19 septembre 2018. Disponible à l'adresse : <https://www.anses.fr/fr/system/files/MIC2011sa0057Fi.pdf>.

APPLEGATE Todd J., 2015. Backyard poultry nutrition. Dans : *Backyard poultry medicine and surgery. A guide for veterinary practitioners*. Ames, Iowa : Wiley Blackwell. pp. 72-81.

Arrêté du 1 février 2002 établissant les normes minimales relatives à la protection des poules pondeuses modifié par arrêté du 25 avril 2014. Consulté le 18 septembre 2018. Disponible à l'adresse : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000776442>.

Arrêté du 16 octobre 2002 relatif à la fixation par la vétérinaire du temps d'attente applicable lors de l'administration d'un médicament à des animaux dont la chair ou les produits sont destinés à la consommation humaine en application de l'article L.5143-4 du code de la santé publique. Consulté le 18 septembre 2018. Disponible à l'adresse : <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2002/10/16/SANP0223438A/jo/texte>.

Arrêté du 24 février 2006 relatif au recensement des oiseaux détenus par toute personne physique ou morale en vue de la prévention et de la lutte contre l'influenza aviaire. Consulté le 19 septembre 2018. Disponible à l'adresse : <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2006/2/24/AGR0600376A/jo/texte>.

Arrêté du 29 juillet 2013 relatif à la définition des dangers sanitaires de première et de deuxième catégorie pour les espèces animales - version consolidée au 04 novembre 2018. Consulté le 05 novembre 2018. Disponible à l'adresse : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000027831750&categorieLien=id>.

Article L201-1 du Code rural et de la pêche maritime, 2018. Consulté le 05 novembre 2018. Disponible à l'adresse : https://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do;jsessionid=D0F97C3C62D7871703E7A7F763D73477.tplgfr36s_3?idSectionTA=LEGISCTA000024390452&cidTexte=LEGITEXT000006071367&dateTexte=20181104.

Article L223-5 du code rural et de la pêche maritime, 2018. Consulté le 05 novembre 2018. Disponible à l'adresse : https://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do;jsessionid=D0F97C3C62D7871703E7A7F763D73477.tplgfr36s_3?idSectionTA=LEGISCTA000006167711&cidTexte=LEGITEXT000006071367&dateTexte=20181104

Article L5142-7 du code de la santé publique modifié par ordonnance n°2018-20 du 17 janvier 2018 - art. 20. Consulté le 18 septembre 2018. Disponible à l'adresse : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?cidTexte=LEGITEXT000006072665&idArticle=LEGIARTI000006690243&dateTexte=&categorieLien=cid>).

Article L5143-4 du code de la santé publique modifié par ordonnance n°2011-673 du 16 juin 2011 - art. 2. Consulté le 18 septembre 2018. Disponible à l'adresse : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?cidTexte=LEGITEXT000006072665&idArticle=LEGIARTI000006690255&dateTexte=&categorieLien=cid>.

ARTOIS Marc, 2015. Dangers sanitaires chez les oiseaux et les lagomorphes. *S9 - Pathologie infectieuse*. VetAgro Sup.

BANET NOACH Caroline, 2015. Arboviroses. Dans : *Manuel de pathologie aviaire*. 2ème édition. Paris : AFAS. pp. 248-253.

BESTMAN Monique, RUIS Marko, HEIJMANS Jos et VAN MIDDELKOOP Koos, 2011. *Signes de poules. Guide pratique de l'observation des volailles*. Zutphen : Roodbont.

BESTMAN Monique, RUIS Marko, HEIJMANS Jos et VAN MIDDELKOOP Koos, 2015. *Signes de poudeuses. Guide pratique de l'observation des poules poudeuses*. Zutphen : Roodbont.

BEZIAUD H., 2005. *Adaptation de la poule poudeuse (isa brown) à la volière de ponte : influence du type de logement et du mode de distribution de l'aliment chez la poulette*. Thèse de doctorat vétérinaire. Nantes : Faculté de Médecine.

BLACKALL PJ et CHEN X, 2015. *Coryza infectieux & maladies apparentées*. Dans : *Manuel de pathologie aviaire*. 2ème édition. Paris : AFAS. pp. 326-331.

BORSIER V., 2007. *Anatomie des viscères des oiseaux de basse-cour*. Thèse de doctorat vétérinaire. Nantes : Faculté de Médecine.

BOUGON M., 1988. Données générales sur l'alimentation des volailles. Dans : *L'aviculture française*. Paris : ITSV. pp. 359-367.

BRILLAND Sophie, 2015. *Qualité de l'eau en élevages de production porcine et avicole et impact physio-pathologique : principaux facteurs de risques et préconisations*. Thèse de doctorat vétérinaire. Créteil : Faculté de Médecine. Consulté le 05 novembre 2018. Disponible à l'adresse : http://kentika.oniris-nantes.fr/GED_BHV/194386891256/na_15_081.pdf.

BRUGERE H., 1988. Particularités de la physiologie des oiseaux. Dans : *L'aviculture française*. Paris : ITSV. pp. 71-80.

BRUGERE-PICOUX Jeanne et VAILLANCOURT Jean-Pierre, 2015. Zoonoses aviaires. Dans : *Manuel de pathologie aviaire*. 2ème édition. Paris : AFAS. pp. 576-581.

BRUGERE-PICOUX Jeanne, 1988. Les maladies à tropisme respiratoire majeur. Dans : *L'aviculture française*. Paris : ITSV. pp. 501-516.

CADORE Jean-Luc, 2016. Abord de l'animal et examen clinique. Raisonnement médical et décision. *S9 - Bases de l'Examen médical*. VetAgro Sup, février 2016.

CASSAIGNE Romain, 2006. *L'échographie de la cavité thoraco-abdominale chez l'oiseau : données bibliographiques et étude expérimentale chez le poulet*. Thèse de doctorat vétérinaire. Nantes : Faculté de Médecine.

CENTRE ANTIPOISON ANIMAL ET ENVIRONNEMENTAL DE L'OUEST. Plantes toxiques. *CAPAE Ouest*. Consulté le 27 septembre 2017. Disponible à l'adresse : <https://www.centre-antipoison-animal.com>

CHATELAIN E., 1986. *Anatomie des volailles*. Laboratoire d'anatomie de l'ENVL.

CHORFI Younès et VENNE Daniel, 2015. Biochimie sanguine chez les oiseaux. Dans : *Manuel de pathologie aviaire*. 2ème édition. Paris : AFAS. pp. 81-85.

CHRISTENSEN Jens P. et BISGAARD Magne, 2015. Choléra aviaire. Dans : *Manuel de pathologie aviaire*. 2ème édition. Paris : AFAS. pp. 216-325.

CONSTANTIN A., 1988. Le système immunitaire chez les oiseaux. Dans : *L'aviculture française*. Paris : ITSV. pp. 455-475.

CRESPO Rocio et SHIVAPRASAD H.L., 2015a. Interpretation of laboratory results and values. Dans : *Backyard poultry medicine and surgery. A guide for veterinary practitioners*. Ames, Iowa : Wiley Blackwell. pp. 283-296.

CRESPO Rocio et SHIVAPRASAD H.L., 2015b. Diagnostic lab sampling. Dans : *Backyard poultry medicine and surgery. A guide for veterinary practitioners*. Ames, Iowa : Wiley Blackwell. pp. 275-282.

ECHOLS Scott, 2015. Soft tissue surgery. Dans : *Backyard poultry medicine and surgery. A guide for veterinary practitioners*. Ames, Iowa : Wiley Blackwell. pp. 220-259.

EREGAE Michel E, VAILLANCOURT Jean-Pierre et BRUGERE-PICOUX Jeanne, 2015. Atadénovirus (syndrome « chute de ponte »). Dans : *Manuel de pathologie aviaire*. 2ème édition. Paris : AFAS. pp. 186-187.

FERRANDO R., 1969. *Alimentation du poulet et de la poule pondeuse. Bases et applications*. Paris : Vigot Frères.

FULTON Richard M., 2015a. Respiratory disease. Dans : *Backyard poultry medicine and surgery. A guide for veterinary practitioners*. Ames, Iowa : Wiley Blackwell. pp. 137-144.

FULTON Richard M., 2015b. Avian influenza and viscerotropic velogenic (Exotic) Newcastle disease. Dans : *Backyard poultry medicine and surgery. A guide for veterinary practitioners*. Ames, Iowa : Wiley Blackwell. pp. 133-136.

GAUDRY D. A., 1988. Maladies à tropisme nerveux, articulaire, cutané. Dans : *L'aviculture française*. Paris : ITSV. pp. 535-538.

GINGERICH Eric et SHAW Daniel, 2015. Reproductive disease. Dans : *Backyard poultry medicine and surgery. A guide for veterinary practitioners*. Ames, Iowa : Wiley Blackwell. pp. 169-180.

GREENACRE Cheryl B., 2015. Musculoskeletal disease. Dans : *Backyard poultry medicine and surgery. A guide for veterinary practitioners*. Ames, Iowa : Wiley Blackwell. pp. 145-159.

GUERIN Jean-Luc, BALLOY Dominique et VILLATE Didier, 2016. *Maladies des volailles*. 3ème édition. Paris : Éditions France Agricole.

GUYONNET Vincent, 2015. Coccidioses. Dans : *Manuel de pathologie aviaire*. 2ème édition. Paris : AFAS. pp. 408-417.

HAWKINS M.G., BARRON H.W., SPEER B.L. et POLLACK C., 2013. *Exotic animal formulary*. 4th edition. Elsevier.

HAWKINS Michelle G., PAUL-MURPHY Joanne et SANCHEZ-MIGALLON GUZMAN David, 2016. Recognition, assessment and management of pain in birds. Dans : *Current Therapy in Avian Medicine and Surgery*. St. Louis, Missouri : Elsevier. pp. 616-630.

HEARD Darryl, 2016. Anesthesia. Dans : *Current Therapy in Avian Medicine and Surgery*. St. Louis, Missouri : Elsevier. pp. 601-615.

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE, 1989. *L'Alimentation des animaux monogastriques : porc, lapin, volailles*. 2ème édition. Paris : INRA.

JACKWOOD Daral J., 2015. Maladie de Gumboro. Dans : *Manuel de pathologie aviaire*. 2ème édition. Paris : AFAS. pp. 214-219.

JACQUOT L., 1988. Les matières premières alimentaires. Dans : *L'aviculture française*. Paris : ITSV. pp. 375-380.

JOUANNEAU Françoise, 1974. *Anatomie comparée de l'estomac, du foie, du pancréas et de la rate chez la poule (Gallus gallus L.) et la pintade (Numida meleagris L.)*. Thèse de doctorat vétérinaire. Créteil : Alfort : Faculté de Médecine, Créteil. T 8998

KARCHER Darrin, 2015. Basic housing and management. Dans : *Backyard poultry medicine and surgery. A guide for veterinary practitioners*. Ames, Iowa : Wiley Blackwell. pp. 27-33.

KHAMAS Wael, RUTLLANT-LABEAGA Josep et GREENACRE Cheryl B., 2015. Physical examination, anatomy, and physiology. Dans : *Backyard poultry medicine and surgery. A guide for veterinary practitioners*. Ames, Iowa : Wiley Blackwell. pp. 95-116.

