



Institut des Sciences
Vétérinaires-Blida-



Université Saad
Dahlab-Blida1-

Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

ETUDE DES POUX DU POULET DE FERME

Présenté par

SEGHOOR Khayreddine et AMRAOUI Slimane

Devant le jury :

Président : DOUIFI Mohamed (MCB) Institut des Sciences Vétérinaires-Blida

Promoteur : OUCHENE Nassim (MCA) Institut des Sciences Vétérinaires-Blida

Examineur : Dahmani Ali (MCB) Institut des Sciences Vétérinaires-Blida

Année : 2018/2019



Institut des Sciences
Vétérinaires-Blida-



Université Saad
Dahlab-Blida1-

Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

ETUDE DES POUX DU POULET DE FERME

Présenté par

SEGHOOR Khayreddine et AMRAOUI Slimane

Devant le jury :

Présidente : DOUIFI Mohamed (MCB) Institut des Sciences Vétérinaires-Blida

Promoteur : OUCHENE Nassim (MCA) Institut des Sciences Vétérinaires-Blida

Examineur : Dahmani Ali (MCB) Institut des Sciences Vétérinaires-Blida

Année : 2018/2019

Remerciements

Et voilà, cinq années se sont écoulées, pleines d'activités, des hauts et des bas et de l'enrichissement en tous points. De la mise en œuvre de ce travail nous réessorons un peu plus grandie, enrichie par cette expérience de recherche et les rencontres faites, organisées ou imprévues, et toujours bénéfiques. Ces années seront aussi des années de vécu et de souvenirs incomparables. Aujourd'hui, c'est avec un réel plaisir, une immense fierté et un bonheur intense que nous vous présente l'accomplissement de ces années de travail à la fois fascinantes et exigeantes.

Nos sincères remerciements vont :

A Mr DOUIFI Mohamed (MCB)

Pour nous avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury de thèse,
Pour l'intérêt porté à ce travail,
Hommages respectueux.

A Mr OUCHEN Nassim (MCA)

Pour nous avoir proposé ce sujet et nous avoir accompagné dans l'aboutissement de ce travail,
Pour votre patience et vos conseils,
Sincères remerciements.

A Mr DAHMANI Ali (MCB)

A Pour avoir accepté de participer à ce jury de thèse,
Pour l'intérêt porté à ce travail,
Sincères remerciement

Résumé

L'exercice de la médecine vétérinaire confronte quotidiennement le praticien aux maladies parasitaires, que ce soit chez les animaux de compagnie ou de rente. Les oiseaux, et plus particulièrement les volailles, ne sont pas épargnés. Les ectoparasites ont souvent des impacts facilement visibles extérieurement, notamment car l'animal se démange. Des croûtes ou des zones déplumées sont ainsi repérables très rapidement.

de nombreux ectoparasites sont susceptibles d'être trouvés sur les oiseaux et se révèlent plus ou moins pathogènes : acariens, insectes, diptères. On s'intéressera ici aux insectes, et plus particulièrement aux poux (ordre des Phtiraptères) et poux rouge (ou faux poux). L'étude de ces parasites ne peut se faire sans une étude de leur biologie. Les poux représentent en effet un cas particulier d'adaptation au parasitisme permanent, leur cycle étant réalisé entièrement sur la surface du corps de l'hôte. Il en résulte notamment l'établissement d'une spécificité d'hôte plus marquée que dans le cas de n'importe quel autre insecte parasite. L'identification précise des poux est un préalable indispensable à la poursuite d'une étude. Le travail réalisé ici consiste en la réalisation d'une clef de diagnose des espèces de poux décrites sur la poule domestique *Gallus gallus domesticus*, par une étude bibliographique générale des poux aviaires en considérant leur place dans la systématique, leur biologie et leurs impacts sur les volailles domestiques. La présence permanente de ces parasites du poulet, liée au mode traditionnel de l'élevage pratiqué, nécessite la mise en œuvre de mesures de lutte associant des traitements antiparasitaires des oiseaux à l'amélioration de l'hygiène de l'habitat et à la qualité de l'alimentation.

Mots Clef : Poux, Poux Rouges, Ectoparasite, Phtiraptères, Poulet Domestique.

Abstract

The practice of veterinary medicine confronts the practitioner daily with parasitic diseases, whether in pets or production animals. Birds, and especially poultry, are not spared. Ectoparasites often have impacts easily visible externally, especially because the animal is itchy. Scabs or featherless areas can thus be spotted very quickly, many ectoparasites are likely to be found on birds and are more or less pathogenic: mites, insects, Diptera. We will focus here on insects, and more specifically on lice (order of Phthiraptera) and red lice (or false lice). The study of these parasites cannot be done without a study of their biology. Lice represent a special case of adaptation to permanent parasitism, their cycle being carried out entirely on the surface of the body of the host. This results in particular the establishment of a host specificity more marked than in the case of any other parasitic insect. The precise identification of the lice is a prerequisite for the continuation of a study. The work carried out here consists in the realization of a key of diagnosis of the species of lice described on the domestic hen *Gallus gallus domesticus*, by a general bibliographical study of the avian lice by considering their place in the systematics, their biology and their impacts on the domestic poultry. The permanent presence of these parasites of the chicken, related to the traditional mode of the practiced breeding, requires the implementation of measures of struggle associating the antiparasitic treatments of the birds with the improvement of the hygiene of the habitat and the quality of food.

Keywords: Lice, Red Lice, Ectoparasites, phthiraptera, Domestic Chicken.

ملخص

في الطب البيطري يواجه الممارس يوميا الأمراض الطفيلية ، سواء عند الحيوانات الأليفة أو المنتجة، الطيور و خاصة الدواجن ليست مستبعدة . غالبا ما يكون للطفيليات الخارجية آثار يسهل رؤيتها من الخارج خاصة في إصابة الحيوان بالحكة.

و من المحتمل أن تجد أنواع كثيرة من الطفيليات الخارجية على الطيور وتكون أكثر أو أقل مسببة للأمراض مثل: العث ، الحشرات ، الديبتييرا. سنركز هنا على الحشرات ، و بشكل خاص القمل و القمل الأحمر (القمل الزائف).

لا يمكن القيام بهذه الدراسة دون النظر إلى بيولوجيتها ، حيث يمثل القمل حالة خاصة من التكيف مع التطفل الدائم ، إذ أنه يتم تنفيذ دورته بالكامل على سطح جسم المضيف. ينتج عن هذا بشكل خاص تحديد خصوصية المضيف بشكل ملحوظ أكثر من أي حشرة طفيلية أخرى. التحديد الدقيق للقمل هو شرط أساسي لاستمرار الدراسة.

يتمثل العمل المنجز هنا في تشخيص أنواع القمل الموصوفة في الدجاج المحلي من خلال النظر في بيولوجيتها وتأثيرها على الدواجن منزلية. يتطلب الوجود الدائم لهذه الطفيليات في الدجاج المربي بالطريقة التقليدية تنفيذ التدابير اللازمة التي تربط بين العلاجات المضادة للطفيليات للطيور مع تحسين النظافة و جودة الطعام .

الكلمات المفتاحية: قمل ، قمل أحمر ، طفيل خارجي ، حشرات عديمة الأجنحة ، دجاج محلي.

Sommaire

Liste des Figures

Liste des Tableaux

Liste des Abréviations

Introduction	1
Chapitre I :Le Poulet	3
1. Taxonomie <i>Gallus gallus domesticus</i>	4
2. Phylogénie et élevage	4
2.1. Origine et domestication	4
2.2. Les Espèce Africains	5
2.2.1. Anatomie extérieure de <i>Gallus gallus</i>	5
2.2.1.1. Les régions anatomiques dans le genre <i>Gallus</i>	6
3. Descriptif de la filière avicole en Algérie	8
3.1. Statistiques en Algérie	10
Chapitre II :Parasites externes de volailles	11
1. Les Poux	12
1.1. Caractères des Phtiraptères	12
1.2. Classification	15
1.2.1. Les Anoploures (Morphologie et systématique)	15
1.2.2. Les mallophages (Morphologie et systématique)	14
1.3. Biologie	21
1.3.1. Reproduction et Cycle Evolutif	22
Chapitre III : Les Faux Poux	23
1. Généralité : la famille des <i>Dermanyssidae</i>	24
2. Importance	24
2.1. Présence de <i>Dermanyssus gallinae</i> et baisse de production	24
2.2. Altération de l'état général	25
2.3. Rôle vecteur du parasite	26
2.4. Méthodes de lutte contre <i>D. gallinae</i> et leurs limites	27
2.4.1. Méthodes de lutte chimiques et médicamenteuses	27
2.4.2. Méthodes de lutte physiques	30
2.4.3. Méthodes de lutte dites « alternatives »	33
2.4.4. La Vaccination	34
Bibliographie	36

Liste des figures

	page
Figure 1 : Femelle de Poulet <i>G.g.gallus</i>	5
Figure 2 : Male de poulet <i>G.g.gallus</i>	5
Figure 3 : Morphologie du Coq.....	7
Figure 4 : Morphologie de la poule.....	8
Figure 5 : <i>Haematopinus suis</i>	17
Figure 6 : <i>Linognathus setosus</i>	17
Figure 7 : <i>Linognathus vituli</i>	18
Figure 8 : <i>selonopes capillatus</i>	18
Figure 9 : <i>Goniocotes gallinae</i>	21
Figure 10 : <i>Goniodes gigas</i>	21
Figure 11 : <i>Colombicola colombae</i>	21
Figure 12 : <i>Trichoectes canis</i>	21
Figure 13 : <i>Felicola subrostratus</i>	21
Figure 14 : <i>Bovicola Equi</i>	21
Figure 15 : Présentation commerciale de ByeMite®(Phoxime 500mg/ml), solution a diluer pour pulvérisation d'une émulsion (Bayer).....	27
Figure 16 : Présentation commerciale de Exzolt® (Fluralaner, 10 mg/ml), solution pour administration dans l'eau de boisson (MSD).....	28
Figure 17 : Pièges commercialisés par les laboratoires MSD de type cartons ondulés avec possibilité de les fixer sous les perchoirs (MSD).....	32
Figure 18 : pièges de type ADAS®(Mul et al, 2009).....	32
Figure 19 : Androlis®, préparation commerciale contenant des individus Androlaelaps casalis commercialisée par la société APPI (APPI).....	33

Liste des tableaux

	page
Tableau I : Systématique de <i>Gallus gallus domesticus</i> (Singhapol, 2003)	3
Tableau II : Poux parasites de l'homme et des animaux domestiques	12

Liste des abréviations

- G.g :** *Gallus gallus*
- G.g.g :** *Gallus gallus gallus*
- G.g.d :** *Gallus gallus domesticus*
- RGA :** Recensement Général de l'Agriculture
- OFIAAL :** Observatoire des Filières Avicoles d'Algérie
- CNIS :** Centre National de l'informatique et des Statistiques
- PIB :** Produit Intérieur Brut
- ONAB :** Office National des Aliments du Bétail
- ORAVIO :** Groupe Avicole de L'Ouest
- ORAVIE :** Groupe Avicole de L'est
- PNDA :** Programme National de Développement Agricole
- MADR :** Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural
- mm:** Millimètre
- µm:** Micromètre
- OMS :** Organisation Mondiale de la Santé

INTRODUCTION

L'Algérie est un pays dont l'élevage joue un rôle important dans l'économie. Au sein du secteur de l'élevage, l'aviculture est indispensable dans la sécurité alimentaire et comme source de revenus réguliers et facilement mobilisables. Il existe un système d'aviculture à petite échelle, qui est très répandu dans les pays en voie de développement. Ce type de production est appelé production avicole de basse-cour (Halbouche *et al*, 2009). ou aviculture familiale pratiquée par les communautés locales depuis des générations.

