

# **CARACTERISATION DES NIVEAUX D'INFESTATION DE PETITS TENEBRIONS DANS DES BATIMENTS DE VOLAILLES DE CHAIR : IMPACTS DES PRATIQUES D'ELEVAGE, DES PROTOCOLES DE LUTTE ET DE LA STRUCTURE DES BATIMENTS**

**Rousset Nathalie<sup>1</sup>, Chiron Geoffrey<sup>1</sup>, Choisis Norma Patricia<sup>2</sup>, Michel Charlotte<sup>3</sup>,  
Deruwez Julie<sup>3</sup>, Pigache Elodie<sup>3</sup>, Benoît Sally<sup>1</sup>, Galliot Pascal<sup>1</sup>, Bonnefoy Martin<sup>1</sup>, Dinh  
Anthony<sup>1</sup>, Dalleau Francis<sup>2</sup>, Renault David<sup>4</sup> et Colinet Hervé<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> ITAVI, 7 rue du Faubourg Poissonnière, 75009 Paris, France

<sup>2</sup> GDS Réunion, 1 rue du Père Hauck, PK23, Bâtiment E/F/G, 97418 La Plaine Des Cafres,  
France

<sup>3</sup> Chambre Régionale d'Agriculture des Pays de la Loire, 9 rue André Brouard CS 70510,  
49105 Angers Cedex 07,  
France

<sup>4</sup> Université de Rennes 1, UMR Ecobio CNRS 6553, 263 Avenue du Gal Leclerc, CS 74205,  
35042 Rennes Cedex, France

[rousset@itavi.asso.fr](mailto:rousset@itavi.asso.fr)

## **RÉSUMÉ**

Le petit ténébrion (ptT) est un insecte posant des problèmes écologiques, sanitaires et économiques en élevage de volailles. De régime alimentaire mycophage et carnivore, il recherche la chaleur et l'obscurité. Afin de caractériser les niveaux d'infestation, en relation avec les pratiques d'élevage, de lutte contre cet insecte et la structure des bâtiments, des piégeages ont été réalisés en début de lot, puis avant l'enlèvement des animaux (1 piège pour 100 m<sup>2</sup>), dans 47 bâtiments de poulets (Bretagne, Pays-de-la-Loire, Auvergne-Rhône Alpes et Ile de la Réunion), ainsi que dans 26 bâtiments de dindes (en métropole uniquement). Un questionnaire a permis de recueillir les informations sur les éléments structurels et organisationnels des élevages enquêtés, ainsi que les pratiques de désinsectisation. Les résultats indiquent que les infestations en fin de lot étaient moins élevées en poulets ( $55 \pm 89$  ptT/piège) qu'en dindes ( $165 \pm 209$  ptT/piège). Certaines caractéristiques structurelles (ex :  $52 \pm 78$  ptT/piège sur sol bétonné vs  $123 \pm 172$  ptT/piège sur sol en terre battue ;  $p < 0,01$ ), et pratiques d'élevage (ex :  $91 \pm 180$  ptT/piège avec une litière de copeaux ou cosses de sarrasin vs  $108 \pm 125$  ptT/piège avec de la paille ;  $p = 0,01$ ) étaient associées à des niveaux d'infestation plus faibles. Si l'utilisation d'insecticides apparaît comme un moyen de lutte nécessaire, il semble important de recommander aux éleveurs de réaliser un bilan de leurs pratiques. La limitation des sites de nymphose et de refuge hivernal, la réduction des sources de nourriture des ptT, l'évacuation des ptT présents dans la litière durant le vide sanitaire sont à intégrer dans les moyens de lutte.

## **ABSTRACT. Characterization of infestation level of lesser mealworms in poultry houses: impacts of farm management practices, control protocols, and structural factors of poultry houses**