KIRKPATRICK KEN et FLEMMING Emma, 2008. *La qualité de l'eau*. 2008. Aviagen. ROSS TECH 07/47

KÖNIG Horst Erich, KORBEL Rüdiger et LIEBICH Hans-Georg, 2016. *Avian anatomy. Textbook and colour atlas*. 2nd edition. Sheffield : 5m Publishing.

KORBEL Rüdiger et KÖNIG Horst Erich, 2016. Medication and blood collection techniques. Dans : *Avian anatomy. Textbook and colour atlas*. 2nd edition. Sheffield : 5m Publishing. pp. 289-303.

KORBEL Rüdiger, LIEBICH Hans-Georg et MEINERS Maren, 2016. Surgical fracture management. Dans : *Avian anatomy. Textbook and colour atlas*. 2nd edition. Sheffield : 5m Publishing. pp. 309-321.

KORBEL Rüdiger et LIEBICH Hans-Georg, 2016. Endoscopy. Dans : *Avian anatomy. Textbook and colour atlas*. 2nd edition. Sheffield : 5m Publishing. pp. 304-308.

KORBEL Rüdiger, PROBST Alexander et LIEBICH Hans-Georg, 2016. Imaging techniques. Dans : *Avian anatomy. Textbook and colour atlas*. 2nd edition. Sheffield : 5m Publishing. pp. 271-278.

KORBEL Rüdiger, REESE Sven et KÖNIG Horst Erich, 2016. Clinical examination. Dans : *Avian anatomy. Textbook and colour atlas*. 2nd edition. Sheffield : 5m Publishing. pp. 263-270.

KORBEL Rüdiger, REESE Sven et LIEBICH, Hans-Georg, 2016. Handling, restraint and anaesthesia. Dans : *Avian anatomy. Textbook and colour atlas*. 2nd edition. Sheffield : 5m Publishing. pp. 279-288.

LAABERKI Marie-Halima, 2015. Maladies réglementées des Equidés. *S9 - Pathologie infectieuse*. VetAgro Sup, 2015.

LAVAL A., 1988. Les affections à tropisme génital majeur. Dans : *L'aviculture française*. Paris : ITSV. pp. 523-533.

LE TURDU Y., 1988. Les modalités du diagnostic des maladies. L'autopsie, le prélèvement, les commémoratifs. Dans : *L'aviculture française*. ITSV. pp. 477-482.

LENNOX Angela, 2015. Dermatological diseases. Dans : *Backyard poultry medicine and surgery. A guide for veterinary practitioners*. Ames, Iowa : Wiley Blackwell. pp. 160-168.

LOPEZ Luce, 2015. Hématologie aviaire. Dans : *Manuel de pathologie aviaire*. 2ème édition. Paris : AFAS. pp. 87-89.

MAEDER Stéphanie et DANGUY-DES-DESERTS Rosine, 2015. Diagnostic du botulisme. Dans : *Manuel de pathologie aviaire*. 2ème édition. Paris : AFAS. pp. 352-355.

MAJO Natàlia et DOLZ Roser, 2012. *Autopsie des volailles*. Rueil-Malmaison : Editions du Point vétérinaire.

MALTAIS Daniel et SAINT-PIERRE Murielle, 1991. *Soigner les animaux en toute sécurité : répertoire des méthodes de contention des animaux*. Montréal : Éditions Saint-Martin.

MARGUERIE Jocelyn, 2017. Nourrir sa poule de compagnie. *Bulletin des GTV*. 2017. N° 87, pp. 29-31.

MC CRACKEN Thomas O., KAINER Robert A., SPUGEON Thomas L. et LE SUEUR-ALMSNI Florence, 2017. *Atlas d'anatomie des animaux de rente. Les fondamentaux*. Paris : Editions MED'COM.

MED'COM. Med'Vet. Disponible à l'adresse : www.med-vet.fr

MEULEMANS Guy, RAUW F. et VAN DEN BERG Thierry, 2015. Maladie de Newcastle et autres paramyxovirus aviaires. Dans : *Manuel de pathologie aviaire*. 2ème édition. Paris : AFAS. pp. 148-155.

MILLS A.D., LAGADIC H. et FAURE J.M., 1987. Problèmes de distances inter individuelles chez la Poule. Dans : *Colloque de la Société Française pour l'étude du comportement animal : Organisation sociale chez les vertébrés*. Toulouse : INRA. pp. 181-190.

MORISHITA Teresa Y., GREENACRE Cheryl B. et SOUZA Marcy, 2015. Biosecurity and zoonotic diseases. Dans : *Backyard poultry medicine and surgery. A guide for veterinary practitioners*. Ames, Iowa : Wiley Blackwell. pp. 117-132.

MORISHITA Teresa Y. et PORTER JR. Robert E., 2015. Gastrointestinal and hepatic diseases. Dans : *Backyard poultry medicine and surgery. A guide for veterinary practitioners*. Ames, Iowa : Wiley Blackwell. pp. 181-203.

MORISHITA Teresa Y., RUTTLANT-LABEAGA Joseph et KARCHER Darrin, 2015. Egg diagnostics. Dans : *Backyard poultry medicine and surgery. A guide for veterinary practitioners*. Ames, Iowa : Wiley Blackwell. pp. 263-274.

MORISSE J. P., 1996. Appréciation objective du bien-être dans les filières bovine et aviaire. *Bulletin des GTV*. 1996. N° 5, pp. 59-66.

Note de service DGAL/SDSPA/N2004-8185 du 16 juillet 2004, 2004. Consulté le 05 novembre 2018. Disponible à l'adresse : <http://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/documents/dgaln20048185.pdf>

PERIQUET Jean-Claude, 2017. *Le grand guide des poules et des coqs*. Editions France Agricole. Paris.

PICAULT J. P., 1988. Les maladies immunodépressives des volailles. Dans : *L'aviculture française*. Paris : ITSV. pp. 545-550.

PORTER JR. Robert E., 2015. Vaccination of poultry. Dans : *Backyard poultry medicine and surgery. A guide for veterinary practitioners*. Ames, Iowa : Wiley Blackwell. pp. 321-328.

QUEMENEUR P., 1988. La production du poulet de chair. Dans : *L'aviculture française*. Paris : ITSV. pp. 241-253.

Règlement (CE) N°470/2009 du parlement européen et du conseil du 6 mai 2009 établissant des procédures communautaires pour la fixation des limites de résidus des substances pharmacologiques actives dans les aliments d'origine animale, abrogeant le règlement (CEE) n°2377/90 du Conseil et modifiant la directive 2001/82/CE du Parlement européen et du Conseil et le règlement (CE)n°726/2004 du Parlement européen et du Conseil. Consulté le 18 septembre 2018. Disponible à l'adresse : <https://www.anses.fr/fr/system/files/reglement%20470-2009-France.pdf>

Règlement (CE) N°889/2008 de la commission du 5 septembre 2008 portant modalités d'application du règlement (CE) n°834/2007 du Conseil relatif à la production biologique et à l'étiquetage des produits biologiques en ce qui concerne la production biologique, l'étiquetage et les contrôles. [Consulté le 2 octobre 2017]. Disponible à l'adresse : <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32008R0889&from=FR>

Règlement d'exécution (UE) 2018/470 de la commission du 21 mars 2018 portant disposition détaillée sur les limites maximales de résidus applicables aux fins des contrôles de denrées alimentaires issues d'animaux traités dans l'Union Européenne en application de l'article 11 de la directive 2001/82/CE. Consulté le 05 novembre 2018. Disponible à l'adresse : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A32018R0470>

Règlement (UE) N°37/2010 de la commission du 22 décembre 2009 relatif aux substances pharmacologiquement actives et à leur classification en ce qui concerne les limites maximales de résidus dans les aliments d'origine animale, 2009. Consulté le 18 septembre 2018. Disponible à l'adresse : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?qid=1537472788452&uri=CELEX:02010R0037-20180929#document1>

RENAULT L., 1988. Les maladies à tropisme digestif majeur. Dans : *L'aviculture française*. Paris : ITSV. pp. 517-522.

REPINCAY Evelyne, 1995. *Consultation appliquée en pathologie aviaire fermière*. Thèse de doctorat vétérinaire. Toulouse : Université Paule Sabatier.

RISI Emmanuel, 2017. La poule de compagnie : pathologie de la reproduction et anesthésie. *Bulletin des GTV*. 2017. N° 87, pp. 17-27.

ROBERTS Victoria, 2008a. Galliform birds : health and husbandry. Dans : *BSAVA manual of farm pets*. Quedgeley : BSAVA (British Small Animal Veterinary Association). pp. 190-214.

ROBERTS Victoria, 2008b. Galliform birds : medicine and surgery. Dans : *BSAVA manual of farm pets*. Quedgeley : BSAVA (British Small Animal Veterinary Association). pp. 215-236.

ROSSIGNEUX R., LECERF Y. et DUDOUYT J., 1988. La thérapeutique. Dans : *L'aviculture française*. Paris : ITSV. pp. 629-643.

SALAUN J. L., 1988. Les reproducteurs. La pondeuse reproductrice de type chair. Dans : *L'aviculture française*. Paris : ITSV. pp. 167-185.

SAUVEUR B., 1992. Adaptation des apports alimentaires aux variations journalières des besoins en calcium et phosphore de la poule. *Productions animales*. 1992. Vol. 5, n° 1, pp. 19-28.

SHIVAPRASAD H.L., 2015a. Pullorose & typhose. Dans : *Manuel de pathologie aviaire*. 2ème édition. Paris : AFAS. pp. 286-291.

SHIVAPRASAD H.L., 2015b. Chlamydirose aviaire. Dans : *Manuel de pathologie aviaire*. 2ème édition. Paris : AFAS. pp. 272-277.

SMITH John S, 2015. Clostridioses. Dans : *Manuel de pathologie aviaire*. 2ème édition. Paris : AFAS. pp. 342-351.

STIDWORTHY Mark, 2008. Postmortem examination of galliform and anseriform birds. Dans : *BSAVA manual of farm pets*. Quedgeley : BSAVA (British Small Animal Veterinary Association). pp. 274-285.

SUAREZ David, 2015. Influenza aviaire. Dans : *Manuel de pathologie aviaire*. 2ème édition. Paris : AFAS. pp. 136-143.

TREMOLIERES E., 1988. Alimentation des poules pondeuses d'œuf de consommation. Dans : *L'aviculture française*. Paris : ITSV. pp. 425-434.

TRIPATHY Deoki N., 2015. Variole aviaire. Dans : *Manuel de pathologie aviaire*. 2ème édition. Paris : AFAS. pp. 210-213.

VAN DER HEIDE Louis et VAILLANCOURT Jean-Pierre, 2015. Réoviroses. Dans : *Manuel de pathologie aviaire*. 2ème édition. Paris : AFAS. pp. 188-193.

VILLENEUVE Alain et BRUGERE-PICOUX Jeanne, 2015a. Parasites internes. Dans : *Manuel de pathologie aviaire*. 2ème édition. Paris : AFAS. pp. 428-439.

VILLENEUVE Alain et BRUGERE-PICOUX Jeanne, 2015b. Ectoparasites & nuisibles. Dans : *Manuel de pathologie aviaire*. 2ème édition. Paris : AFAS. pp. 440-447.

WAKENELL P.S., 2010. Normal avian hematology : chicken and turkey. Dans : *Shalam's veterinary hematology*. Baltimore : Lippincott Williams & Wilkins. pp. 958-967.

WYERS Monique, 1988. Techniques d'investigations histologiques appliquées à l'aviculture. Dans : *L'aviculture française*. Paris : ITSV. pp. 493-500.