La filière avicole prend sa place en Algérie depuis les années 1970 par la mise en œuvre d'une politique avicole initiative pour résorber le déficit senti en protéines animales dans le modèle alimentaire algérien. Cette politique se traduit par la mise en place des offices nationaux (ONAB, ORAC, ORAVIO, ORAVIE), et par la suite, le secteur privé prend sa place dans le modèle avicole intensif (Kirouani, 2015).

Les statistiques de l'élevage indiquent que les volailles sont les espèces animales de ferme les plus nombreuses. Dans certains pays les poulets constituent approximativement 90% de la production avicole totale (Branckaert *et al*, 1999). En Algérie, l'élevage avicole est particulièrement dominé par celui des poulets.

Selon une enquête nationale, l'OFIAAL (Observatoire des Filières Avicoles d'Algérie, 2001) a recensé 29 316 exploitations de taille moyenne, élevant environ 3000 têtes de chair par bande et 1500 têtes de poules pondeuses, contre près de 150 000 exploitations de poules domestiques, avec une taille moyenne de 12 têtes/exploitation, soit un effectif total 1 800 000 têtes (Halbouche *et al*, 2009).

Les pathologies sont souvent citées comme étant la cause de mortalité élevée et de productivité faible (Bonfoh, 1997). De nombreuses pathologies sont susceptibles d'affecter les volailles. Le parasitisme externe (poux, puces, tiques, gales) provoque des démangeaisons et amaigrissement chez les différentes espèces d'oiseaux. Deux types de poux parasitent les volailles : Les poux blancs des plumes vivent de cellules mortes et n'ont, de ce fait, qu'un rôle pathogène très réduit, se limitant à perturber la croissance des jeunes animaux. En revanche, les poux rouges (*Dermanyssus gallinae*) sont des acariens mesurant de 0,5 à 1 mm, qui logent dans les anfractuosités des bâtiments et quittent leur refuge la nuit pour venir se nourrir du sang des volailles. L'anémie occasionnée peut entraîner la mort des sujets les plus jeunes.

Ce mémoire fait le point sur les maladies parasitaires externes affectant les volailles notamment les poux.

Chapitre I :Le Poulet

Chapitre I : Le Poulet

1. Taxonomie *Gallus gallus domesticus*

<i>Règne</i>	<i>Animal</i>
<i>Sous-règne</i>	<i>Métazoaires</i>
<i>Embranchement</i>	<i>Chordés</i>
<i>Sous-embranchement</i>	<i>Vertébrés</i>
<i>Classe</i>	<i>Oiseaux</i>
<i>Ordre</i>	<i>Galliformes</i>
<i>Famille</i>	<i>Phasianidés</i>
<i>Genre</i>	<i>Gallus</i>
<i>Espèce</i>	<i>Gallus gallus domesticus</i>

Tableau I : Systématique de *Gallus gallus domesticus* (Singhapol, 2003) .

2. Phylogénie et élevage

2.1. Origine et domestication

D'après Coquerelle (2000), cité par Fotsa (2008), il y a plus d'un million d'années, le genre *Gallus* formait probablement une seule population qui occupait le continent eurasiatique mais les périodes de glaciation ont divisé ce genre en trois groupes : le groupe méditerranéen ou moyen-oriental, le groupe indien et celui de l'Asie de l'Est (Fotsa, 2008).

Quatre espèces sont actuellement reconnues :

2.1.1. *G. gallus* ou *G. bankiva* (coq rouge de jungle)

C'est l'espèce la plus répandue actuellement. Elle se divise en cinq sous-espèces :

(*G. g. gallus* - *G. g. spadiceus* - *G. g. jabouillei* - *G. g. murghi* - *G. g. bankiva*) (Fotsa, 2008).

2.1.2. *Gallus varius*

Caractérisé par son plumage verdâtre, il se localise le long de la côte de Java (Fotsa, 2008).

2.1.3. *G. sonnerati*

Il présente un plumage gris argenté sur une partie du corps et des plumes cornées au camail. Il est répandu dans les forêts du Sud-ouest du Continent Indien (Fotsa, 2008).

2.1.4. *G. lafayetti*

Il présente un plumage brun clair orangé au niveau de la poitrine avec une tache violette en haut du cou et une tache jaune sur la crête. Il est rencontré dans la zone boisée en Ceylan.

La plupart des auteurs et parmi eux DARWIN pensent que *Gallus gallus* (*G.bankiva*) serait l'ancêtre du poulet domestique nommé *Gallus gallus domesticus*, Linnaeus 1758 (Diop, 1982).

2.2. Les Espèce Africains

Les poulets présents en Afrique ont des origines indiennes, favorisées par les échanges commerciaux entre l'Inde et l'Afrique de l'Est, et des données récentes en génétique moléculaire soutiennent l'hypothèse de l'origine polyphylétique du poulet domestique, impliquant trois sous-espèces :

- *Gallus gallus gallus*, (la plus commun)
- *Gallus gallus jabouillei*
- *Gallus gallus spadiceus* (Fotsa,2008) .



Figure 1 : Femelle *G.g.gallus*

(Animaux.org)



Figure 2: Male *G.g. gallus*

(commons.Wikimedia.org)

2.2.1. Anatomie extérieure de *Gallus gallus*

Ne s'agit pas ici de faire une description anatomique détaillée de la poule domestique, mais bien d'exposer quelques éléments du phénotype visible permettant de bien comprendre le standard des différentes races.

2.2.1.1. Les régions anatomiques dans le genre Gallus

Chez la poule domestique on peut distinguer trois régions anatomiques :

La tête, le corps et les membres postérieurs (Agba, 1992 ; Ngoupayou, 1990 ; Nickel et al, 1977).

2.2.1.1.1. La tête

Outre le bec, le front, l'occiput, la tête porte des appendices charnus remarquables.

2.2.1.1.2. La crête

C'est une excroissance charnue étendue depuis la base du bec jusque vers l'occiput ; ses formes et ses dimensions sont très variées

- La crête simple est découpée en créteilons. Elle est portée droite ou repliée.
- La crête double se divise en deux branches plus ou moins fortes, en forme de cornes.
- La crête triple ou en pois est formée de trois petits rangs parallèles de tubérosités dans le sens de la longueur
- La crête en rose, ou plate, ou quintuple, ou fraisée, représente un plateau hérissé de pointes. Le devant est large, l'arrière en pointe plus ou moins aiguë suivant les races.
- La crête en noix, ou en bourrelet, ou de dindon, est formée de deux gros bourrelets, un antérieur et un postérieur parfois le bourrelet est simple.
- La crête en gobelet présente. Un mamelon central au-dessus du bec et entouré de deux feuilles étalées.

2.2.1.1.3. Les barbillons

Ce sont des appendices charnus pendants sous le bec.

2.2.1.1.4. Les oreillons

Ils partent d'en-dessous des ouvertures des conduits auditifs et sont de couleur blanche, rouge, jaune, ou sablé (blanc piqueté de rouge).

2.2.1.1.5. Les joues

Elles entourent les yeux et se continuent par les barbillons.

Outre les appendices charnus, la tête présente parfois des formations constituées uniquement de plumes.

Ainsi les plumes de la tête forment parfois une touffe ronde et ébouriffée sur le sommet du crâne ; c'est la huppe. Celle-ci peut remplacer la crête, totalement ou partiellement. Dans ce dernier cas elle est dite demi-huppe.

Les plumes peuvent encore former sous l'oreillon, les favoris, et sous le menton, la cravate.

2.2.1.1.6. Le corps

Nous précisons cependant que du fait du repliement de l'aile, le membre thoracique se confond avec le corps.

2.2.1.1.7. Les membres postérieurs

Les différentes parties du membre postérieur sont :

- Le genou ; il correspond au grasset des mammifères.
- Le pilon ou jambe, garni parfois de plumes disposées en manchettes.
- Le talon ou calcaneum.
- Le tarse ou patte est soit nu et lisse, soit emplumé. Le tarse peut être blanc rosé, jaune, bleu avec des nuances ou noir (Agba, 1992 ; Nickel et al, 1977).
- L'éperon encore appelé ergot n'existe que chez le mâle, parfois chez les vieilles poules.
- Les doigts comprennent le pouce qui se détache plus haut que les autres doigts et se dirige en arrière, et les grands doigts distingués en externe, médian et interne. Les poules sont donc, en général, tétradactyles ; il existe cependant des races pentadactyles chez lesquelles le pouce est dédoublé. Les grands doigts peuvent être Emplumés chez certaines races (Agba, 1992).

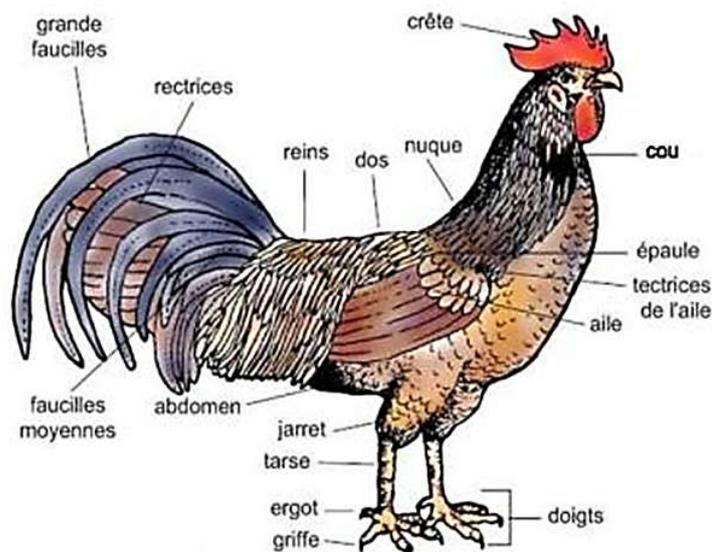


Figure 3 : Morphologie du Coq (Fettah, 2008).

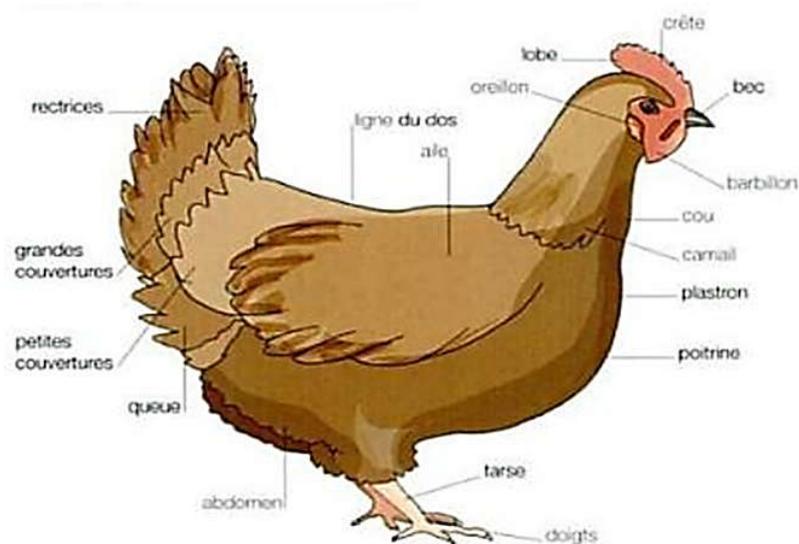


Figure 4 : Morphologie de la poule (Fournier, 2005).

3. Descriptif de la filière avicole en Algérie

La filière avicole algérienne a atteint un stade de développement qui lui confère désormais une place de choix dans l'économie nationale en général (1,1% du PIB national) et dans l'économie agricole (12 % du Produit agricole brut), en particulier. En 2007, elle réalise un chiffre d'affaires de 100 milliards de Dinars (1,400 milliards de dollars) et une valeur ajoutée brute de 300 millions de dollars, ce qui représente une partie importante de la richesse agricole nationale, assurant en retour des revenus à de larges couches de la population. Selon les professionnels de la filière, ce secteur emploie environ 350 000 personnes. Sur le plan organisationnel, le processus de remontée de la filière avicole ne s'est réalisé que partiellement et est resté bloqué, au stade des reproducteurs "Chair" et "Ponte". Les métiers de base (multiplication des grands parentaux et des arrières grands parentaux ainsi que l'industrie des équipements avicoles) n'existent pas encore en Algérie. L'étude effectuée par le ministère de l'Agriculture sur les capacités de production des élevages avicoles (RGA, 2001), fait ressortir la situation suivante des exploitations avicoles :

- Concernant les élevages de poulets de chair : une capacité moyenne de 2391 sujets.
- Concernant les élevages de poules pondeuses : une capacité moyenne de 5122 sujets.

Il faut noter que la majorité des entreprises avicoles se sont introduites dans le secteur à travers le maillon de l'élevage de poulets. Afin de garantir l'écoulement des marchandises et

avoir des débouchés permanents aux poulets, tout en évitant les fluctuations des prix du marché ainsi que le pouvoir de négociation des fournisseurs, certains éleveurs ont opté pour une stratégie d'intégration vers l'aval et Source : Conçu par les auteurs sur la base des documents du Ministère de l'Agriculture.

C'est autour des abattoirs que la filière avicole pourrait commencer à s'organiser et s'industrialiser. Depuis 1988, la filière avicole évolue dans un environnement en transition caractérisé par la mise en œuvre des réformes économiques dans le sens du passage d'une économie planifiée à une économie de marché. Depuis cette date, elle traverse une phase de transformation et de restructuration, caractérisée par une remise en cause des règles de fonctionnement et de gestion des systèmes productifs nationaux.

La filière est aussi marquée par une forte présence d'institutionnels et d'organismes sanitaires et de contrôle de la qualité.

Les parts de marché du secteur privé excèdent les 60 % du total. Il en est de même pour la production d'aliments du bétail puisque la capacité des opérateurs privés s'élève ici à 1340 tonnes /H contre 382 tonnes pour celle du secteur public. Globalement, les politiques de développement de la filière avicole algérienne ont permis de limiter les importations de produits avicoles, même si la filière reste très dépendante des importations de facteurs de production à plus de 70 %, tout en améliorant nettement la consommation en protéines d'origine animale. En effet, la filière avicole intensive nationale constitue le cas le plus typique en matière d'extraversion. L'évolution des importations réalisées aux différents stades de la filière atteste par ailleurs d'une aggravation des indices de dépendance extérieure : les importations d'intrants alimentaires ont été multipliées par 5,3 et les importations globales d'intrants avicoles par 3,9 entre 1986 et 2010. Les facteurs de production qui lui sont destinés sont presque totalement importés et les enveloppes qui lui sont consacrées annuellement sont très importantes. Pour le seul poste « matières premières » destinées à la fabrication des aliments, et seulement pour les deux matières dominantes dans la formule, à savoir le maïs et le soja, la valeur des importations enregistrée en 2010 est de l'ordre de 1,080 milliards de dollars US, soit 13% du total des importations agroalimentaires algériennes, estimées à 8,614 milliards de dollars en 2010 (CNIS, 2011).

3.1. Statistiques en Algérie

En Algérie, la filière avicole est largement dominée par l'aviculture moderne intensive, exploitant des souches hybrides sélectionnées dans un système industriel. En effet, l'aviculture traditionnelle reste marginalisée et est pratiquée essentiellement en élevages de petite taille par les femmes rurales, premières concernées par le phénomène de la pauvreté (Moula, 2009). L'introduction du modèle avicole intensif à partir de 1975 par l'importation de complexes avicoles industriels de haute technologie a limité le développement de l'aviculture traditionnelle et notamment l'exploitation des races locales (Mahmoudi, 2002). L'adoption, par l'État, de l'industrialisation de l'aviculture s'intègre dans la politique visant à améliorer la qualité de la main d'œuvre, à créer des emplois et promouvoir la production de protéines moins chères (viandes blanches et œufs). L'aviculture industrielle a aussi l'avantage d'assurer une rotation très rapide du capital. La production annuelle nationale du secteur avicole enregistre un volume considérable ; elle est évaluée à plus de 253 000 tonnes de viande blanche et presque 4,5 milliards d'œufs de consommation, assurant ainsi plus de 50 % de la ration alimentaire en produits d'origine animale en 2011 (MADR, 2012). La viande de volaille est essentiellement celle du poulet de chair, qui représente 99,03 % du total. Cette activité est de plus en plus présente dans les régions traditionnellement pourvoyeuses de viande rouge (hauts plateaux et zones steppiques), notamment avec la mise en place, depuis l'année 2000, du Programme national de développement agricole (PNDA) et d'autres aides de l'État (subvention de l'habitat, aménagement des bâtiments, etc.).

Chapitre II :

Parasites externes de volailles

Chapitre II : Parasites externes de volailles

On distingue deux grandes catégories de parasites : les parasites externes, ou ectoparasites, présents en surface de la peau, et les parasites internes, ou endoparasites, présents dans les organes internes (tube digestif, tractus respiratoire, entre autres).

Les ectoparasites ont souvent des impacts facilement visibles extérieurement, notamment car l'animal se démange. Des croûtes ou des zones déplumées sont ainsi repérables très rapidement. De nombreux ectoparasites sont susceptibles d'être trouvés sur les oiseaux et se révèlent plus ou moins pathogènes : acariens, insectes, diptères. On s'intéressera ici aux insectes, et plus particulièrement aux poux (ordre des Phtiraptères). Leurs impacts, bien que souvent considérés comme négligeables, sont cependant bien présents et méritent d'être pris en compte en ce qui concerne d'une part l'état général des oiseaux touchés (impact lourd de conséquences sur la faune sauvage), et d'autre part les pertes économiques en découlant, si l'on s'intéresse aux volailles de production. L'étude de ces parasites ne peut se faire sans une étude de leur biologie. Les poux représentent en effet un cas particulier d'adaptation au parasitisme permanent, leur cycle étant réalisé entièrement sur la surface du corps de l'hôte. Il en résulte notamment l'établissement d'une spécificité d'hôte plus marquée que dans le cas de n'importe quel autre insecte parasite. Ils sont ainsi d'un grand intérêt au niveau écologique et du point de vue de l'évolution associée hôte-parasite. L'identification précise des poux est un préalable indispensable à la poursuite d'une étude.

1. Les Poux

Les Phtiraptères sont des insectes parasites obligatoires aptères de petite taille (0,8 à 11mm) dont le corps est aplati dorso ventralement. Leurs pièces buccales peuvent être de type broyeur ou piqueur-suceur selon les groupes. L'appareil visuel est très peu développé dans ce groupe. On compte plus de 3500 espèces de Phtiraptères décrites (Wall et al, 2008), plus de 40 espèces de poux parasitant les volailles domestiques (Herms, 1979) mais peu étant vues communément. Les poux comprennent ainsi le plus grand nombre d'espèces insectes ectoparasites (Whiteman et al, 2004).

1.1. Caractères des Phtiraptères

- Absence d'ailes : insectes aptères.
- Corps et tête aplatis dorso ventralement.

- Pièces buccale prognathes de type broyeur ou bien de type piqueur-suceur selon les groupes.
- Antennes courtes : trois à cinq articles.
- Yeux réduits à deux ommatidies ou absents, ocelles absentes.
- Thorax étroit
- Segmentation du thorax peu distincte.
- Taille des adultes : 0.8 à 11mm.
- Appendices locomoteurs très développés (surtout le tibia et le tarse élargis).
- Tarses à un ou deux article (tarsomères), chaque tarse porte une ou deux griffes très développées à l'aide desquelles ils saisissent les poils ou les plumes de l'hôte.
- Présence d'une paire de stigmates sur le mésothorax et au maximum de six paires sur l'abdomen.
- Œufs = lentes, de taille 1mm blanchâtre, pondus sur l'hôte et fixés sur les phanères. Généralement ornementés et operculés.
- Abdomen allongé possédant des plaques dorsales, ventrales, et latérales sclérotinisées le plus souvent, ce qui lui donne sa rigidité lorsqu'il est distendu par le contenu alimentaire.

Abdomen à onze segments, terminé par le genitalia et des plaques sclérotinisées associées.

Chez la femelle, le genitalia est accompagné de gonopodes servant de guides à la manipulation et la fixation des œufs sur les poils ou les plumes.

1.1.1. Caractères dérivés propres

- Tibia et tarse élargis, transformés en crochets puissants.
- Œufs spécialisés : pourvus d'un opercule, cimentés aux phanères de l'hôte et munis d'un hydrophyle : zone spécialisée dans l'absorption d'eau.
- Tête aplatie dorso ventralement, sans mobilité.
- Fusion du troisième ganglion nerveux thoracique avec le ganglion abdominal.
- Les spermatogonies primaires subissent directement une réduction haploïde (condition primitive : cette réduction a lieu à partir des spermatocytes secondaires).
- De nombreux caractères dérivés liés à des réductions ou des pertes : perte des ailes, réduction du tentorium, (probablement liée à l'aplatissement de la tête), perte des ocelles et réduction des yeux à deux ommatidies, perte des stigmates

métathoraciques. (Barnard, 2011 ; Clay, 1974 ; Lecoitre et al, 2013 ; Mullen, 2002 ; Soulsby, 1968).

Les poux (ordre des Phtiraptères) sont des insectes dépourvus d'ailes, au corps aplati dorso-ventralement, de couleur terne, mesurant 1 à 5 mm de longueur, parasites permanents d'oiseaux et de mammifères. Plus de 3000 espèces ont été décrites. Elles sont plus étroitement liées à une espèce hôte que les puces.

On connaît deux sous-ordres : les poux piqueurs ou Anoploures et les poux boyeurs ou Mallophages. Comme pour les puces, l'importance médicale des poux tient non seulement aux dommages provoqués par leurs piqûres ou leurs morsures mais aussi à leur aptitude à transmettre des agents pathogènes.