ZAVALA Guillermo, 2015. Leucose aviaire. Dans : *Manuel de pathologie aviaire*. 2ème édition. Paris : AFAS. pp. 226-235.

Annexes

Annexe 1 : Liste des produits pour lesquelles une LMR pour les œufs a été établie
(Règlement (UE) N°37/2010)

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Dénrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
1-Méthyl-2-pyrrolidone	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
2-Pyrrolidone	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
4-hydroxybendazoate de propyle et son sel de sodium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement comme conservateur	Néant
Acétate de calcium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Acétate de magnésium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Acétate de triptoréline	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Médicaments agissant sur le système de reproduction
Acétate de zinc	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Acétylcystéine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Acétylméthionine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Acide aspartique	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Acide borique et borates	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Acide chlorhydrique	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage en tant qu'excipient	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Dentrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
Acide folique	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Acide formique	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Acide glutamique	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Acide humiques et leurs sels de sodium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement à usage oral	Néant
Acide hyaluronique	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Acide lactique	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Acide L-tartarique et ses sels de sodium, potassium et calcium mono-dibasiques	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage en tant qu'excipient	Néant
Acide malique	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage en tant qu'excipient	Néant
Acide orotique	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Acide peracétique	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Acide salicylique	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments à l'exception des poissons	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage topique uniquement	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
Acide thioctique	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Acide tiludronique, sel disodique	Non applicable	Volailles	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage parentéral uniquement et à l'usage des animaux pondteurs et reproducteurs	Néant
Additifs alimentaires (substances avec un nombre E valide autorisées comme additifs dans les aliments destinés à la consommation humaine)	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement les substances autorisées comme additifs dans les aliments destinés à la consommation humaine, à l'exception des conservateurs énumérés à l'annexe III, partie C, de la directive 95/2/CE du Parlement européen et du Conseil	Néant
Adénosine et ses 5'-mono-, 5'-di- et 5'-triphosphates	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Adonis vernalis</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations dans le produit ne dépassant pas une partie pour cent	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations ne dépassant pas une partie pour dix	Néant
<i>Agnus castus</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations correspondant à la teinture mère et aux dilutions de celle-ci	Néant
<i>Ailanthus altissima</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations correspondant à la teinture mère et aux dilutions de celle-ci	Néant
<i>Ainisi stellati fructus</i>, extraits standardisé et préparations dérivées	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
Alanine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Alaréline	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Médicaments agissant sur le système de reproduction
Alcool benzylique	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage en tant qu'excipient	Néant
Alcool céstostéarylique	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Alcools de laine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage topique uniquement	Néant
Alcoyle de diméthylbétaine de coco	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage en tant qu'excipient	Néant
Allantoïne	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage topique uniquement	Néant
Allium cepa	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations correspondant à la teinture mère et aux dilutions de celle-ci	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
<i>Aloe vera</i> gel et extrait des feuilles entières d' <i>Aloe vera</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage topique uniquement	Néant
Aloès, des Barbades (aloès ordinaire) et du Cap, leur extrait à sec standardisé et les préparations de celui-ci	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Amino-2-éthanol	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Amprolium	Non applicable	Volailles	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement à usage oral	Néant
<i>Angelicae radix aetheroleum</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Anisi aetheroleum</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Anisi stellati fructus</i>, extraits standardisé et préparations dérivées	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Apocynum cannabinum</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations dans le produit ne dépassant pas une partie pour cent. Uniquement à usage oral	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Dentrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
<i>Aqua levici</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques	Néant
Arginine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Arnica montana (arnicae flos et arnicae planta tota)</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage topique uniquement	Néant
<i>Arnica radix</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations dans les médicaments ne dépassant pas une partie pour dix	Néant
<i>Artenisia abrotanum</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations correspondant à la teinture mère et aux dilutions de celle-ci	Néant
Asparagine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
Aspartate de calcium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Aspartate de magnésium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Aspartate de zinc	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Atropa belladonna</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations dans le produit ne dépassant pas une partie pour cent	Néant
Atropine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Balsamum peruvianum</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage topique uniquement	Néant
<i>Bellis perennis</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations correspondant à la teinture mère et aux dilutions de celle-ci	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Dentrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
Benzoate de benzyle	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Benzoate de calcium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Benzocaïne	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	A utiliser comme anesthésique uniquement	Néant
Benzyl 4-hydroxybenzoate de sodium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Benzyl p-hydroxybenzoate	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Bétaïne	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Biotine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Bismuth sous-carbonate	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement à usage oral	Néant
Bismuth sous-gallate	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement à usage oral	Néant
Bismuth sous-nitrate	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement à usage oral	Néant
Bismuths sous-salicylate	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement à usage oral	Néant
<i>Boldo folium</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
Boroformiate de sodium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Borogluconate de calcium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Bromure de butylscopolamine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Bromure, sel de potassium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Bromure, sel de sodium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage topique uniquement	Néant
Buséreline	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Butyl 4-hydroxybenzoate	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Butyl 4-hydroxybenzoate de sodium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Caféine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Calendula flos</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour un usage topique uniquement	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Dentrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
<i>Calendula officinalis</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations dans les médicaments ne dépassant pas une partie pour dix	Néant
<i>Camphora</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations dans le produit ne dépassant pas une partie pour cent	Néant
Camphre	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Usage externe uniquement	Néant
<i>Capsici fructus acer</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Carbonate de calcium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Carbonate de cobalt	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Carbonate de cuivre	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Voies digestive et métabolisme/complément en oligo-élément

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
Carbonate de magnésium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Carbonate de manganèse	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement à usage oral	Néant
<i>Cardiospermum halicacabum</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations correspondant à la teinture mère et aux dilutions de celle-ci	Néant
<i>Carlinae radix</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage topique uniquement	Néant
Carnitine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Carvi aetheroleum</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Caryophylli artheroleum</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Centellae asiaticae extractum</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage topique uniquement	Néant
Cétrimide	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
Chlorexidine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage topique uniquement	Néant
Chlorocresol	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Chlortétracycline	Somme de la substance mère et de ses épimères en 4	Toutes les espèces productrices d'aliments	100 µg/kg	Muscle	Pour les poissons, la LMR muscle concerne "muscle et peau dans des proportions naturelles". Les LMR pour le foie et les reins ne s'appliquent pas aux poissons	Médicaments anti-infectieux/antibiotiques
			300 µg/kg	Foie		
			600 µg/kg	Reins		
			100 µg/kg	Lait		
			200 µg/kg	Œufs		
Chlorure d'ammonium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Chlorure de benzalkonium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement comme excipient jusqu'à une concentration de 0,05%	Néant
Chlorure de calcium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Chlorure de cuivre	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Chlorure de magnésium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Chlorure de manganèse	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement à usage oral	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
Chlorure de sodium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Chlorure de zinc	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Choline	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Chrysanthemi cinerariifolii flos</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	A usage local uniquement	Néant
Chymotrypsine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Cimicifugae racemosae rhizoma</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Ne pas utiliser chez les animaux produisant du lait destiné à la consommation humaine	Néant
<i>Cinchona cortex</i>, extraits standardisés et préparations dérivées	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Cinnamomi cassiae aetheroleum</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Cinnamomi cassiae cortex</i>, extraits standardisés et préparations dérivées	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Cinnamomi ceylanici aetheroleum</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Dentrées cibles	Antres dispositions	Classification thérapeutique
<i>Cinnamomi ceylanici</i> cortex, extraits standardisés et préparations dérivées	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Citrate d'ammonium ferrique	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Citrate de calcium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Citrate de magnésium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Citri aethroleum</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Citronellae aethroleum</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Citrulline	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Cocoate de polyéthylène glycol-7-glycéryl	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage topique uniquement	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
Colistine	Colistine	Toutes les espèces productrices d'aliments	150 µg/kg	Muscle	Pour les poissons, la LMR muscle concerne "muscle et peau dans des proportions naturelles". Les LMR pour la graisse, le foie et les reins ne s'appliquent pas aux poissons. Pour les porcins et les volailles, la LMR graisse concerne "peau et graisse dans des proportions naturelles"	Médicaments anti-infectieux/antibiotiques
			150 µg/kg	Graisse		
			150 µg/kg	Foie		
			200 µg/kg	Reins		
			50 µg/kg	Lait		
			300 µg/kg	Œufs		
Composés organiques iodés : iodoforme	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Condurango cortex, extraits standardisés et préparations dérivées	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Convallaria majalis	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour utilisation dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les concentrations dans le produit ne dépassant pas une partie pour mille	Néant
Coriandri aetheroleum	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Corticotrophine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Dernières cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
<i>Crataegus</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations correspondant à la teinture mère et aux dilutions de celle-ci	Néant
Cromoglycate de sodium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Cupressi aetheroleum</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage topique uniquement	Néant
Cystéine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Cytidine et ses 5'-mono-, -di- et 5'-triphosphates</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Dexapanthenol	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Dextran ferrique	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Dichlorure de cobalt	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Dichlorure de fer	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
Diclazuril	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement à usage oral	Néant
Diéthyl sébacate	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Diéthylène glycol monoéthyléther	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Dihydrogénophosphate de 2-aminoéthyle	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Diméthicone	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Diméthylacétamide	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Diméthylsulfoxyde	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Diocylsulfosuccinate de sodium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Diprophylline	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Distéarate d'aluminium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
DL-aspartate de potassium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
<i>Echinacea</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations correspondant à la teinture mère et aux dilutions de celle-ci. Pour usage topique uniquement. Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations dans les médicaments ne dépassant pas une partie pour dix.	Néant
<i>Echinacea purpurea</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	A usage topique uniquement	Néant
Epinéphrine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
Erythromycine	Erythromycine A	Toutes les espèces productrices d'aliments	200 µg/kg	Muscle	Pour les poissons, la LMR muscle concerne "muscle et peau dans des proportions naturelles". Les LMR pour la graisse, le foie et les reins ne s'appliquent pas aux poissons. Pour les porcins et les volailles, la LMR graisse concerne "peau et graisse dans des proportions naturelles"	Médicaments anti-infectieux/ antibiotiques
			200 µg/kg	Graisse		
			200 µg/kg	Foie		
			200 µg/kg	Reins		
			40 µg/kg	Lait		
			150 µg/kg	Œufs		
Etamiphylline camsylate	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Etamsylate	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Ethanol	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage en tant qu'excipient	Néant
Ethyl oléate	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Ethylènediamine tétraacétate et ses sels	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Eucalypti aetheroleum</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Eucalyptol	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
<i>Eucalyptus globulus</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations correspondant à la teinture mère et aux dilutions de celle-ci	Néant
<i>Euphrasia officinalis</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations correspondant à la teinture mère et aux dilutions de celle-ci	Néant
Extrait d'absinthe	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Extrait de cardamome	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Extrait de pyrèthre	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage topique uniquement	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Dentrées cibles		Autres dispositions	Classification thérapeutique
Fenbendazole	Somme des résidus extractibles pouvant être oxydés en sulfone d'oxfendazole	Toutes les espèces productrices d'aliments à l'exception des poissons	50 µg/kg	Muscle	Pour les porcins et les volailles, la LMR grasse concerne "peau et grasse dans des proportions naturelles"	Agents antiparasitaires/médicaments agissant sur les endoparasites	
			50 µg/kg	Grasse			
			500 µg/kg	Foie			
			50 µg/kg	Reins			
			10 µg/kg	Lait			
			1300 µg/kg	Œufs			
Flubendazole	Flubendazole	Volailles	400 µg/kg	Œufs	Néant	Agents antiparasitaires/médicaments agissant sur les endoparasites	
Fluralaner	Fluralaner	Volailles	65 µg/kg	Muscle	Néant	Agents antiparasitaires/médicaments agissant sur les endoparasites	
			650 µg/kg	Peau et grasse dans des proportions naturelles			
			650 µg/kg	Foie			
			420 µg/kg	Reins			
			1300 µg/kg	Œufs			
Foeniculi aetheroleum	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant	
Formaldéhyde	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant	