Les poux étant très spécifiques, il est intéressant de les présenter par espèce hôte (**Tableau I**)

TABLEAU II : Poux parasites de l'homme et des animaux domestiques

Espèce hôte	Poux Anoploures	Mallophages
Homme	<i>Pediculus humanus</i> <i>Phtirus pubis</i>	
Bovins	<i>Haematopinus eurytarnus</i> <i>Linognathus vituli</i> <i>Solenopotes capillatus</i>	<i>Bovicola bovis</i>
Ovins	<i>Linognathus ovillus</i> <i>Linognathus pedalis</i>	<i>Bovicola ovis</i>
Caprins	<i>Linognathus africanus</i> <i>Linognathus stenopsis</i>	<i>Bovicola caprae</i> <i>Bovicola limbata</i>
Equidés	<i>Haematopinus asini</i>	<i>Bovicola equi</i>
Porcins	<i>Haematopinus suis</i>	
Chiens	<i>Linognathus setosus</i>	<i>Trichodectes canis</i> <i>Heterodoxus spiniger</i>
Chats		<i>Felicola subrostratus</i>
Lapins	<i>Haemodipsus leporis</i> (= <i>H. ventricosus</i>)	
Rongeurs	<i>Polyplax Hopopleura</i>	<i>Gyropus ovalis</i> <i>Gliricola porcelli</i>

Volailles

Goniocotes gallinae
Goniodes dissimilis
Menopon gallinae
Colombicola colombae
+ nombreuses autres
espèces

1.2. Classification

1.2.1. Les Anoploures (Morphologie et systématique)

Les Anoploures, ou poux piqueurs, sont des Phtiraptères reconnaissables morphologiquement par la largeur de la tête, inférieure à celle du prothorax. Ils ont des pièces buccales de type piqueur-suceur. A ce jour, ils n'ont été décrits que sur des hôtes mammifères. Ils se distinguent facilement des Mallophages par leur tête qui est plus étroite que le thorax.

1.2.1.1. Morphologie

La tête allongée et étroite porte deux antennes bien visibles latéralement, composées habituellement de cinq segments. Les pièces buccales forment une trompe rétractile dans une capsule céphalique. Les yeux sont présents uniquement chez les espèces parasites de l'homme (famille des Pediculidae). Le thorax est constitué de trois segments plus ou moins fusionnés. Il porte trois paires de pattes courtes portant un éperon sur le tibia. Le tarse est constitué d'un seul segment terminé à l'extrémité par une griffe. Celle-ci forme avec l'éperon tibial une pince pouvant entourer le poil ce qui permet à l'insecte de se fixer activement. L'abdomen est constitué de neuf segments pourvus chacun d'une ou de plusieurs rangées de soies, les segments trois à huit portant une paire de stigmates. Certaines espèces portent des plaques para tergaux situées latéralement et entourant le stigmate.

Le dimorphisme sexuel est discret : chez les femelles le dernier segment est échancré et l'avant-dernier porte une paire de gonopodes latéraux et une plaque génitale médiane sclérifiée, chez le mâle le dernier segment n'est pas échancré et le pénis est proéminent en zone médiane (Grasse, 1951 ; Kettle, 1990 ; Neveu-Lemaire, 1938).

1.2.1.2. Systématique

Plus de 500 espèces d'Anoploures ont été décrites, regroupées en quatre familles en 1938 par Neveu-Lemaire, en six familles par Ferris en 1951 et en 15 familles par Kim et Ludwig.

Les plus importantes sont :

- Les Pediculidae, comprenant deux genres, *Pediculus* et *Phthirus*, parasites de l'homme et des singes.
- Les Haematopinidae, avec le genre *Haematopinus*, parasites des bovidés, des équidés et des porcins.
- Les Linognathidae, avec les genres *Linognathus* et *Solenopotes*, parasites des bovidés, des caprins, des ovins et du chien.
- Les Hopopleuridae, parasites des rongeurs (*Hopopleura*) et des primates (*Pedicinus*).
- Les Polyplacidae, parasites des rongeurs (*Polyplax*) et des lagomorphes (*Haemodipsus*).

1.2.1.3. Identification des Espèces

- Yeux simples
 - Tête non rétractée dans le thorax, trompe courte : parasites de l'homme.
 - Corps allongé, pattes de même longueur : *Pediculus humanus* (mesurant 2 à 3 mm) ; cette espèce comprend deux variétés : *P.h.var. corporis*, poux du corps, qui pond sur les vêtements, et *P. h. var. capitatis*, poux de la tête.
 - Corps globuleux, pattes la trophiées : *Phthirus pubis* (mesurant 1,5 à 2 mm), appelé communément « morpion ».
- Yeux atrophiés ou absents
 - Tête rétractée dans le thorax, trompe longue : parasites des mammifères.
 - Trois paires de pattes sensiblement égales , présence des cornes temporales, présence de plaques pleurales proéminentes sur l'abdomen :
 - ❖ *Haematopinus suis*, le plus grand, mesurant 5 à 6 mm, parasite des porcs (Fig. 6)
 - ❖ *H. eurysternus*, mesurant 2,5 à 4,5 mm, parasite des bovins
 - ❖ *H. asini*, mesurant 2,5 à 3,5 mm, parasite des équidés.
 - Pattes I plus grêles, cornes temporales réduites ou absentes :
 - Pas de plaques pleurales proéminentes sur l'abdomen.
 - ❖ Tergites et sternites abdominaux avec deux ou trois rangées de poils, stigmates s'ouvrant directement à la surface de l'abdomen : *Linognathus setosus*, mesurant 1 à 2 mm, parasite du chien (Fig. 7), *L. vituli*, mesurant

2,5 à 3 mm, parasite des bovins (Fig. 8), *L. ovillus*, mesurant 2 à 3 mm, parasite de la face des moutons, et *L. pedalis*, parasite des pattes du mouton.

- ❖ Tergites et sternites abdominaux avec une rangée de poils, stigmates s'ouvrant au sommet de protubérance : *Solenopotes capillatus*, mesurant 1 à 2 mm, parasite présent sur l'auge des bovins (Fig. 9).
- ❖ Stigmates très petits ne s'ouvrant pas au sommet de protubérance : *Haemodipsus ventricosus*, mesurant 1,2 à 1,5 mm, parasite des léporidés.
 - Présence de plaques pleurales proéminentes sur l'abdomen
Polyplax spinulosa, parasite des rongeurs.



FIG 5: *Haematopinus suis*



FIG 6: *Linognathus setosus*



FIG 7: *Linognathus vituli*



FIG 8: *Selonopes capillatus*

1.2.2. Les mallophages (Morphologie et systématique) :

Les poux broyeur ou Mallophages se nourrissent de débris épidermiques du tégument et des phanères des mammifères ou bien du plumage des oiseaux. Ils se distinguent facilement des Anoploures par leur tête qui est plus large que le thorax qui porte des pièces buccales disposées pour mâcher et pour mordre. Ils sont partiellement décolorés avec des bandes transversales chitineuses plus foncées.

1.2.2.1. Morphologie :

La tête, plus large que le thorax, porte des antennes souvent cachées de trois à cinq articles. Les yeux ne sont pas toujours bien visibles. Les mandibules crochues sont presque toujours dentées à leur extrémité, permettant à l'insecte de saisir un poil ou un fragment de plume. En arrière des mandibules, se trouvent les mâchoires pourvues de palpes. L'abdomen est constitué de deux parties distinctes : prothorax, et méso-et métathorax fusionnés. Les pattes sont terminées par une ou deux griffes qui permettent à l'insecte de s'agripper. L'abdomen est formé de neuf segments, les deux derniers étant souvent confondus. Il présente des saillies pleurales plus ou moins prononcées. Les segments sont portent une à trois rangées de soies. Les stigmates latéraux sont portés par les segments deux à huit.

Les mâles plus petits et habituellement moins nombreux que les femelles, ont un dernier segment arrondi et non divisé comme chez les femelles et présentent en région médiane un appareil copulateur digitiforme de coloration sombre (Grasse, 1951 ; Kettle, 1990 ; Neveu-Lemaire, 1938).

1.2.2.2. Systématique :

Plus de 2500 espèces ont été décrites, le plus grand nombre comme ectoparasites d'oiseaux, les autres comme ectoparasites de mammifères. Les noms d'espèce retenus sont ceux répertoriés par Pitta way (Ittaway, 1991).

1.2.2.2.1. Super-famille des Ischnocera

Les caractéristiques de ces espèces sont : des antennes bien visibles à trois ou cinq articles, pas de palpes maxillaires visibles, des mandibules disposées plus ou moins verticalement qui sectionnent dans un plan vertical, la suture méso-méta thoracique peu ou pas visible. Deux familles ont un intérêt vétérinaire :

1.2.2.2.1.1. Les Philopteridae

Parasites d'oiseaux, comportant des antennes à cinq articles et des tarse avec deux griffes :

- *Cuglogaster heterographus*, observé sur la tête et le cou des galliformes, mesure 2mm ; le bord postérieur du thorax comporte quatre paires de longues soies ; le parasite se nourrit de débris et occasionnellement de sang.
- *Gonicotes gallinae*, observé sur les plumes du corps mesure 1,5mm de forme ovale (Fig. 10).
- *Goniodes dissimilis*, observé en régions tempérées.
- *Goniodes gigas*, observé en régions tropicales, mesure 3mm il est de forme ovale et se retrouve sur le corps (Fig. 11).
- *Lipeurus caponis*, mesurant 2,5mm, allongé observé sur les plumes de la face inférieure des ailes et de la queue.
- *Colombicola colombae*, qui mesure 2,5 à 3mm (Fig. 12).

1.2.2.2.1.2. Les Trichodectidae

Parasites de mammifères, comportant des antennes à trois articles longs et des tarse avec une griffe :

- Espèces à tête rectangulaire plus large que longue : *Trichodectes canis* (Fig. 13), mesurant 1,5 à 2 mm, parasite du chien (d'autres espèces sont adaptées à la belette, à l'hermine).

- Espèces à tête pentagonale : *Felicola subrostratus*(Fig. 14), mesurant 1,2 mm, le seul pou rencontré chez le chat.
- Espèces à tête plus large que longue arrondie en avant, parasites mesurant 1,2 à 1,5 mm : *Bovicola bovis*, *B. equi*(Fig. 15), *B. ovis*, et *B. caprae*(Fig. 16).

1.2.2.2.2. Super-famille des Amblycera

Leurs caractéristiques sont des antennes peu visibles à quatre ou cinq articles, rabattues dans des fossettes, pas de palpes maxillaires visibles, des mandibules disposées plus ou moins horizontalement et mobiles horizontalement, la suture méso-méta thoracique visible.

Deux familles sont intéressantes :

1.2.2.2.2.1. Les Menoponidae

Qui portent des tarsi à deux griffes, mesurent 1 à 5mm ; près de 450 espèces parasites d'oiseaux sont répertoriées :

- Espèces portant une rangée dorsale de soies par segment abdominal : *Menopon gallinae*, qui mesure 1,5 à 2mm.
- Espèces portant deux rangées dorsales de soies par segment abdominal : *Menacanthus stramineus*, qui mesure 3mm.

1.2.2.2.2.2. Les Gyropidae

Qui portent des tarsi à une griffe et mesurent 1mm ; près de 40 espèces sont répertoriées sur les mammifères (Caviidae et Octodontidae) : *Gyropus ovalis* et *Gliricola porcelli*, parasites du cobaye.