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
Formaldéhyde-sulfoxylate de sodium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Frangulae cortex</i>, extraits standardisés et préparations dérivées	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Gentianae radix</i>, extraits standardisés et préparations dérivées	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Ginkgo biloba</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations dans le produit ne dépassant pas une partie pour mille	Néant
<i>Ginseng</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations correspondant à la teinture mère et aux dilutions de celle-ci	Néant
<i>Ginseng</i>, extraits standardisés et préparations dérivées	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
Glucoheptonate de calcium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Glucoheptonate ferrique	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Gluconate d'amino-2-éthanol	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Gluconate de bétaïne	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Gluconate de calcium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Gluconate de cobalt	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Gluconate de cuivre	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Gluconate de magnésium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Gluconate de manganèse	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement à usage oral	Néant
Gluconate de nickel	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Gluconate de potassium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
Gluconate de zinc	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Glucono glucoheptonate de calcium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Glutamate de calcium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Glutamate de magnésium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Glutamine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Glutaraldéhyde	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Glycérol formal	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Glycérophosphate de calcium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Glycérophosphate de magnésium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Glycérophosphate de manganèse	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement à usage oral	Néant
Glycérophosphate de potassium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
Glycérophosphate de sodium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Glycine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Gonadostimuline chorionique (HGC naturelle et les produits de synthèse analogues)	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Gonadotrophine chorionique humaine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Gonadotrophine extraite de sérum e jument gravide	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Guanosine et ses 5'-mono-, 5'-di- et 5'-triphosphates	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Hamamelis virginiana</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage topique uniquement	Néant
<i>Hamamelis virginiana</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations dans les médicaments ne dépassant pas une partie pour dix	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
<i>Harpagophytum procumbens</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations correspondant à la teinture mère et aux dilutions de celle-ci	Néant
<i>Harunga madagascariensis</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations dans le produit ne dépassant pas une partie pour mille	Néant
Héparine et ses sels	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Heptaminol	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Heptonate de cuivre	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Hippocastani semen</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	A usage topique uniquement	Néant
Histidine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Hormone libérant la gonadotrophine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
Hormone libérant l'hormone D-phénylalanine (6)-lutéinisante	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Hormone lutéinisante (LH naturelle de toutes les espèces et ses produits de synthèse)	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Hormone stimulante folliculaire (FSH naturelle de toutes les espèces et ses produits de synthèse)	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Hydrocarbure d'origine minérale de C10 à C60, de faible à haute viscosité incluant les cires microcristallines, composés aliphatiques, aliphatiques ramifiés et alicycliques	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Sont exclus les composés aromatiques et insaturés	Néant
Hydrocortisone	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage topique uniquement	Néant
Hydroxyacétate d'aluminium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Hydroxyde d'aluminium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Hydroxyde de calcium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Hydroxyde de magnésium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Dernières cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
Hydroxyéthylsalicylate	Non applicable	Toutes espèces productrices d'aliments à l'exception des poissons	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage topique uniquement	Néant
Hydroxystéarate de polyéthylène glycol 15	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage en tant qu'excipient	Néant
<i>Hyperici oleum</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage topique uniquement	Néant
<i>Hypericum perforatum</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations correspondant à la teinture mère et aux dilutions de celle-ci	Néant
Hypophosphite de calcium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Non applicable	Néant
Hypophosphite de magnésium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Hypophosphite de sodium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Inosine et ses 5'-mono-, 5'-di- et 5'-triphosphates	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Inositol	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
Iode et composés iodés inorganiques comprenant : - iodure de sodium et potassium - iodate de sodium et potassium - iodophores comprenant polyvinylpyrrolidone-iode	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Isobutane	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Isoleucine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Isopropanol	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Jecoris oleum</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	A usage topique uniquement	Néant
<i>Juniperi fructus</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Kétamine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Dentrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
<i>Lachnanthes tinctoria</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations dans le produit ne dépassant pas une partie pour mille	Néant
Lactate d'éthyl	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Lanoline	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Lasalocide	Lasalocide A	Volailles	60 µg/kg	Muscle	Néant	Agents anti-infectieux/antibiotiques
			300 µg/kg	Peau + graisse		
			300 µg/kg	Foie		
			150 µg/kg	Reins		
	150 µg/kg	Œufs				
Lauri fructus	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Laurylsulfate d'ammonium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Laurylsulfate de sodium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
<i>Lavandulae aetheroleum</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage topique uniquement	Néant
				Non applicable	Néant	Néant
<i>Lespedeza capitata</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
				Non applicable	Néant	Néant
				Non applicable	Néant	Néant
Leucine				Muscle	Pour les poissons, la LMR muscle concerne "muscle et peau dans des proportions naturelles". Les LMR pour la graisse, le foie et les reins ne s'appliquent pas aux poissons. Pour les porcins et les volailles, la LMR graisse concerne "peau et graisse dans des proportions naturelles"	Agents anti-infectieux/antibiotiques
				Graisse		
				Foie		
				Reins		
				Lait		
				Œufs		
<i>Lini oleum</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
				Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations correspondant à la teinture mère et aux dilutions de celle-ci	Néant
Lobéline	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Dernières cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
Lysine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Magnésium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Majoranae herba</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Maléate de calcium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Mannitol	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Matricaria recutita</i> et préparations dérivées	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Matricariae flos</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Medicago sativa extractum</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage topique uniquement	Néant
<i>Mélissae aetheroleum</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Melissae folium</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Ménadione	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Mentae arvensis aetheroleum</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
<i>Menthae piperitae aetheroleum</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Menthol	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Méthionate de cuivre	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Méthionine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Méthylbenzoate	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Millefolii herba</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Monooléate et trioléate de polyoxyéthylène sorbitane	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Monostérate d'aluminium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Monothioglycérol	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Montanide	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Myglyol	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Myristicae aetheroleum</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	A n'utiliser que sur l'animal nouveau-né	Néant
n-Butane	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
n-Butanol	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage en tant qu'excipient	Néant
			500 µg/kg	Muscle	Pour les poissons, la LMR muscle concerne "muscle et peau dans des proportions naturelles". Les LMR pour la graisse, le foie et les reins ne s'appliquent pas aux poissons. Pour les porcins et les volailles, la LMR graisse concerne "peau et graisse dans des proportions naturelles"	Agents anti-infectieux/antibiotiques
500 µg/kg	Graisse					
5500 µg/kg	Foie					
9000 µg/kg	Reins					
1500 µg/kg	Lait					
500 µg/kg	Œufs					
Néostigmine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Nitrate de potassium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Okoubaka aubrevillei	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations correspondant à la teinture mère et aux dilutions de celle-ci	Néant
Oléate de zinc	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Oléyloléate	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage topique uniquement	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
Orgotéine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Ornithine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Orotate de magnésium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Oxyde de calcium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Oxyde de cobalt	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Oxyde de cuivre	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Oxyde de dicuivre	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Oxyde de magnésium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Oxyde de manganèse	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement à usage oral	Néant
Oxyde de zinc	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Oxytétracycline	Somme de la substance mère et de ses épimères en 4	Toutes les espèces productrices d'aliments	100 µg/kg	Muscle	Pour les poissons, la LMR concerne "muscle et peau dans des proportions naturelles". Les LMR pour le foie et les reins ne s'appliquent pas aux poissons	Agents anti-infectieux/antibiotiques
			300 µg/kg	Foie		
			600 µg/kg	Reins		
			100 µg/kg	Lait		
			200 µg/kg	Œufs		

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
Pantothénate de calcium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Papaine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Pepsine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Peroxyde d'hydrogène	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Phénol	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Phénoxytméthyl-pénicilline	Phénoxytméthyl-pénicilline	Volailles	25 µg/kg	Muscle	Néant	Agents anti-infectieux/antibiotiques
			25 µg/kg	Peau + graisse		
			25 µg/kg	Foie		
			25 µg/kg	Reins		
			25 µg/kg	Œufs		
Phénylalanine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Pholoroglucinol	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Phosphate d'aluminium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Phosphate de magnésium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Dernières cibles					Autres dispositions	Classification thérapeutique
Phoxime	Phoxime	Toutes les espèces productrices d'aliments, à l'exception des poissons	25 µg/kg	Muscle	Pour les porcins et les volailles, la LMR grasse concerne "peau et graisse dans des proportions naturelles". Ne pas utiliser chez les animaux produisant du lait destiné à la consommation humaine	Agents antiparasitaires/médicaments agissant sur les endoparasites				
				Graisse						
				Foie						
				Reins						
				Œufs						
Phtalate de diéthyle	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant				
Phtalate de diméthyle	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant				
<i>Phytolacca americana</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations dans le produit ne dépassant pas une partie pour mille	Néant				
Phytoménadione	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant				
<i>Piceae turionnes recentes extractum</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement à usage oral	Néant				
Pidolate de manganèse	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement à usage oral	Néant				
Pipérazine	Pipérazine	Poulets	2000 µg/kg	Œufs	Néant	Agents antiparasitaires/médicaments agissant sur les endoparasites				

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
Policrésulène	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage topique uniquement	Néant
Poloxalène	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Poloxamère	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Polyéthylèneglycols (de masse moléculaire comprise entre 200 et 10 000)	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Non applicable
Polyoxyde-huile de ricin avec 30 à 40 unités d'oxyéthylène	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage en tant qu'excipient	Stéarate de calcium
Polyoxyde-huile de ricin hydrogénée avec 40 à 60 unités d'oxyéthylène	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage en tant qu'excipient	Stéarate de calcium
Polyphosphates de calcium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Polysorbate 80	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Procaine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Proline	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Propane	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Propionate de calcium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Dénrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
Propionate de sodium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Propylène glycol	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Prunus laucerasus</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations dans le produit ne dépassant pas une partie pour mille	Néant
Pyrosulfite de sodium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Quatresine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement comme conservateur jusqu'à une concentration de 0,5%	Néant
<i>Quercus cortex</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Rhei radix</i>, extraits standardisés et préparations dérivées	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Ribonucléate de manganèse	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement à usage oral	Néant
<i>Ricini oleum</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage en tant qu'excipient	Néant
<i>Rosmarini aetheroleum</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
<i>Rosmarini folium</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Ruscus aculeatus</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Ruta graveolens</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations dans le produit ne dépassant pas une partie pour mille. Ne pas utiliser chez les animaux produisant du lait destiné à la consommation humaine	Néant
Salicylate basique d'aluminium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments à l'exception des poissons	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage topique uniquement	Néant
Salicylate de méthyle	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments à l'exception des poissons	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage topique uniquement	Néant
Salicylate de sodium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments à l'exception des poissons	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage topique uniquement	Néant
<i>Salviae folium</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Sambuci flos</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
Saponines de quillaja	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Sélénate de baryum	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pas d'administration par injection	Voie digestive et métabolisme/ suppléments minéraux
Sélénate de potassium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Sélénate de sodium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Selenicereus grandiflorus	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations dans le produit ne dépassant pas une partie pour cent	Néant
Sélénite de sodium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Serenoa repens	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations correspondant à la teinture mère et aux dilutions de celle-ci	Néant
Sérine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
Sérotonine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Silicate d'aluminium et de magnésium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Silicate de calcium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Silybum marianum</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations correspondant à la teinture mère et aux dilutions de celle-ci	Néant
<i>Sinapis nigrae semen</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Solidago virgaurea</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations correspondant à la teinture mère et aux dilutions de celle-ci	Néant
Solvant naphtha aromatique léger, avec une concentration de cumène ne dépassant pas 2,5% et une concentration de benzène ne dépassant pas 0,002%	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	A usage cutané uniquement. Uniquement à un volume ne dépassant pas 15µL de solvant naphtha/kg de poids corporel	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Dentrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
Sorbitan sesquioleate	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Soufre	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Stéarate de calcium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Stéarate de magnésium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Stéarate de sodium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Stéarate de zinc	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Stéarates de polyéthylène glycol avec des unités 8-10 d'oxyéthylène	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage en tant qu'excipient	Néant
Substances utilisées dans les médicaments vétérinaires homéopathiques	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Toutes substance utilisée dans le médicament vétérinaire homéopathiques à conditions que sa concentration n'excède pas une partie pour dix mille	Néant
Sulfate d'ammonium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Sulfate de calcium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Sulfate de cétostéaryle sodique	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage topique uniquement	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
Sulfate de cobalt	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Sulfate de cuivre	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Sulfate de fer	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Sulfate de magnésium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Sulfate de manganèse	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement à usage oral	Néant
Sulfate de nickel	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Sulfate de zinc	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Sulfogaiacol	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Symphyti radix</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage topique sur la peau saine	Néant
<i>Syzygium cumini</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations correspondant à la teinture mère et aux dilutions de celle-ci	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
Tannium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Terebinthinae aetheroleum rectificatum</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage topique uniquement	Néant
<i>Terebinthinae laricina</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Pour usage topique uniquement	Néant
Tétracaïne	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	A utiliser comme anesthésique uniquement	Néant
Tétracycline	Somme de la substance mère et de ses épimères en 4	Toutes les espèces productrices d'aliments	100 µg/kg	Muscle	Pour les poissons, la LMR muscle concerne "muscle et peau dans des proportions naturelles". Les LMR pour le foie et les reins ne s'appliquent pas aux poissons	Agents anti-infectieux/antibiotiques
			300 µg/kg	Foie		
			600 µg/kg	Reins		
			100 µg/kg	Lait		
			200 µg/kg	Œufs		
Théobromine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Théophylline	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Thiomersal	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement comme conservateur dans des vaccins multidoses à une concentration maximale de 0,02%	Néant
Thiopental sodique	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement par voie intraveineuse	Néant
Thiosulfate de sodium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
Thréonine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Thuja occidentalis</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations dans le produit ne dépassant pas une partie pour cent	Néant
<i>Thymi aetheroleum</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Thymidine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Thymol	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Tiamuline	Somme des métabolites pouvant être hydrolysés en 8- α -hydroxymutiline	Poulets	100 $\mu\text{g}/\text{kg}$	Muscle	Néant	Agents anti-infectieux/antibiotiques
			100 $\mu\text{g}/\text{kg}$	Peau + graisse		
			1000 $\mu\text{g}/\text{kg}$	Foie		
			1000 $\mu\text{g}/\text{kg}$	Œufs		
<i>Tiliae flos</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Timerfonate	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement comme conservateur dans des vaccins multidoses à une concentration maximale de 0,02%	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
Toldimfos	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Tragacathe	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Triméthylphloroglucinol	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Trioléate de sorbitan	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Trioxyde de cobalt	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Trioxyde de dimanganèse	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement à usage oral	Néant
Trisilicate de magnésium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Tristéarate d'aluminium	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Trypsine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Tryptophane	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Turnera diffusa	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations correspondant à la teinture mère et aux dilutions de celle-ci	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Dentrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
Tylosine	Tylosine A	Toutes les espèces productrices d'aliments	100 µg/kg	Muscle	Pour les poissons, la LMR muscle concerne "muscle et peau dans des proportions naturelles". Les LMR pour la graisse, le foie et les reins ne s'appliquent pas aux poissons. Pour les porcins et les volailles, la LMR graisse concerne "peau et graisse dans des proportions naturelles"	Agents anti-infectieux/antibiotiques
			100 µg/kg	Graisse		
			100 µg/kg	Foie		
			100 µg/kg	Reins		
			50 µg/kg	Lait		
			200 µg/kg	Œufs		
Tyvalosine	Somme des tyvalosine et de 3-O-acétyltylosine Tyvalosine	Volailles	50 µg/kg	Peau + graisse	Néant	Agents anti-infectieux/antibiotiques
			50 µg/kg	Foie		
			200 µg/kg	Œufs		
Tyrosine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Urée	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Urginea maritima</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations dans le produit ne dépassant pas une partie pour cent. Uniquement à usage oral	Néant
Uridine et ses 5'-mono-, -5'-di- et 5'-triphosphates	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
<i>Urticae herba</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Valine	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
<i>Virola sebifera</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations dans le produit ne dépassant pas une partie pour mille	Néant
<i>Viscum album</i>	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Uniquement pour usage dans les médicaments vétérinaires homéopathiques préparés selon les pharmacopées homéopathiques à des concentrations correspondant à la teinture mère et aux dilutions de celle-ci	Néant
Vitamine A	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Vitamine B 1	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Vitamine B 12	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Vitamine B 2	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Vitamine B 3	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant

Substance pharmacologique active	Résidu marqueur	Espèce animale	LMR	Denrées cibles	Autres dispositions	Classification thérapeutique
Vitamine B 5	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Vitamine B 6	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Vitamine D	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant
Vitamine E	Non applicable	Toutes les espèces productrices d'aliments	Aucune LMR requise	Non applicable	Néant	Néant

Annexe 2 : Liste des médicaments possédant une Autorisation de Mise sur le Marché pour la poule pondeuse en période de ponte (MED'COM).

Pour chaque principe actif, la présentation et/ou la posologie la plus adaptée pour traiter un petit nombre d'individus sera indiquée en gras.

Antibiotiques

Principe actif	Indication(s)	Voie d'administration	Posologie		Temps d'attente	Non déposé (Laboratoire)	Présentation (Quantité de pv traité par unité de vente)		
			(En quantité de principe actif)	(En quantité de produit commercialisé)					
Colistine	Traitement des infections digestives dues aux <i>Escherichia coli</i> et salmonelles sensibles à la colistine	Voie orale	75 000 UI de colistine par kg de pv et par jour pendant 3 jours	0,1 g de poudre par kg de pv et par jour pendant 3 jours	Œufs 0j Viande 7j	Cofacoli poudre (Coopphavet)	Boîte de 1 kg (3.3 t) Sac de 5 kg		
	Traitement et métaphylaxie des infections digestives dues aux <i>Escherichia coli</i> non invasifs sensibles à la colistine			75 g de poudre par t de pv et par jour pendant 3 jours					
	Traitement des infections gastro-intestinales dues à des <i>Escherichia coli</i> non invasifs sensibles à la colistine	Voie orale	75 000 UI de colistine par kg de pv et par jour pendant 3 à 5 jours	37,5 ml de solution par tonne de pv et par jour pendant 3 à 5 jours	Œufs 0j Viande 1j	Colistine sulfate 2 000 000 UI/ml buvable (Virbac)	Flacon de 100 ml (533 à 889 kg) ; 500 ml, 1 L, 5 L		
	Traitement et métaphylaxie des infections gastro-intestinales dues à des <i>E. coli</i> non invasifs sensibles à la colistine.							Acti coli 2 M UI/ML (Biové)	Flacon de 100 ml (533 à 889 kg), 1 L Bidon de 5 L
	Traitement et métaphylaxie des infections digestives dues aux <i>Escherichia coli</i> non invasifs sensibles à la colistine							Cofacoli solution (Coopphavet)	Bidon de 1 L
	Traitement et métaphylaxie des infections digestives dues aux <i>Escherichia coli</i> non invasifs sensibles à la colistine	Voie orale	100 000 UI de colistine par kg de pv et par jour pendant 7 jours	75 g de poudre par t de pv et par jour pendant 3 jours	Œufs 0j Viande 7j	Colivet solution (Ceva)	Flacon de 1 L, 2 L, 5 L		
	Traitement et métaphylaxie des infections digestives dues aux <i>Escherichia coli</i> non invasifs sensibles à la colistine							Milicoli (Galian)	Bidon de 500 ml, 1 L, 2 L, 5 L
						Segecoli 2 millions UI/ml solution buvable (Ceva)	Bidon de 1 L, 5 L		
						PO 11 colistine 100 lapin-volaile-porc-veau (Galian)	Pot de 1 kg Sac de 10 kg		
						Colistine 200-CB lapin-volaile-porc et agneau-chevreaux sevrés Franvet (Galian)	Sac de 25 kg		

Principe actif	Indication(s)	Voie d'administration	Posologie		Temps d'attente	Non déposé (Laboratoire)	Présentation (Quantité de pv traité par unité de vente)
			(En quantité de principe actif)	(En quantité de produit commercialisé)			
Néomycine	Affections gastro-intestinales à germes sensibles à la néomycine	Voie orale	20 à 30 mg de néomycine par kg de pv et par jour pendant 3 à 5 jours	40 à 60 mg de poudre par kg de pv par jour pendant 3 à 5 jours	Œufs 0j Viande 14j	Neo 50 franvet (Qalian)	Seau d'une poche de 1 kg (3.3 à 8.3 t), ou de 5 kg
	Traitement curatif des infections gastro-intestinales à germes sensibles à la néomycine		20 000 UI à 30 000 UI de néomycine par kg de pv et par jour pendant 3 à 5 jours	Néomycine 50 (Coophavet)			
	Traitement préventif et curatif des infestations digestives à <i>Escherichia coli</i>		20 000UI de néomycine par kg de pv et par jour pendant 10j		Concentrat VO 59-2 néomycine 40 (Ceva)	Sac de 25 kg	
Oxytétracycline	Affections gastro-intestinales à germes sensibles à l'oxytétracycline et à la néomycine	Voie orale	1,5 à 2 g/L d'eau pendant 6 jours		Œufs 0j Viande 14j	Compomix V Neo starter (Qalian)	Pot de 1 kg Sac de 5 kg, 10kg
	Traitement des infections gastro-intestinales à germes sensibles à l'oxytétracycline et à la néomycine		10 mg de néomycine et 10 mg d'oxytétracycline par kg de pv toutes les 12h pendant 3 jours	0,1 g de poudre par kg de pv et par jour pendant 3j			Neoxyne (Biové)
Tiamuline	Prévention et traitement de la maladie respiratoire chronique causée par les germes sensibles à la tiamuline suivants : <i>Mycoplasma gallisepticum</i> , <i>Mycoplasma meleagridis</i>	Voie orale		0,2 ml de solution par kg de pv et par jour pendant 3 à 5 jours	Œufs 0j Viande 6j	Tiamvet solution (Ceva)	Flacon de 1 L (1 à 1.6 t), 5 L
	Traitement et prévention de la maladie respiratoire chronique et de l'aéro-sacculite causée par <i>Mycoplasma gallisepticum</i> et <i>Mycoplasma synoviae</i>		20,2 mg de tiamuline par kg de pv et par jour pendant 3 à 5 jours	Œufs 0j Viande 1j			
	Traitement et prévention d'infections respiratoires chroniques et d'infections du sac aérien, lorsque la maladie est présente au niveau du troupeau, provoquée par <i>Mycoplasma gallisepticum</i> et <i>Mycoplasma synoviae</i> , et sensibles à la tiamuline				Vetmulin 16,2mg/g prémélange médicamenteux pour les porcs, poulets, dindes et	Sac de 20 kg	