FIG 9: *Goniocotes gallinae*

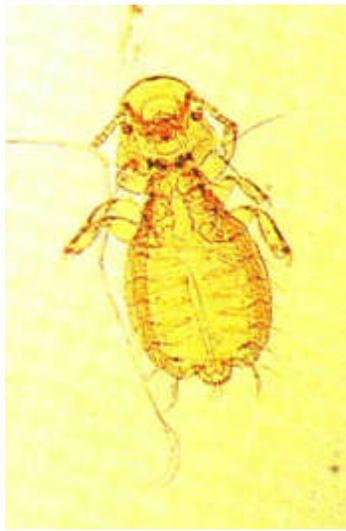


FIG 10: *Goniodes gigas*



FIG 11: *Colombicola colombae*

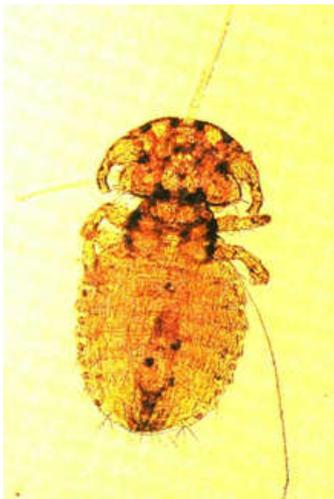


FIG 12: *Trichoectes canis*



FIG 13: *Felicola subrostratus*



FIG 14: *Bovicola Equi*

1.3. Biologie

Les poux sont des parasites très spécifiques, uniquement de mammifères pour les Anoploures, alors que les Mallophages sont des parasites d'oiseaux et de mammifères.

Les Anoploures se nourrissent de sang (plusieurs repas quotidiens) et résistent peu au jeûne (trois à quatre jours maximum). Ils ont une phototaxie négative et recherchent une chaleur douce, la lumière directe et la chaleur solaire ou artificielle leur étant néfastes (Grasse, 1951).

C'est ainsi, par exemple, que l'augmentation de la température de la surface cutanée des bovins peut entraîner la mort de ces parasites. Les Anoploures se déplacent peu et très lentement, vrai semblablement pour trouver des zones où la température cutanée est proche de celle qu'ils préfèrent (29-30 °C).

Les Mallophages rongent les productions épidermiques, les squames, les fibres des plumes, les poils, les productions sébacées et la crasse ; parfois même ils s'attaquent à l'épiderme sain. Les particules broyées par les mandibules sont ensuite râpées par des sortes de dents et triturées par des fragments minéraux à l'intérieur du jabot. Les Mallophages boivent occasionnellement du sang présent à la surface de lésions préexistantes ou bien occasionnées par le parasite (Menopon meleagridis, Menacanthus stramineus).

1.3.1. Reproduction et Cycle Evolutif

L'infestation par les poux a un caractère infectieux puis que tout le cycle s'effectue à la surface du tégument de l'hôte, excepté pour *Pediculus humanus* var. *corporis* dont les femelles pondent dans les vêtements. Les femelles fécondées pondent 300 à 400 œufs environ au cours de leur vie, connus sous le nom de lentes. Les lentes sont ovoïdes, mesurent 1 mm de longueur et sont fixées à un pôle à la base des poils par une substance agglutinante. L'autre extrémité est operculée et permet la sortie du jeune au bout d'environ six à dix jours (un mois pour *Haematopinus asini*).

Comme chez les Hétérométaboles, la larve ressemble à l'adulte mais est de plus petite taille. Après trois mues elle donne l'imago. Le cycle dure environ 18 jours pour la plupart des espèces, mais il peut être plus long : 28 à 32 jours pour *Linognathus ovillus* et 45 jours pour *L. pedalis*. La durée de vie des adultes est de six à huit semaines.

Dans les effectifs de bovins des pays tempérés, les populations de poux sont plus abondantes l'hiver, quand les animaux sont à l'intérieur ; elles diminuent au printemps pour presque disparaître l'été. Pendant la saison chaude, seuls quelques individus survivent dans des zones protégées (face interne du pavillon auriculaire, toupillon de la queue, entre-cuisse) et assurent la pérennité de l'infestation.

Chapitre III :

Les Faux Poux

Chapitre III : Les Faux Poux

1. Généralité : la famille des Dermanyssidae

Cette famille renferme des acariens mésostigmates ayant une paire de stigmates voisins des hanches III. Le corps est ovalaire et les pattes sont très longues avec une ventouse et deux griffes. On rencontre dans cette famille plusieurs espèces :

Dermanyssus gallinae(Degeer), 1778, une espèce cosmopolite souvent appelée acarien rouge. Le parasite se rencontre au niveau des plumes de la tête et surtout au niveau du pourtour des oreilles. Il attaque le poulet, la pintade, le pigeon, le dindon, le canard, divers oiseaux sauvages et parfois l'homme.

Ornithonyssus bursa(Berless), 1881 est appelé acarien des poulets tropicaux. On peut le rencontrer chez d'autres oiseaux des régions chaudes du monde. L'anus est situé à la moitié antérieure de la plaque anale (SOULSBY, 1968). *Ornithonyssus sylviarum* Le pou rouge nordique des volailles (parfois surnommé « pou rouge exotique ») est un acarien de la famille des Macronyssidés du genre *Ornithonyssus*. Ce genre regroupe 30 espèces réparties dans le monde entier, dont des parasites de mammifères et des parasites d'oiseaux, et deux seulement sont présentes en élevage de poudeuses : *O. sylviarum* et *O. bursa*. La première infeste les élevages d'Amérique du Nord, la seconde est plutôt inféodée à des climats tropicaux (Brésil, ...).

Aujourd'hui, aucune de ces espèces n'est présente en poudeuses en France. *Ornithonyssus sylviarum*, le pou rouge nordique des volailles, a été signalé en poudeuses françaises il y a quelques années à la suite d'une confusion.

Toutefois, quelques observations récentes d'*O. sylviarum* dans des élevages de poudeuses de pays scandinaves peuvent laisser craindre une colonisation en cours par cet acarien, qui pourrait, à terme atteindre la France. D'autant plus que l'espèce s'est avérée présente dans des élevages de canaris et de faisans sur le sol français

2. Importance

La présence du pou rouge dans un élevage de poule poudeuse a de nombreuses conséquences sur la production, l'état général et la morbidité des animaux présents. Le parasite est difficile à détecter, il passe peu de temps sur les animaux. Il sait bien se cacher, mais sa présence ne passe pas inaperçue au niveau des volailles.

2.1. Présence de *Dermanyssus gallinae* et baisse de production

L'impact du pou rouge sur le développement économique de l'élevage infesté n'est pas Anodin. Des données chiffrées sont cependant difficiles à obtenir. Le coût de traitement pour la

lutte contre le pou rouge est estimé à environ 4.33€ pour un lot de 100 animaux en France pour un élevage standard. Il est estimé à environ 3.83€ pour un lot de 100 animaux pour des élevages biologiques et alternatifs (Lubac et al. 2003). Ces coûts sont très probablement à revoir à la hausse à l'heure actuelle avec l'inflation ayant eu lieu depuis l'étude citée. Cela ne représente qu'une partie seulement des coûts liés à la présence de *Dermanyssus gallinae* dans un élevage.

En effet, l'infestation d'une bande de poules pondeuses par *Dermanyssus gallinae* peut avoir les conséquences suivantes :

- Une chute de production associée à une augmentation de la prise alimentaire, ce qui impacte doublement la rentabilité économique. De nombreux facteurs pouvant influencer une courbe de ponte telles que des variations de température, d'hygrométrie ou la présence d'agents infectieux, il est difficile d'estimer l'impact du pou rouge sur la chute de production par rapport à ces autres facteurs.
- Des parasites écrasés laissent des traces rouges sur les œufs, ce qui est à l'origine d'une non-valeur économique pour l'éleveur (Arends, 1991). Ces œufs sont exclus du circuit de consommation de l'œuf en coquille, mais reste parfois utilisés dans les ovoproduits puisqu'ils ne représentent pas de danger sanitaire. Cette baisse de production peut s'élever à plus de 20 % de perte, associée à une mortalité des volailles en hausse de plus de 6 % (Pilarczyk et al. 2004).

2.2. Altération de l'état général

L'infestation d'une bande par *Dermanyssus gallinae* peut être à l'origine d'une hausse de la mortalité au sein d'un lot. De nombreuses altérations de l'état général mènent à ce bilan. *Dermanyssus gallinae* est le parasite externe hématophage le plus répandu au monde (Chauve, 1998). Il est connu pour être responsable d'anémie chez les volailles pondeuses fortement infestées. (Kirkwood, 1967).

Les volailles atteintes présentent alors une anémie de type régénérative, avec tentative de compensation de l'organisme passant par une synthèse massive de nouvelles cellules sanguines. Une mortalité par anémie est parfois observée lors d'infestations massives. La capacité de régénération d'hémoglobine est dans ce contexte incapable de palier à la ponction quotidienne réalisée par un grand nombre de pou rouge sur le même individu. (Kilpinen, 2005). De plus, la répercussion sur l'état général se traduit aussi par une baisse de croissance, même avec de faibles infestations. Des modifications comportementales montrent une altération du

bien-être animal, telle qu'une augmentation de l'agressivité via le comportement de pica et le cannibalisme. (Kilpinen, 2005 ; Van Emous, 2005).

Le stress induit par la présence du pou rouge se traduit au niveau hormonal par l'augmentation des catécholamines circulantes chez les volailles infestées et a été associée à une chute de l'immunité humorale. (Kowalski et Sokol, 2009).

2.3. Rôle vecteur du parasite

Plusieurs études ont été menées afin de définir si oui ou non, *Dermanyssus gallinae* pouvait avoir un rôle de transmission vectorielle de maladie, en particulier en ce qui concerne la salmonellose par *Salmonella enterica enteridis*.

2.3.1. *Dermanyssus gallinae* et son rôle de vecteur de *Salmonella enterica enteridis*

Dermanyssus gallinae pose un problème sanitaire supplémentaire chez les volailles pondeuses, puisqu'il est capable d'assurer une transmission de bactéries, telles que *Salmonella enterica enteridis*.

La transmission de cet agent pathogène est possible lors de repas sanguin par *Dermanyssus gallinae*. Il est possible que la bactérie soit inoculée à la volaille parasitée avec une contamination sanguine ou que le vecteur se contamine en ingérant la bactérie. Sa transmission au sein du parasite a aussi lieu pendant l'oviposition, même si la reproduction est altérée par la présence de l'agent pathogène (Valiente Moro et al., 2007).

Cet aspect vectoriel pourrait représenter une cause de récurrence de salmonellose dans les élevages infectés par le pou rouge.

2.3.2. Rôle de vecteur auprès des autres micro-organismes pathogènes

D'autres micro-organismes pathogènes sont transmissibles via l'intervention de *Dermanyssus gallinae*. Au niveau bactérien, *Dermanyssus gallinae* est responsable de la transmission des bactéries de la famille des Spirochètes avec en particulier le genre *Borrelia*, dont est issu *Borrelia burgdorferi* responsable de la maladie de Lyme. Le genre *Erysipelothrix*, dont est issu *Erysipelothrix rhusiopathiae* responsable du rouget même du genre *Pasteurella*.

Au niveau viral, *Dermanyssus gallinae* est impliqué dans la transmission du *FowlPox*. le virus de la famille des Poxviridae, responsable de la variole aviaire ainsi que dans la transmission de la pseudo-peste aviaire, la Maladie de Newcastle. Il a été observé que le parasite avait un rôle de vecteur pour le virus de l'encéphalomyélite équine également (Valiente Moro et al., 2009).

2.4. Méthodes de lutte contre *D. gallinae* et leurs limites

Cette partie se consacre particulièrement aux traitements qu'il est possible de faire dans le contexte européen avec les normes et règlements en vigueur au sein de l'Union Européenne.

2.4.1. Méthodes de lutte chimiques et médicamenteuses

2.4.1.1. Spécialités autorisées en médecine vétérinaire

2.4.1.1.1. Spécialité à base de phoxime: ByeMite® (Bayer)

Parmi celles-ci, on trouve le phoxime, insecticide de la famille des organophosphorés.

(Institut National de l'Environnement industriels et des Risques (INERIS, 2009).

Il est commercialisé depuis plusieurs années. Il porte l'indication « Traitement des infestations par le pou rouge des volailles (*Dermanyssus gallinae*) sensible aux organophosphorés, dans les bâtiments d'élevage de poulettes et de poules pondeuses, en présence des animaux ».

La spécialité est commercialisée sous le nom de ByeMite® par le laboratoire Bayer. Son efficacité sous cette forme a été démontrée par plusieurs études (Keita *et al.*, 2006 ; Meyer-Kühling *et al.*, 2007), avec une réduction de population allant jusqu'à 91% dans le mode d'utilisation préconisé.



Figure 15 : Présentation commerciale de ByeMite®(Phoxime 500mg/ml), solution à diluer pour pulvérisation d'une émulsion (Bayer)

Le traitement s'applique en dilution à l'aide d'un pulvérisateur dans le bâtiment, en présence des volailles. Il est préconisé d'insister particulièrement sur les lieux où se trouve classiquement

Dermanyssus gallinae afin d'obtenir une efficacité maximale. Le traitement est à effectuer deux fois à 7 jours d'intervalle.

2.4.1.1.2. Spécialité à base de fluralaner : Exzolt® (MSD)

Jusqu'en 2017, seul le phoxime possédait une autorisation de mise sur le marché dans cette indication chez les volailles pondeuses. Une spécialité à base de fluralaner est actuellement disponible sur le marché. Le fluralaner est une molécule appartenant à la famille des isoxazolines, utilisée également dans le traitement des infestations par les puces et les tiques chez le chien et le chat (Vetcompendium, 2018).

La présentation est commercialisée sous le nom Exzolt® par le laboratoire MSD. Celle-ci a démontré une mortalité de 100% des parasites en 24 heures.

La réinfestation n'a pas lieu pendant au minimum deux semaines (Brauneis *et al.*, 2017). En plus de son efficacité, l'utilisation du fluralaner présente une innocuité jusqu'à 15 fois la dose recommandée, ce qui correspond à 5 fois la dose journalière sur une durée trois fois plus longue (Prohaczik *et al.*, 2017).

Aucun impact n'est observé chez les volailles au niveau de leur production, de la qualité des oeufs et des examens post-mortem effectués (autopsie, pesée des organes, analyses histologiques de certains tissus).



Figure 16 : Présentation commerciale de Exzolt® (Fluralaner, 10 mg/ml), solution pour administration dans l'eau de boisson (MSD)

La préparation se dilue dans l'eau de boisson à la posologie de 0,5 mg par kilogramme de poids vif, et comme pour le phoxime, le traitement est à effectuer deux fois à 7 jours d'intervalle.

D'autres molécules peuvent être utilisées pour lutter contre le parasite en question.

Certaines spécialités à base de perméthrine, molécule de la famille des pyréthriinoïdes ont montré leur efficacité lors de concentrations élevées.

Le carbaryl, molécule de la famille des carbamates, présente une efficacité de terrain à haute concentration.

L'amitrazé, quant à elle, présente une efficacité à des concentrations même faibles (Marangi et al., 2008).

Cependant, aucune de ces trois molécules ne possède une autorisation pour être utilisée en élevage de volailles pondeuses à l'heure actuelle en présence des animaux, du fait de leur toxicité. Il est cependant possible d'utiliser la perméthrine et d'autres molécules de la même famille (cyperméthrine, deltaméthrine) lors des vides sanitaires.

2.4.1.2. Autres spécialités acaricides

D'autres spécialités strictement interdites en élevage de volailles pondeuses possèdent des propriétés acaricides tels que les organochlorés, le fipronil ou des organophosphorés comme le trichlorfon (Zeman, 1997 ; Kim et al, 2007 ; Nordenfors et Höglund, 2000).

2.4.1.3. Résistances observées et importance des rotations d'antiparasitaires

Différents types de résistances rencontrées Il est suspecté depuis plusieurs années à travers le monde que le pou rouge des volailles est capable de développer des résistances acquises à certains des acaricides les plus utilisés. Il est difficile de trancher dans les études de terrain si une réelle résistance acquise existe ou si l'inefficacité du traitement est liée à une façon de traiter inappropriée (Zeman, 1987 ; Beugnet et al., 1997). Il est aussi possible de faire face à des résistances croisées entre différentes familles d'acaricides qui partagent un mode d'action commun (Abbas et al., 2014).

2.4.1.4. Méthodes de lutte contre l'apparition de résistance aux acaricides

Pour éviter l'apparition de résistance, une liste de mesures et de méthode à suivre a été suggérée par Abbas et al. En 2014 en synthétisant les travaux de différents groupes de chercheurs à travers le monde. Cette liste synthétisée comprend :

- Utiliser des acaricides réputés efficaces.
- Effectuer un suivi précis de la population de *Dermanyssus gallinae* au sein de l'élevage.

- Combiner différents acaricides.
- Effectuer une rotation intelligente avec ces différents acaricides, en choisissant des antiparasitaires qui ne possèdent pas de résistances croisées. Cette rotation était jusqu'à récemment impossible en présence des volailles, puisque seul le phoxime était autorisé. Cependant, il était possible de varier les acaricides lors des vides sanitaires.
- Effectuer une gestion de l'environnement, en utilisant des méthodes de lutte physique telles que la température et le fractionnement lumineux.

Ces méthodes sont difficiles à mettre en place et à appliquer. C'est une voie sur laquelle il est possible d'évoluer.

- Effectuer un vide sanitaire dans des conditions optimales afin d'éviter la contamination des lots suivants par des souches de *Dermanyssus gallinae* susceptibles de posséder des mécanismes de résistance.
- Renforcer les mesures de biosécurité afin de prévenir l'introduction de *Dermanyssus gallinae*.
- Améliorer la réactivité via l'amélioration des mesures de détection d'apparition des résistances.

L'ensemble de ses mesures ouvre des voies d'amélioration dans la lutte contre *Dermanyssus gallinae*.

2.4.2. Méthodes de lutte physiques

2.4.2.1. De l'utilité et de la pertinence du vide sanitaire

Un vide sanitaire seul ne semble pas avoir d'impact suffisant sur la maîtrise du parasite au sein d'un élevage. Il est en effet possible d'en retrouver dans des bâtiments plus d'un an et demi après avoir exclu les volailles et les autres hôtes alternatifs des bâtiments. Il est cependant possible d'utiliser des produits de type acaricides lors du vide sanitaire pour lutter contre le pou rouge. En effet en dehors des produits utilisables en présence des volailles, le phoxime et le fluralaner, il est alors possible d'utiliser des produits interdits en présence des volailles, en fonction des autorisations dans chaque pays, comme par exemple les pyréthrinoïdes.

Une autre alternative consistant en un traitement thermique à plus de 45°C existe. Cette méthode est utilisée en Norvège, souvent en complément de traitements par des produits chimiques.

L'efficacité est probablement liée à une difficulté de développement à certaines températures, avec de ce fait un arrêt du cycle. Cependant, la mise en application de cette méthode reste complexe. En effet, il reste souvent des zones où la température n'atteint pas 45°C et où le parasite se développe. On obtient difficilement une température uniforme de 45°C dans un volume de type bâtiment d'élevage (Mul et al., 2009).

2.4.2.2. L'impact de la lumière exploité à l'aide du fractionnement lumineux

Le principe du fractionnement lumineux repose sur le caractère lucifuge du parasite.

Les études menées jusqu'à présent sur des cycles d'éclairage court ont montré des résultats difficiles à généraliser. Il semblerait qu'un cycle horaire répété d'un quart d'heure de lumière pour trois quarts d'heure d'obscurité diminue significativement le nombre de poux rouges présents (Zoons, 2004).

De même, une autre étude préliminaire a permis de mettre en évidence une baisse du nombre de parasites en utilisant des cycles intermittents, de durées variables. Cependant, seuls 400 individus ont été introduits par bande de volailles. L'absence de *Dermanyssus gallinae* avait été vérifiée avant l'introduction. Ces résultats sont encourageants mais difficiles à généraliser (Stafford, 2006).

Une autre étude comparative de trois modes de cycle d'éclairage dans le cadre d'une infestation massive n'a pas montré d'efficacité du fractionnement lumineux dans la lutte contre le pou rouge (Sokol et al., 2008).

2.4.2.3. Mise en place de pièges

2.4.2.3.1. Format des pièges utilisés

Les pièges simples utilisés dans le cadre de la lutte contre *Dermanyssus gallinae* ont tout d'abord vocation à permettre d'effectuer un échantillonnage de la population. En effet, ils permettent de savoir si c'est bien ce parasite qui est impliqué et d'estimer le nombre d'individus présents. L'emplacement est un élément clé de l'efficacité d'un piège (Nordenfors et Chirico, 2001). Ils peuvent être de plusieurs formes et matériaux différents, tels que des pièges en carton ou en plastique ondulé, des pièges sur perche ou des pièges dits de types ADAS (Mulet *al.*, 2009).

Ces pièges permettent d'améliorer la réactivité pour la mise en place d'actions de lutte lorsque la population de *Dermanyssus gallinae* augmente au sein d'un élevage. Ils permettent le suivi de la population et la mesure de l'efficacité des mesures entreprises (Mulet *al.*, 2009).



Figure 17 : Pièges commercialisés par les laboratoires MSD de type cartons ondulés, avec possibilité de les fixer sous les perchoirs (MSD)

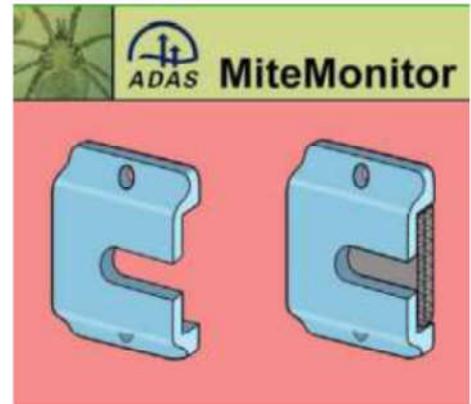


Figure 18 : pièges de type ADAS® (Mulet et al., 2009)

Certains pièges comme les pièges conçus par le groupe danois de recherche appliquée en santé aviaire AviVet, se révèlent aujourd'hui prometteurs pour évaluer plus facilement la présence de pou rouge dans l'environnement. Le but de ce genre de piège est d'estimer la population de *Dermanyssus gallinae* présente en fonction du poids du piège, afin d'éviter de devoir faire un comptage manuel (Lammers *et al.*, 2017).