Principe actif	Indication(s)	Voie d'administration	Posologie			Temps d'attente	Non déposé (Laboratoire)	Présentation (Quantité de pv traité par unité de vente)
			(En quantité de principe actif)	(En quantité de produit commercialisé)				
Phénoxyéthyl-pénicilline	Prévention, dans un groupe donné, de la mortalité liée à l'entérite nécrotique due à <i>Clostridium perfringens</i> sensible à la phénoxyéthylpénicilline	Voie orale	13,5 à 20 mg de phénoxyéthyl-pénicilline par kg de pv et par jour pendant 5 jours	46 à 68 mg de produit par kg de pv et par jour pendant 5 jours	Œufs 0j Viande 2j	Baycubis 293 mg/g poudre pour solution buvable pour poulets (Bayer)	Flacon ou bidon de 1 kg (2.94 à 4.34 t)	
	Traitement et prévention en milieu infecté de l'entérite nécrotique due à <i>Clostridium perfringens</i> .			17 à 25 mg de produit par kg de pv et par jour pendant 5 jours				Phenocillin 800mg/g poudre pour administration dans l'eau de boisson pour poulets (Dechra)
Erythro-mycine	Traitement des infections à germes sensibles à l'érythromycine	Voie orale	20 mg d'érythromycine par kg de pv et par jour pendant 3 jours	0,1 g de poudre par kg de pv et par jour pendant 3 jours	Œufs 0j Viande 1j	Erythrovet (Ceva)	Sac de 1 kg (3.33 t), 5 kg	
Chlortétracycline	Traitement préventif et curatif des infections pulmonaires et digestives	Voie orale	<u>Traitement préventif</u> : 20 mg de chlortétracycline par kg de pv et par jour pendant 10 jours <u>Traitement curatif</u> : 40 mg de chlortétracycline par kg de pv et par jour pendant 10 jours	Préventif : 0.5 g de produit par kg de pv et par jour pendant 10 jours Curatif : 1 g de produit par kg de pv et par jour pendant 10 jours	Œufs 0j Viande 14j	Chlortétracycline 40 - lapin - volaille - porc et agneau - chevreau sevrés Santamix (Qatian)	Sac de 25 kg (2.5 à 5 t)	

Principe actif	Indication(s)	Voie d'administration	Posologie		Temps d'attente	Non déposé (Laboratoire)	Présentation (Quantité de pv traité par unité de vente)	
			(En quantité de principe actif)	(En quantité de produit commercialisé)				
Tylosine	Prévention en milieu infecté et traitement des mycoplasmoses aviaires Prévention en milieu infecté de l'entérite nécrotoque due à <i>Clostridium perfringens</i>	Voie orale	<u>Mycoplasmoses</u> : 50 à 100 mg de tylosine par kg de pv et par jour pendant 2 à 5 jours		Œufs 0j Viande 2j	Concentrat VO 07 Tylan 1000 (Ceva)	Sac de 25 kg	
			<u>Clostridium perfringens</u> : 10 à 20 mg de tylosine par kg de pv et par jour pendant 7 jours	10 à 100 mg de produit par kg de pv et par jour pendant 3 jours			Maylosine poudre pour solution buvable pour volaille, porcins et veaux (LCV)	Sachet de 100 g (0.3 à 3.3 t)
			<u>Mycoplasmoses</u> : 50 000 à 100 000UI de tylosine par kg de pv et par jour pendant 3 jours		Œufs 0j Viande 1j	Tylan soluble 100% (Eianco)	Flacon de 100.10⁶ UI (0.3 à 3.3 t) Sac de 1 000 000 000 UI	
			<u>Clostridium perfringens</u> : 10 000 à 100 000 UI de tylosine par kg de pv et par jour pendant 3 jours			Tylmasin (Huvepharma)	Carton de 72 pots de 100.10⁶ UI (0.3 à 3.3 t)	
						Tylolide (Biové)	Flacon de 100.10⁶ UI (0.3 à 3.3 t)	
						Tyloral (Galian)	Sachet ou pot de 100.10⁶ UI (0.3 à 3.3 t)	
				Œufs 0j Viande 0j	Pharmasin 20g/kg prémélange médicamenteux volaille-porcins (Huvepharma)	Sac de 20 kg		

Principe actif	Indication(s)	Voie d'administration	Posologie		Temps d'attente	Non déposé (Laboratoire)	Présentation (Quantité de pv traité par unité de vente)		
			(En quantité de principe actif)	(En quantité de produit commercialisé)					
Oxytétracycline	Traitement et prévention en milieu infecté des septicémies, des infections respiratoires et des infections digestives dues à des germes sensibles à l'oxytétracycline	Voie orale	20 mg d'oxytétracycline par kg de pv et par jour pendant 3 à 5 jours	40 mg de poudre par kg de pv et par jour pendant 3 à 5 jours	Œufs 0j Viande 7j	Acti-Tetra B (Biové)	Pot de 1 kg Sac de 5 kg, 10 kg		
						Tetralval 50% poudre pour veaux, porcins et volailles (Ceva)	Sac de 5 kg		
						Compomix V terrasol (Qalian)	Pot de 1 kg Sac de 5 kg, 10 kg		
	Prévention en milieu infecté et traitement des septicémies, des infections respiratoires et des infections digestives dues à des germes sensibles à l'oxytétracycline							OTC 50 franvet (Qalian)	Seau de 1 sachet de 1 kg, 5 kg Sac de 5 kg, 10 kg
								Oxytétracycline 50% (Virbac)	Sac de 1 kg, 5 kg
								Primox (Qalian)	Pot de 1 kg Sac de 5 kg, 10 kg
Traitement et prévention en milieu infecté des infections respiratoires et des infections digestives dues à des germes sensibles à l'oxytétracycline						Tetratime (Virbac)	Pot de 50 g (250 à 416 kg), 1 kg, 5 kg		
						Tetrasolub (Biové)	Pot de 1 kg Sac de 5 kg, 10 kg		
						Concentrat VO 31-2			
						Oxytétracycline 40 lapin-volaile-porc et agneau-chevreau sevrés (Ceva)	Sac de 25 kg		
						Oxytétracycline 40-CR lapin-volaile-porc et agneau-chevreau sevrés franvet (Qalian)	Sac de 25 kg Big bag		

Antiparasitaires internes

Principe actif	Indication(s)	Voie d'administration	Posologie			Temps d'attente	Non déposé (Laboratoire)	Présentation (Quantité de pv traité par unité de vente)
			(En quantité de principe actif)	(En quantité de produit commercialisé)				
Fenbendazole	Traitement des nématodes gastro-intestinaux chez les poulets infectés par : <i>Ascaridia galli</i> (stades adultes et L5), <i>Heterakis gallinarum</i> (stades adultes et L5), <i>Capillaria</i> spp. (stades adultes et L5)	Voie orale	1 à 2 mg de fenbendazole par kg de pv et par jour pendant 5 jours	0,005 à 0,01 ml de solution par kg de pv et par jour pendant 5 jours	Œufs 0j Viande 6j	Panacur aquasol 200mg/ml suspension pour utilisation dans l'eau de boisson pour porcs et poulets (MSD)	Flacon de 1 L (20 à 40 t) Bidon de 4 L	
	Traitement des helminthoses causées par <i>Ascaridia galli</i> (stades adultes), <i>Heterakis gallinarum</i> (stades adultes), <i>Capillaria</i> spp. (stades adultes)		1,43 mg de flubendazole par kg de pv et par jour pendant 7 jours	1 g de produit pour 70kg de pv et par jour pendant 7 jours	Œufs 0j Viande 2j	Flimabo 100 mg/g suspension buvable pour porcins et poulets (Virbac)	Boîte de 25 sachets de 100 g (1 t) Boîte de 4 x 750 g	
Flubendazole	Traitement des infestations par les parasites suivants : Nématodes gastro-intestinaux : <i>Ascaridia</i> spp., <i>Heterakis gallinarum</i> , <i>Capillaria</i> spp., <i>Trichostrongylus tenuis</i> , <i>Amidostomum anseris</i> (oie) <u>Nématodes de l'appareil respiratoire :</u> <i>Syngamus trachea</i>	Voie orale	3 mg de flubendazole par kg de pv et par jour pendant 7 jours	1 g de produit par kg de pv et par jour pendant 7 jours	Œufs 0j Viande 4j	Concentrat VO 80 - flubendazole 3 porc - volaille (Ceva)	Sac de 25 kg	
						Flubendazole 3 porc-volaille franvet (Galien)	Sac de 5 kg (714 kg), 25 kg Conteneur souple de 1000 kg	
						Concentrat VO 81 - flubendazole 6 - volaille (Ceva)	Sac de 25 kg	
						Flubendazole 6 porc-volaille franvet (Galien)	Sac de 25 kg	

Principe actif	Indication(s)	Voie d'administration	Posologie			Temps d'attente	Non déposé (Laboratoire)	Présentation (Quantité de pv traité par unité de vente)
			(En quantité de principe actif)	(En quantité de produit commercialisé)				
Amprolium	Traitement des coccidioses	Voie orale	20 mg d'amprolium par kg de pv et par jour pendant 5 à 7 jours	0,2 mL de solution buvable par kg de pv et par jour pendant 5 à 7 jours	Œufs 0j Viande 0j	Coxaprol (Qualian)	Flacon de 1 L (0.7 à 1 t), 5 L Flacon de 5 L	
	0,05 mL de solution par kg de pv et par jour pendant 5 à 7 jours							
	Traitement des coccidioses intestinales dues aux <i>Eimeria</i> spp sensibles à l'amprolium			0,1 ml de produit par kg de pv et par jour pendant 5 à 7 jours		Amproline 400mg/ml (Qualian)	Flacon de 100 ml, 1L, 5L	
						Eimeryl 200mg/ml solution pour administration dans l'eau de boisson pour poulets et dindes (Virbac)	Bidon de 1 L, 5 L	