2.4.2.4. Introduction de prédateurs

L'introduction de prédateurs est une méthode de lutte prometteuse contre *Dermanyssus gallinae* (Mulet *et al.*, 2009). En effet, il a été montré que dans les conditions naturelles, la population de *D. gallinae* dans certains élevages était régulée par la présence de certains prédateurs. (Roy *et al.*, 2017).

Pour lutter contre le pou rouge des volailles en élevage, une sélection de prédateurs sont ainsi candidats à la commercialisation. On retrouvera particulièrement *Androlaelaps casalis*, *Hypoapis aculeifer* et *Sturnus vulgaris* (Lesna *et al.*, 2009).

Des recherches sont à poursuivre dans ce domaine avant de pouvoir estimer leur efficacité réelle. Une préparation commerciale nommée Androlis® existe et contient des individus *Androlaelaps casalis* sur un support minéral inerte.



Figure 19 : Androlis®, préparation commerciale contenant des individus *Androlaelaps casalis* commercialisée par la société APPI (APPI)

2.4.3. Méthodes de lutte dites « alternatives »

Plusieurs préparations commerciales à base de nombreux types de produits ont vu le jour afin de pallier au manque d'acaricide utilisable dans la lutte contre *Dermanyssus gallinae*.

On retrouvera d'autres molécules antiparasitaires, des huiles, des extraits de plantes, des savons, des asséchants, des champignons, ...

- Le spinosad, un produit naturel dérivé de la fermentation de *Saccharopolyspora spinosa*

Une efficacité *in vitro* et *in vivo* du produit a été mise en évidence, faisant du spinosad un produit intéressant. Il est utilisable sur les bâtiments d'élevage en dehors de la présence des volailles, bien que son innocuité pour les volailles soit suggérée (George et al., 2010).

- Préparation à base de plantes : huiles, huiles essentielles, et extraits plus ou moins purifiés.

En ce qui concerne les huiles et les produits extraits de plantes, une certaine efficacité a été démontrée pour beaucoup d'entre eux. C'est le cas de la plupart des huiles et des extraits de Chrysanthème, par exemple. La plupart des autres extraits de plante se révèlent quant à eux inefficaces (Maurer et al., 2009).

Pour les huiles essentielles, leur efficacité à de fortes concentrations a été mise en évidence par plusieurs études, en particulier pour l'huile essentielle de thym, de lavande et d'eucalyptus. (Nechita et al., 2015). De plus, leur efficacité s'avère augmentée en cas d'absence de repas sanguin de plus de 3 semaines des poux rouge (George, 2008).

Parmi tous les composés proposés dans la lutte contre le pou rouge de cette catégorie, certains posent la question de leur innocuité vis-à-vis des volailles et du consommateur (Maurer et al., 2009) . Peu de réglementation et d'études d'innocuité portent sur les huiles essentielles et les extraits de plantes, en particulier sur le long terme. Tout comme les autres produits acaricides, on retrouve des résidus dans l'environnement et le développement de résistance n'est pas impossible (Mul et al., 2009).

- La silice et la Terre de Diatomée : des asséchants dans la lutte contre le pou rouge des volailles.

La silice dont la Terre de Diatomée, combinée ou non à des extraits de pyrèthre, a démontré elle aussi une efficacité sur la diminution de la population de *Dermanyssus gallinae* (Maurer et al., 2009). Cependant, son utilisation peut aussi faire débat, du fait de son caractère irritant au niveau respiratoire pour les manipulateurs.

- L'utilisation de champignons entomopathogènes

Les champignons entomopathogènes contaminent les acariens et prolifèrent au sein du parasite, entraînant leur mort. Après celle-ci, ils sont capables de sporuler et de contaminer d'autres individus. Deux champignons sont particulièrement pathogènes contre *Dermanyssus gallinae* : *Metarhizium anisopliae* et *Beauveria bassiana*. (Tavassoli et al., 2011 ; Steenberg et Kilpinen, 2014).

L'utilisation de combinaisons des différentes méthodes ci-dessus s'est avérée efficace. On notera, par exemple, l'association des huiles essentielles et de *Beauveria bassiana* particulièrement efficace, avec une mortalité de 100% sur les poux rouge présents (Immediato et al., 2016).

2.4.4. La Vaccination

La vaccination est l'une des pistes prometteuses qui est explorée ces dernières années dans la lutte contre *Dermanyssus gallinae*, dans l'optique que les volailles seraient ainsi capables de lutter de façon naturelle contre le pou rouge après morsure. Par exemple, l'immunisation contre certaines protéines internes du parasite pourrait permettre la mort du parasite lors d'un repas sanguin. Une immunisation par une protéine recombinante a été mise en évidence en

2009 (Harrington et al., 2009), avec pour résultat une réduction de 50% de la population de *Dermanyssus gallinae* présente. D'autres protéines candidates à la vaccination ont été identifiées par la suite (Bartley et al., 2015), avec cependant des résultats difficiles à interpréter pour le moment lors des études sur le terrain (Bartley et al., 2017).

Bien que l'immunisation des volailles par des protéines internes de *Dermanyssus gallinae* soit possible, il reste difficile de conclure sur l'efficacité des prototypes de vaccins disponibles pour le moment.

Bibliographie

Bibliographie

- ABBAS, R.Z., COLWELL, D.D., IQBAL, Z., KHAN, A., 2014.** Acaricidal drug resistance in poultry red mite (*Dermanyssus gallinae*) and approaches to its management. *World's Poultry Science Journal*, 70, 113-124pp.
- ANIMAUX.ORG** : <http://animaux.org/photos/poule-domestique.jpg>
- ARENDS, J.J., 1991.** External parasites and poultry pests, CALNEK, B.W. (Ed) *Diseases of Poultry*, pp. 702—730 (London, Wolfe Publishing).
- BARNARD P. C., (2011).** Order Phthiraptera : the sucking and biting lice. In : Wiley and Blackwell (eds.), London, *The Royal Entomological Society book of British insects*, 106-111.
- BARTLEY, K, TURNBULL, F, WRIGHT, HW, HUNTLEY, JF, PALAREA-ALBALADEJO, J NATH, M, NISBET, AJ, 2017.** Field evaluation of poultry red mite (*Dermanyssus gallinae*) native and recombinant prototype vaccines. *Veterinary Parasitology*, 244, 25-34pp.
- BARTLEY, K, WRIGHT, HW, HUNTLEY, JF, MANSON, EDT, INGLIS, NF, MCLEAN, K, BARTLEY, Y, NISBET, AJ, 2015.** Identification and evaluation of vaccine candidate antigens from the poultry red mite (*Dermanyssus gallinae*). *International Journal for Parasitology*, 45, 819-830pp.
- BEUGNET, F., CHAUVE, C., GAUTHEY, M. and BEERT, L., 1997.** Resistance of the red poultry mite to pyrethroids in France. *Veterinary Record*, 140, 577-579pp.
- BONFOH B. (1997).** Les dominantes pathologiques et les contraintes sur les productivités des poulets dans les systèmes avicoles extensifs en Gambie: Proposition de solutions. Université de Dakar. p188. In TCHEDRE W.K. (1998). Contribution a l'étude de l'effet de quelques facteurs environnementaux sur le parasitisme externe et la parasitémie du poulet traditionnel (*Gallus gallus domesticus*) en Gambie. Thèse doctorat d'état. Université Cheikh Anta Diop De Dakar. Ecole Inter-états Des Sciences Et Médecine Veterinaires (E.I.S.M.V). p35-40.
- BRANCKAERT R.D.S, GUÈYE E.F. (1999).** FAO's programme for support to family poultry production. In DOLBERG F et PETERSEN P.H. (eds) *Poultry as z tool in poverty eradication and promotion of gender equality*, Tune Landboskole, Denmark. p244. In FOTSA J.C. (2008). Caractérisation des populations de poules locales (*gallus gallus*) au Cameroun. Thèse doctorat d'agroparistech et de phylosophy. p74, 75.
- BRAUNEIS MD, ZOLLER, H, WILLIAMS, H, ZSCHIESCHE, E, HECKEROTH, AR, 2017.** The acaricidal speed of kill of orally administered fluralaner against poultry red mite (*Dermanyssus gallinae*) on laying hens and its impact on mite reproduction. *Parasit Vectors*, 10, 594.
- CHAUVE, C, 1998.** The poultry red mite *Dermanyssus gallinae* (De Geer, 1778): current situation and prospects for control. *Veterinary Parasitology*, 79, 239-245 pp.

CLAY T., (1974). Phthiraptera. In : *Encyclopaedia Britannica*, Chicago, Encyclopaedia Britannica, 15, 373-376.

Commons.wikimedia.org :

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gallus_gallus_domesticus_\(male\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gallus_gallus_domesticus_(male).jpg)

COQUERELLE G. (2000). Les poules: diversité génétique visible. INRA. p181. In FOTSA J.C. (2008). Caractérisation des populations de poules locales (*gallus gallus*) au Cameroun. Thèse doctorat d'agroparistech et de phylosophy. p74, 75.

DARWIN, C., 1859. L'origine des espèces. John Murray, London.

DIOP A. (1982). Le poulet de chair au Sénégal production commercialisation perspectives de développement. Thèse docteur vétérinaire. Université de Dakar. École inter - états des sciences et médecine vétérinaires. p47-50.

FETTAH M .A. (2008).Morphologie et anatomie de la poule. Dz Vet. p2.

FOTSA J.C. (2008). Caractérisation des populations de poules locales (*gallus gallus*) au Cameroun. Thèse doctorat d'agroparistech et de phylosophy. p74, 75.

FOURNIER A. (2005). L'élevage des Poules. p8, 9

GAIDY C. (1999). Les coqs de pêche en Limousin : de la plume à la mouche artificielle. Edition du Gerfaut. Paris. P45-51.

GEORGE, DR, SHIEL, RS, APPLEBY, WGC, KNOX, A, GUY, JH, 2010. In vitro and in vivo acaricidal activity and residual toxicity of spinosad to the poultry red mite, *Dermanyssus gallinae*. Veterinary Parasitology, 173, 307-316pp.

GEORGE, DR, SMITH, TJ, SPARAGANO, O, GUY, JH, 2008. The influence of 'time since last blood meal' on the toxicity of essential oils to the poultry red mite (*Dermanyssus gallinae*). Veterinary Parasitology, 155, 333-335pp.

GRASSE P.P. (1951). - Traité de Zoologie - Anatomie, systématique, biologie - Insectes supérieurs et hémiptéroïdes. Tome X, 2ème fascicule, 1341-1384.

HALBOUCHE M., DAHLOUM L., MOUATS A., DIDI M., GHALI S., BOUDJENAH W., FELLAHI A. (2009). Inventaire phénotypique des populations avicoles locales dans le Nord-Ouest algérien. Caractérisation morphologique des animaux et des œufs. Actes des 1ères Journées D'étude Ressources Génétiques Avicoles Locales: Potentiel et Perspectives de Valorisation. 23-24 Juin. Mostaganem

HARRINGTON, D, DIN, HM, GUY, J, ROBINSON, K, SPARAGANO, O, 2009. Characterization of the immune response of domestic fowl following immunization with proteins extracted from *Dermanyssus gallinae*. Veterinary Parasitology, 160, 285-294pp.