Antiparasitaires externes

Principe actif	Indication(s)	Voie d'administration	Posologie		Temps d'attente	Non déposé (Laboratoire)	Présentation (Quantité de pv traité par unité de vente)
			(En quantité de principe actif)	(En quantité de produit commercialisé)			
Fluralaner	Traitement de l'infestation par les poux rouges de volailles (<i>Dermanyssus gallinae</i>) chez les poulettes, les poules reproductrices et les poules pondeuses	Voie orale	0,5 mg de fluralaner par kg de pv 2 fois à 7j d'intervalle	0,05 ml de solution par kg de pv 2 fois à 7 jours d'intervalle	Œufs 0j Viande 14j	Exzolt 10 mg/ml solution pour administration dans l'eau de boisson pour poules (MSD)	1 L (10 t), 4L
Phoxime	Traitement des infestations par le pou rouge des volailles (<i>Dermanyssus gallinae</i>) sensible aux organophosphorés, dans les bâtiments d'élevage de poulettes et de pondeuses, en présence des animaux.	Pulvérisation sur les cages en présence de poules	Diluer 100mL de médicament dans 25 L d'eau et bien mélanger. Pulvériser la solution obtenue à raison de 25 L pour 1000 places de pondeuses sur les surfaces qui entourent directement les animaux et où les parasites se cachent. Répéter le traitement 7 jours plus tard		Oeufs 12h Viande 25j	Byemite (Bayer)	Flacon de 1 L (10 000 places de pondeuses), 5L
Géranol Pyréthrine et pyréthrinoides	Repousse poux et acariens des oiseaux	Usage externe		4g de poudre pour une volaille de 4 kg 1 à 2 fois par semaine	Œufs 0j Viande 5j	Rhodeo poudre aviaire (Produit non médicamenteux)	Flacon poudreur de 125 g, 250 g, 500 g

Antiseptiques, désinfectants, cicatrisants, euthanasiant et produit pour le diagnostic in vivo

Principe actif	Indication(s)	Voie d'administration	Posologie (En quantité de produit commercialisé)	Temps d'attente	Non déposé (Laboratoire)	Présentation
Povidone iodée	Nettoyage et antiseptie de la peau, des sites opératoires	Usage externe	Mouiller la zone à nettoyer à l'eau. Appliquer la solution et savonner pendant 2 à 3 minutes environ. Rincer après usage à l'eau stérile ou bouillie.	Œufs 0j Viande 0j	Vétédine savon (Vetoquinol)	Flacon de 120 ml, 1L
Aluminium	Traitement protecteur et cicatrisant des plaies	Usage externe	Pulvériser la suspension durant quelques secondes à 20 cm de la plaie en maintenant le flacon verticalement. Renouveler de traitement matin et soir jusqu'à guérison	Œufs 0j Viande 0j	Alumisol (Ceva)	Flacon pressurisé de 335 ml
			Pulvériser de façon à couvrir la plaie d'une mince couche de poudre, 1 à 2 fois par jour suivant les cas. Une bonne utilisation de ce produit suppose son emploi après nettoyage, désinfection, parage et réparation chirurgicale de la plaie		Aluspray (Vetoquinol)	Flacon pressurisé de 210 mL
Pentobarbital	Euthanasie	Voie intraveineuse ou intrapulmonaire	1 à 2 ml de produit par kg de poids vif par voie intraveineuse ou intrapulmonaire	X	Exagon solution injectable (Axience)	Boîte de 1 flacon de 100 ml
		Voie intrapulmonaire	0,5 à 2 ml de solution par voie intrapulmonaire			T61 (MSD)
Embutramide Mébézonium Tétracaine	Dépistage des infections par les mycobactéries aviaires atypiques ou paratuberculeuses, dans les conditions précises définies par la réglementation en vigueur	Voie intradermique	0,1 ml, soit 2500 UI au minimum	Œufs 0j Viande 0j	Avituber (Symbiotics)	Flacon verre de 10 x 2 ml ou 1 x 2 ml

Acides aminés et dérivés, médicaments de l'appareil digestif et du métabolisme et suppléments minéraux,

Principe actif	Indication(s)	Voie d'administration	Posologie		Temps d'attente	Non déposé (Laboratoire)	Présentation (Quantité de pv traité par unité de vente)
			(En quantité de principe actif)	(En quantité de produit commercialisé)			
Hydrolysat de poisson	Apport en acides aminés et peptides lors de la carences nutritionnelles	Voie intramusculaire ou sous-cutanée		1 ml de produit par kg de pv et par jour pendant 2 à 3 jours	Œufs 0j Viande 0j	Cofalysor (Coophavet)	Flacon de 100 ml (35 à 50 kg) , 253 ml
Acétylméthionine, Arginine, hydroxocobalamine	Traitement d'appoint des troubles métaboliques et des affections hépatorénales	Voies sous-cutanée ou orale		1 à 2 ml par voie sous-cutanée ou 1 ml par litre d'eau de boisson	Œufs 0j Viande 0j	Methio B12 (MSD)	Flacon de 50 ml (25 à 50 individus) , 250 ml
Sorbitol	Stimulation de l'activité hépato-digestive lors de troubles digestifs et d'insuffisance hépatique	Voie orale	60 mg de sorbitol et 1,6 mg de lysine par kg et pv et par jour pendant 5 jours	0,1 ml de solution par kg de pv et par jour pendant 5 jours	Œufs 0j Viande 0j	Sodiazot (Biové)	Flacon de 100 ml Flacon de 250 ml Flacon de 1 L Bidon de 5L
Sélénium α-tocophérol	Prévention et traitement des états de carence en sélénium et en vitamine E tels que diathèse exsudative, encéphalomalacie	Voie orale	<u>Traitement curatif</u> : 0,45 mg de sélénium et 18,2 mg de vitamine E par kg de pv et par jour pendant 5j <u>Traitement préventif</u> : 0,22 mg de sélénium et 9,1 mg de vitamine E par kg de pv et par jour pendant 5 jours, puis 2 jours par semaine pendant la période à risque	<u>Traitement curatif</u> : 0,2 ml de solution par kg de pv et par jour pendant 5 jours <u>Traitement préventif</u> : 0,1 ml de solution par kg de pv et par jour pendant 5 jours, puis 2 jours par semaine pendant la période à risque	Œufs 0j Viande 0j	Oligoselen vitamine E (Coophavet)	Flacon de 1 L (1 à 2 t), 5 L

Médicaments hépatiques et biliaires et vitamines

Principe actif	Indication(s)	Voie d'administration	Posologie			Temps d'attente	Non déposé (Laboratoire)	Présentation (Quantité de pv traité par unité de vente)
			(En quantité de principe actif)	(En quantité de produit commercialisé)				
Méthionine Choline Sorbitol	Prévention et traitement d'appoint lors d'insuffisance hépatique, d'ictères hépatiques, de syndrome hépato-rénal, d'encéphaloses hépatiques, de cirrhoses ascitogènes, d'intoxications, de stéatose hépatique des volailles	Voie orale	Traitement préventif : 5 mg de méthionine, 31,85 mg de choline et 264 mg de sorbitol par kg de pv et par jour pendant 7 jours	<u>Traitement préventif</u> : 0,5 ml par kg de pv et par jour pendant 7 jours <u>Traitement curatif</u> : 1,5 ml par kg de pv et par jour pendant 3 à 6 jours	Œufs 0j Viande 0j	Sedochol (Coophavet)	Flacon de 1 L (111 à 285 kg), 5 L	
			Traitement curatif : 15 mg de méthionine, 92,55 mg de choline et 792 mg de sorbitol par kg de pv et par jour pendant 3 à 6 jours					
Acide ascorbique	Traitement des carences en vitamine C Traitement d'appoint des asthénies, notamment lors d'épisodes infectieux et de stress	Voie orale	50 à 100 mg d'acide ascorbique par kg de pv et par jour pendant 3 à 5 jours	0,05 à 0,1 g de poudre par kg de pv et par jour pendant 3 à 5 jours	Œufs 0j Viande 0j	Cofavit C (Coophavet)	Pot de 1 kg Seau de 2,5 kg Seau de 5 kg	
			20 à 60 mg d'acide ascorbique par kg de pv et par jour				0,1 à 0,2 ml de solution par kg de pv et par jour	Vita-C (Vetoquinol)

Vaccins (Bronchite infectieuse, *Escherichia coli*)

Principe actif	Indication(s)	Voie d'administration	Posologie	Temps d'attente	Non déposé (Laboratoire)	Présentation (Quantité de pv traité par unité de vente)
Coronavirus variant inactif, souche PL84084 QS et souche CR88121 QS	<p>Immunisation active contre les chutes de ponte à coronavirus variants, en rappel de la vaccination avec un vaccin vivant de la bronchite infectieuse, souche Massachusetts</p> <p>Immunisation active afin de réduire l'effet délétère sur l'activité ciliaire et la présence du virus dans la trachée, dus à l'infection, qui peut se manifester par des signes cliniques respiratoires. La protection a été démontrée par challenge avec une souche 793/B, qui est une souche représentative du groupe 793/B</p>	Voie sous-cutanée ou intramusculaire	0,3 ml par sujet	Œufs 0j Viande 0j	COR-2 (Boehringer Ingelheim)	Boîte de 10 flacons (300 ml) de 1000 doses
		Voie orale, nébulisation		Œufs 0j Viande 0j	Cevac IBIRD lyophilisat pour suspension pour poulets (Ceva)	Boîte de 20 flacons de 1000 doses Boîte de 1 ou de 20 flacons de 5000 doses
Virus vivant atténué de la bronchite infectieuse aviaire (IBV), souche 1/96						
Virus vivant atténué de la bronchite infectieuse aviaire, souche variante 4-91	Immunisation active contre les signes respiratoires de la bronchite infectieuse (BI) causée par la souche variant 4-91 chez l'espèce poule	Voies orale ou oculo-nasale, ou par nébulisation		Œufs 0j Viande 0j	Nobilis IB 4-91, lyophilisat pour suspension pour l'espèce poule (MSD)	Boîte de 1 flacon de 2500 doses ou 5000 doses Boîte de 10 flacons de 1000 doses Boîte carton de 10 gobelets de 1000, 5000, 10 000 ou 2500 doses
Virus de la bronchite infectieuse aviaire, souche H120	<p>Immunisation active contre la bronchite infectieuse afin de réduire l'infection avec le sérotype Massachusetts du virus de la bronchite infectieuse</p>	Voie oculaire, nasale, orale et par nébulisation		Œufs 0j Viande 0j	Bioral H120 NEO (Boehringer Ingelheim)	Boîte de 1 plaquette thermoformée de 10 comprimés effervescents de 1000 doses ou de 2000 doses
		Voie respiratoire		Œufs 0j Viande 0j	Hatchpak IB H120 (Boehringer Ingelheim)	Container à azote liquide de canisters de n réglottes jaunes de 4 ampoules de 15000 doses
Suspension d'antigène F1 Suspension d'antigène FT	Vaccination des reproducteurs pour une immunisation passive partielle des poulets de chair pendant les 7 premières semaines de vie, contre la colibacillose néonatale (aérosacculite et septicémie) causée par des <i>E. coli</i> , porteurs des antigènes fimbriaux F11 et de la toxine flagellaire FT	Voies intramusculaire ou sous-cutanée	0,5 ml par sujet	Œufs 0j Viande 0j	Nobilis E. COLI (MSD)	Boîte de 1 flacon pet de 1000 doses

Vaccins (maladie de Gumboro, maladie de Marek, maladie de Newcastle et *Mycoplasma synoviae*)