- HERMS W. B., (1979).** Order Mallophaga. In : Harwood and James (eds.), USA, Entomology in human and animal health, 7th ed., 138-141.
- IMMEDIATO, D, FIGUERO, LA, IATTA, R, CAMARDA, A, NOGUIERA DE LUNA, RL, GIANGASPERO, A, BRANDAO-FILHO, SP, OTRANTO, D, CAFARCHIA, A, 2016.** Essential oils and *Beauveria bassiana* against *Dermanyssus gallinae* (Acari : Dermanyssidae) : Towards new natural acaricides. Veterinary Parasitology, 229, 159-165pp.
- INERIS, 2009.** Phoxime n°CAS : 14816-18-3 [en ligne]. Site de l'INERIS. URL : <https://substances.ineris.fr/fr/substance/getDocument/2887> [consulté le 31 août 2018]
- KEITA, A, PAGOT, E, POMMIER, P, BADUEL, L, HEINE, J, 2006.** Efficacy of Phoxim 50% E.C. (ByeMite) for treatment of *Dermanyssus gallinae* in laying hens under field conditions. Revue Méd. Vét., 157, 12, 590-594pp.
- KETTLE D.S. (1990).** - Medical and veterinary entomology. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni, 658 pp.
- KILPINEN, O. 2005.** Influence of *Dermanyssus gallinae* and *Ascaridia galli* infections on behaviour and health of laying hens (*Gallus gallus domesticus*). British Poultry Science, 46, 26–34pp
- KIM, S.I, YOUNG-EUN, N, YI, J, KIM, B and AHN, U, 2007.** Contact and fumigant toxicity of oriental medicinal plant extracts against *Dermanyssus gallinae* (Acari: Dermanyssidae). Veterinary Parasitology, 145, 377-382pp
- KIRKWOOD, A.C., 1967.** Anemia in poultry infested with the red mite *Dermanyssus gallinae*. Vet. Rec. 80, 514-516pp
- KOWALSKI, A., SOKOL, R, 2009.** Influence of *Dermanyssus gallinae* (poultry red mite) invasion on the plasma levels of corticosterone, catecholamines and proteins in layers hens. Polish Journal of Veterinary Sciences, 12, 2, 231-235pp.
- LAMMERS, GA, BRONNEBERG, RGG, VERNOOIJ, JCM, STEGEMAN, JA, 2017.** Experimental validation of the AVIVET trap, a tool to quantitatively monitor the dynamics of *Dermanyssus gallinae* populations in laying hens. Poultry Science, 96, 1 563-1 572pp.
- LECOINTRE G., LE GRUYADER H., (2013).** *Classification phylogénétique du vivant*, Tome 2, Belin, Paris, 608 p.
- LESNA, I, WOLFS, P, FARAJI, F, ROY, L, KOMDEUR, J, SABELIS, MW, 2009.** Candidate predators for biological control of the poultry red mite *Dermanyssus gallinae*. Experimental and Applied Acarology, 28, 63-80pp.
- LUBAC, S., DERNBURG, A., BON, G., CHAUVE, C., ZENNER, L., 2003.** Problématique et pratiques d'élevage en poules pondeuses dans le Sud Est de la France contre les nuisibles : poux rouges et

mouches, ITAVI, INRA, AFSSA (eds) 5ièmes journées de la recherche avicole, Tours, France, 26–27 mars 2003, 101–104pp.

MADR, 2011 : Statistiques agricoles Statistiques agricoles Ministère de l'agriculture et de la réforme agraire-Alger

MARANGI, M, CAFIERO, MA, CAPELLI, G, CAMARDA, A, SPARAGANO, O, GIANGASPERO, A, 2008. Evaluation of the poultry red mite, *Dermanyssus gallinae* susceptibility to some acaricides in field populations from Italy. *Experimental and Applied Acarology*, 48, 11 18pp.

MAURER, V, PERLER, E, HACKENDORN, F, 2009. In vitro efficacies of oils, silicas and plant preparation against the poultry red mite *Dermanyssus gallinae*. *Journal of Experimental and Applied Acarology*, 48, 31-41pp.

MEYER-KULHING, B, PFISTER, K, MULLER-LINDLOFF, J, HEINE, J, 2007. Field efficacy of phoxim 50% (ByeMite®) against the poultry red mite *Dermanyssus gallinae* in battery cages stocked with laying hens. *Veterinary Parasitology*, 147, 289-296pp.

Moula N., Antoine-Moussiaux N., Farnir F., Detilleux J., Leroy P. Réhabilitation socioéconomique d'une poule locale en voie d'extinction : la poule Kabyle (Thayazit lekvayel). *Annales de Médecine Vétérinaire*. 2009;153:178-186.

MUL, M, VAN NIERKERK, T, CHIRICO, J, MAURER, V, KILPINEN, O, SPARAGANO, O, THIND, B, ZOONS, J, MOORE, D, BELL, B, GJEVRE, AG, CHAUVE, C, 2009. Control methods for *Dermanyssus gallinae* in systems for laying hens: results of an international seminar. *World's Poultry Science Journal*, 65, 589-599pp.

MULLEN G., DURDEN L., (2002). *Medical and veterinary entomology*, Elsevier, San Diego, 627 p.

NECHITA, IS, POIREL, MT, COZMA, V, ZENNER, L, 2015. The repellent and persistent toxic effects of essential oils against the poultry red mite, *Dermanyssus gallinae*. *Veterinary Parasitology*, 214, 348-352pp.

NEVEU-LEMAIRE M. (1938). - *Traité d'entomologie médicale et vétérinaire*. Vigot Frères, Paris, 1 339 pp.

NORDENFORS, H, HÖGLUND, J, 2000. Long term dynamics of *Dermanyssus gallinae* in relation to mite control measures in aviary systems for layers. *British Poultry Science*, 41, 533- 540pp

NORDENFORS, H., CHIRICO, J, 2001. Evaluation of a sampling trap for *Dermanyssus gallinae*. *Journal of Economic Entomology*, 94, 1617-1621pp.

Observatoire des filières avicoles d'Aldérie OFIAAL. (2001). Rapport, Ed. ITPE, Alger. In HALBOUCHE M., DAHLOUM L., MOUATS A., DIDI M., GHALI S., BOUDJENAH W., FELLAHI A. (2009). Inventaire phénotypique des populations avicoles locales dans le Nord-Ouest algérien. Caractérisation morphologique des animaux et des œufs. Actes des 1ères Journées D'étude

Ressources Génétiques Avicoles Locales: Potentiel et Perspectives de Valorisation. 23-24 Juin. Mostaganem.

PAVLICEVIC, A, PAVLOVIC, I, DOTLIC, M, 2007. A contribution to information on starvation survival capacity of poultry red mite *Dermanyssus gallinae*. Med Vet, 50, 485-491pp.

PILARCZYC, B., BALICKA-RAMISZ, A, RAMISZ, A, PAJAK, B, 2004. Influence of *Dermanyssus gallinae* on health and production in layers. Med. Wet, 60, 874-876 pp.

PITTAWAY A.R. (1991). - Arthropods of medical and veterinary importance: a checklist of preferred names and allied terms. C A B International, Wallingford, Royaume-Uni, 178 pp.

PROHACZIK, A, MENGE, M, HUYGHE, B, FLOCHLAY-SIGGONAUT, A, TRAON, GL, 2017. Safety of fluralaner oral solution, a novel systemic antiparasitic treatment for chicken, in laying hens after oral administration via drinking water. Parasit Vectors, 10, 363.

RGA (Recensement Général de l'Agriculture), 2001. Rapport général des résultats définitifs. Direction des statistiques agricoles et des systèmes d'information, 125p.

ROY, L, EL ADOUZI, M, LOURDES MORAZA, M, CHIRON, G, VILLENEUVE DE JANTI, E, LE PEUTREC, G, BONATO, O, 2017. Arthropod communities of laying hen houses : an integrative pilot study toward conservation biocontrol of the poultry red mite *Dermanyssus gallinae*. Biological Control, 114, 176-194pp.

SOKOL, R, SZKAMELSKI, A, BARSKI, D, 2008. Influence of light and darkness on the behavior of *Dermanyssus gallinae* on layer farms. Polish Journal of Veterinary Sciences, 11,71-73 pp.

SOULSBY E. J. L., (1968). Helminths, arthropods and protozoa of domesticated animals. In : Bailliere, Tindall & Cox (eds.), *Monnig's veterinary helminthology and entomology*, 6th edition, 368-378.

STAFFORD, K. A., LEWIS, P. D., COLES, G. C., 2006. Preliminary study of intermittent lighting regimens for red mite (*Dermanyssus gallinae*) control in poultry houses. Veterinary Record, 158, 762-763 pp.

STEENBERG, T, KILPINEN, O, 2014. Synergistic interaction between the fungus *Beauveria bassiana* and desiccant dusts applied against poultry red mites (*Dermanyssus gallinae*). Experiment Applied Acarology, 64, 511-524pp.

TAVASSOLI, M, ALLYMEHR, H, POURSEYED, AH, OWNAG, A, BERNOUSI, I, MARDANI, K, GHORBANZADEGAN, M, SHOKRPOOR, S, 2011. Field bioassay of *Metarhizium anisopliae* strains to control the poultry red mite *Dermanyssus gallinae*. Veterinary Parasitology, 178, 374-378pp.

VALIENTE MORO, C, DE LUNA, CJ, TOD, A, GUY, JH, SPARAGANO, OA, ZENNER L. 2009. The poultry red mite (*Dermanyssus gallinae*): a potential vector of pathogenic agents. Exp. Appl. Acarol. 48,93-10pp.

- VALIENTE MORO, CHAUVE, C, ZENNER L. 2007.** Experimental infection of *Salmonella Enteridis* by the poultry red mite, *Dermanyssus gallinae*. *Veterinary Parasitology*, 146, 329-336pp.
- VAN EMOUS, R. 2005.** Wage war against the red mite. *Poultry International*. 44:26–33pp
- VETCOMPENDIUM, 2018.** Isoxazolines [en ligne]. Site de Vetcompendium. URL : <https://www.vetcompendium.be/fr/node/3434> [consulté le 30 août 2018]
- WALL R., SHEARER D., (2008).** Lice (Phthiraptera). In : Wiley and Blackwell (eds.), London, *Veterinary ectoparasites : biology, pathology and control*, 2nd edition, 162-242.
- WHITEMAN N. K., PARKER P. G., (2004).** Effects of host sociality on ectoparasite population biology. *Journal of Parasitology*, 90, (5), 939-947.
- ZEMAN, P, 1987.** Encounter the poultry red mite resistance to acaricides in Czechoslovak poultry farming. *Folia Parasitologica*, 34, 369-373pp.
- ZOONS, J.** The effect of light programs on red mite (*Dermanyssus gallinae*) in battery cage housing, in: PERRY, G.C. (2004) *Welfare of the Laying Hen*, Royaume-Uni : CABI, p. 416.