Principe actif	Indication(s)	Voie d'administration	Posologie	Temps d'attente	Non déposé (Laboratoire)	Présentation (Quantité de pv traité par unité de vente)
Virus de la bursite infectieuse aviaire, souche Cu-1M 10⁵-10^{3,7} DIE₅₀	Immunsation active des poulets sains et sensibles contre la bursite infectieuse (IBD/Gumboro)	Voie orale		Œufs 0j Viande 0j	Avipro Gumboro vac (Elanco)	10 flacons de 10 000, 5000 ou 1000 doses
Virus atténué de la maladie de Marek, souche RISPENS	Immunsation active contre la maladie de Marek	Voie sous-cutanée ou intramusculaire	0,2 ml par sujet	Œufs 0j Viande 0j	Cryomarex rispens (Boehringer Ingelheim)	Conteneur d'azote liquide de 1 à n ampoules de 1000 ou de 2 000 doses
Virus atténué de la maladie de Marek, souche RISPENS et souche HVT FC126						Conteneur d'azote liquide de 1 à n ampoules de 1000 doses
Virus atténué de la maladie de Marek, souche RISPENS						Conteneur d'azote liquide de 1 à n ampoules de 1000 ou de 2000 doses
Virus atténué de la maladie de Marek, souche RISPENS et souche HVT FC126						Conteneur d'azote liquide de 1 à n ampoules de 1000 doses
Virus atténué vivant de la maladie de Newcastle 10^{6,0}. 10^{7,2} DIE₅₀ clone 13-1	Immunsation active contre la maladie de Newcastle pour réduire les signes cliniques et la mortalité	Voie oculaire, nébulisation, voie orale		Œufs 0j Viande 0j	Avipro ND C 131 Lyophilisat pour suspension pour poules et dindes (Elanco)	10 flacons de 1000 doses
Virus vivant atténué de la maladie de Newcastle, souche Hitchner B1	Immunsation active contre la maladie de Newcastle	Voie orale (eau de boisson), oculaire (goutte dans l'œil), nasale (goutte dans le nez) ou par nébulisation		Œufs 0j Viande 0j	Poulvac hitchner B1 (Zoetis)	Boîte de 10 flacons de 1000 doses
<i>Mycoplasma synoviae</i>, souche MS1 vivante atténuée	Immunsation active dès l'âge de 6 semaines afin de réduire les lésions du sac aérien, les lésions de l'ovaire et la chute de production d'œufs dues à l'infection causée par <i>Mycoplasma synoviae</i>	Nébulisation		Œufs 0j Viande 0j	Nobilis MS LIVE lyophilisat pour suspension pour poulets (MSD)	Flacon de 1000 doses

Solutés intraveineux

Principe actif	Indication(s)	Voie d'administration	Temps d'attente	Non déposé (Laboratoire)	Présentation (Quantité de pv traité par unité de vente)
Chlorure de sodium	Correction des déséquilibres hydrosodiques, traitement de l'alcalose métabolique ainsi que pendant et après une intervention chirurgicale, réhydratation lors de la maladie entraînant une perte excessive d'eau et de chlorure de sodium ainsi que pendant et après une intervention chirurgicale, véhicule pour l'administration d'autres médicaments	Voie intraveineuse lente ou perfusion intraveineuse, intra-péritonéale ou sous-cutanée	Œufs 0j Viande 0j	Chlorure de sodium 0,9% ceva (Ceva)	Boîte de 30 enveloppes de 1 poche de 250 ml, 20 enveloppes de 1 poche de 500 ml ou 10 enveloppes de 1 poche de 1 L
	Traitement de l'alcalose métabolique ainsi que pendant et après une intervention chirurgicale, réhydratation lors de maladie entraînant une perte excessive d'eau et de chlorure de sodium ainsi que pendant et après une intervention chirurgicale, véhicule pour l'administration d'autres médicaments				
Chlorure de potassium Chlorure de calcium dihydrate Lactate de sodium	Traitement des déshydratations à prédominance extracellulaire, traitement et prévention des hypovolémies péri-opératoires et des chocs hémorragiques, traitement des acidoses métaboliques modérées	Voie intraveineuse lente ou perfusion intraveineuse	Œufs 0j Viande 0j	Ringer lactate VETOFLEX (Coophavet)	Boîte de 30 poches de 250 ml, 20 poches de 500 ml, 12 poches de 1 L, 4 poches de 3L ou 2 poches de 5L
					Carton de 20 poches de 250 ml, 10 poches de 500 ml ou 10 poches de 1000 ml

Principe actif	Indication(s)	Voie d'administration	Temps d'attente	Non déposé (Laboratoire)	Présentation (Quantité de pv traité par unité de vente)
Glucose	Apport calorique Troubles du métabolisme énergétique	Voie intraveineuse lente ou perfusion intraveineuse	Œufs 0j Viande 0j	Soluté injectable de Glucose 30% B. BRAUN (Virbac)	Carton de 10 poches de 500 ml
	Correction de la déshydratation, apport calorique, véhicule pour l'administration d'autres médicaments	Voie intraveineuse lente ou perfusion intraveineuse, intra-péritonéale ou sous-cutanée		Glucose 5% (Ceva) Soluté injectable de Glucose 5% B. BRAUN (Virbac)	Boîte de 30 enveloppes de 1 poche de 250 ml, 20 enveloppes de 1 poche de 500 ml ou 10 enveloppes de 1 poche de 1 L Carton de 20 poches de 250 ml ou 10 poches de 500 ml
Glucose de sodium	Correction des déséquilibres hydrosodiques Réhydratation lors de maladie entraînant une perte excessive d'eau et de chlorure de sodium ainsi que pendant et après une intervention chirurgicale, véhicule pour l'administration d'autres médicaments		Œufs 0j Viande 0j	Soluté injectable de Glucose et de Chlorure de sodium B. BRAUN (Virbac)	Carton de 10 poches de 1000 ml ou 10 poches de 500 ml

Médicaments homéopathiques

Principe actif	Indication(s)	Voie d'administration	Posologie (En quantité de produit commercialisé)	Temps d'attente	Non déposé (Laboratoire)	Présentation (Quantité de pv traité par unité de vente)
Antimonium tartaricum, Bryonia, Ipeca, Aconitum napellus, Belladonna, Drosera, Rumex crispus, Sticta pulmonaria, Pulsatilla	Médicament homéopathique traditionnellement utilisé dans les affections aiguës bénignes des voies respiratoires supérieures		5 ml 2 à 3 fois par jour jusqu'à amélioration		Bronchoryl (Boiron)	Boîte de 1 flacon de 125 ml ou de 1 L
Arnica montana, Bellis perennis, Hypericum perforatum, Ledum palustre, Rhus toxicodendron, Ruta graveolens	Médicament homéopathique traditionnellement utilisé lors de contusions		5 ml deux fois par jour jusqu'à amélioration		Traumasedyl GA (Boiron)	Boîte de 12 ampoules buvables de 5 ml Flacon de 1 L avec bouchon doseur
Calcarea fluorica, Calcarea ostreica, Calcarea phosphorica, Ferrum metallicum, Urtica urens	Médicament homéopathique traditionnellement utilisé comme régulateur du métabolisme phosphocalcique	Voie orale	40 ml pour 100 L d'eau de boisson pendant 10 jours	Œufs Ōj Viande Ōj	Bonacalcil buvable (Bonapp)	Flacon de 250 ml ou de 1 L
Calcarea phosphorica, Calcarea fluorica, Ferrum phosphoricum, Sulfur iodatum, Silicea	Médicament homéopathique traditionnellement utilisé dans les troubles du métabolisme calcique		5 ml matin et soir pendant 10 jours		Osteyl GA (Boiron)	Flacon de 1 L
Phosphorus, Secale commutatum, Mercurius vivus, Baptisia tinctoria, Calendula officinalis, Clematis erecta, Echinacea augustifolia, Phytolacca decandra, Solidago virga aurea	Médicament homéopathique traditionnellement utilisé comme anti-stress chez les volailles. Il combat les troubles de l'adaptation		<u>En préventif</u> : 40 ml pour 100 L d'eau de boisson pendant 7j <u>En curatif</u> : 40 ml pour 100 L d'eau de boisson pendant 10j		Bonacine volailles buvable (Bonapp)	Flacon de 250 ml ou de 1 L

Principe actif	Indication(s)	Voie d'administration	Posologie (En quantité de produit commercialisé)	Temps d'attente	Non déposé (Laboratoire)	Présentation
<i>Pyrogenium, Hepar sulfur, Silicea, Calcarea sulfurica, Echinacea angustifolia, Belladonna, Myristica sebifera</i>	Médicament homéopathique traditionnellement utilisé en présence d'affections cutanées suppuratives		5mL 2 à 3 fois par jour jusqu'à disparition des signes. Administration dans l'eau de boisson à la concentration de 1 ml/L d'eau ou mélangé à l'aliment		Abecedyl GA (Boiron)	Flacon de 1 L ou de 125 ml
<i>Ruta graveolens, Ruta graveolens, Rhus toxicodendron, Thus toxicodendron, Arnica montana, Arnica montana, Bellis perennis, Hypericum perforatum, Ledum palustre</i>	Médicament homéopathique traditionnellement utilisé pour les traumatismes, hématomes, déchirements musculaires	Voie orale	40 ml par jour pour 100 L d'eau de boisson pendant 5 à 6 jours	Œufs Oj Viande Oj	Traumacine buvable (Bonapp)	Flacon de 150 ml ou de 1 L avec gobelet doseur
<i>Taraxacum dens leonis, Chelidonium majus, Carduus marianus, Cynara scolymus, Hydrastis canadensis, China, Solidago virga aurea, Berberis vulgaris</i>	Médicament homéopathique traditionnellement utilisé pour favoriser le métabolisme digestif		5 ml 1 à 2 fois par jour pendant 3 semaines		Drainosyl (Boiron)	Flacon de 1 L avec bouchon doseur

SAVOYET Florine

GUIDE PRATIQUE DE CONSULTATION DE LA POULE (*GALLUS GALLUS*), NOUVEL ANIMAL DE COMPAGNIE

Thèse d'Etat de Doctorat Vétérinaire : Lyon, 7 décembre 2018

RESUME :

Depuis quelques années, le vétérinaire, qu'il soit rural ou canin, se retrouve confronté à de nouveaux patients. En effet, la poule est en passe de devenir un Nouvel Animal de Compagnie et son propriétaire l'amène chez le vétérinaire comme il le ferait avec son chien, son chat ou son lapin. Les vétérinaires ne sont pas préparés à gérer ces nouveaux patients. Ce travail se propose de donner une ligne de conduite pour la réalisation de l'examen clinique d'une poule malade et des examens complémentaires. Il commence par des rappels de l'anatomie et de la physiologie des oiseaux, puis propose une partie dédiée au mode d'élevage (le poulailler, l'alimentation, l'abreuvement, le comportement), de façon à pouvoir répondre et conseiller les propriétaires. Dans la partie concernant l'examen clinique en lui-même, les différents modes de contention sont décrits de manière à réaliser l'examen sans danger pour le vétérinaire, le propriétaire et l'animal. Ensuite, une description des maladies fréquentes et de leur prise en charge est réalisée. Et pour finir, le rôle du vétérinaire sanitaire est rappelé. En effet, comme tous les autres animaux, la poule peut être porteuse de maladies réglementées et/ou zoonotiques et c'est le rôle du vétérinaire que de les connaître et les reconnaître afin d'appliquer la réglementation et de faire de la prévention auprès des propriétaires.

MOTS CLES :

- Poule
- Volaille
- Consultation
- Basse-cour
- Guide pratique

JURY :

Président : Monsieur le Professeur Jean-François Nicolas
1er Assesseur : Madame le Professeur Dominique Le Grand
2ème Assesseur : Monsieur le Docteur Antonin Tortereau

DATE DE SOUTENANCE : 7 décembre 2018

ADRESSE DE L'AUTEUR :

12 place du puits
69210 SAIN BEL