The lesser mealworm (lmw) is an insect, which raises ecological, health and economic issues. It is typically mycophagous and carnivorous, and looks for warmth and darkness. The aim of this study was to characterize the levels of infestation, in relation with the farm management practices, insecticide uses and structural characteristics of poultry houses. Trapping was carried out at the beginning of the flock and before birds removal (1 trap per 100 m<sup>2</sup>), in 47 broiler houses (in Brittany, Pays-de-la-Loire, Auvergne-Rhône-Alpes and Reunion Island), as well as in 26 turkey houses (in metropolitan France only). The structural and organizational characteristics of farms were surveyed as well as insecticide uses. The results indicate that infestations were lower in broiler houses ( $55 \pm 89$  lmw per trap) than in turkey houses ( $165 \pm 209$  lmw per trap). Some structural characteristics of poultry houses (eg,  $52 \pm 78$  lmw per trap on concrete floor vs  $123 \pm 172$  lmw per trap on clay soil,  $p < 0.01$ ), and farm management practices (eg  $91 \pm 180$  lmw per trap with wood chips litter or buckwheat hulls vs  $108 \pm 125$  lmw per trap with straw litter,  $p = 0.01$ ) were associated with lower levels of infestation. The use of insecticides appears necessary to control lesser mealworm. Nevertheless, it seems important to recommend that farmers check farm management practices. The reduction of pupation area and winter refuge sites, the reduction of feed sources, the evacuation of insects present in the litter between two poultry batches, are some possible means of control.

## CONTEXTE ET INTRODUCTION

Le petit ténébrion (ptT), *Alphitobius diaperinus*, est un coléoptère d'origine tropicale, invasif et nuisible, que l'on retrouve maintenant dans la plupart des bâtiments d'élevages de volailles de chair en France et dans d'autres régions du monde. Il y retrouve des conditions propices à son développement (chaleur, obscurité, nourriture) (Salin, 1999). Les larves ont un régime mycophage et carnivore (aliments des volailles en décomposition, œufs et larves de mouches). Elles vivent dans la litière à l'abri de la lumière ainsi que dans le matériau d'isolation des bâtiments qui constitue un endroit idéal pour réaliser leur nymphose. L'adulte, essentiellement mycophage, migre dans la litière où il va trouver sa nourriture, et pondre les œufs (Anses, 2011).

La pulvérisation d'insecticides de synthèse représente le principal moyen de lutte utilisé par les éleveurs (Salin et al., 2003). Leur utilisation est cependant contraignante, leur application devant être réalisée en l'absence de volailles, et nécessite la mise en œuvre de précautions pour l'opérateur. Par ailleurs, ces insecticides s'avèrent partiellement efficaces. En effet, la litière est susceptible d'en absorber une partie, limitant ainsi l'exposition aigüe des ptT au traitement chimique (Despins et al. 1991). Cet insecte pourrait également se soustraire à l'exposition par évitement comportemental (Wohlgemuth, 1989). Enfin, l'apparition de phénomènes de résistance aux insecticides a pu être observée dans certaines exploitations (Lambkin et Rice, 2006 ; Mustac et al. 2013).

Le ptT s'est en partie adapté aux basses températures durant le vide sanitaire, ce qui favorise les infestation récurrente d'un lot de volailles à l'autre (Salin, 1999 ; Renault, 2002). Les niveaux d'infestation sont cependant très variables d'un bâtiment à l'autre (Safrit, 1983 ; Safrit et Axtell, 1984). Les conditions environnementales extérieures semblent jouer un rôle important (Salin, 1999), mais on peut supposer que la variabilité existante en termes de structuration et d'organisation des ateliers avicoles, influent de manière plus ou moins importante sur le maintien des populations dans certains bâtiments. Le travail présenté dans cet article a pour objectif de caractériser les niveaux d'infestation des bâtiments de volailles de chair en France, en relation avec les pratiques d'élevage, de stratégies de lutte mises en place contre cet insecte et de la structure des bâtiments.

## 1. METHODES

### 1.1 Dénombrement d'insectes par piégeage et description des bâtiments d'élevage suivis

Des dénombrements d'adultes de PtT ont été réalisés dans des bâtiments d'élevage de poulets de chair et de dindes de chair durant un lot de volailles pour chaque bâtiment. Pour ce faire, des pièges expérimentaux passifs « tube traps » servant de gîte pour le PtT (Arends, 1987, Strother & Steelman, 2001) ont été

utilisés. Ces pièges sont constitués d'un tube PVC de 23 cm de long et de 4 cm de diamètre, dans lequel une double feuille de papier essuie-tout, pliée en accordéon, est introduite afin de créer des cavités. Les extrémités des tubes ont été clôturées à l'aide d'un filet à oiseaux souple, maintenu par un collier plastique empêchant les poussins de s'y introduire. Les pièges sont installés pour une période de 7 jours, en les enfouissant dans la litière, au contact du sol, le long des soubassements du bâtiment. Le nombre total de pièges installés a été standardisé à 1 piège pour 100 m<sup>2</sup> ; les pièges ont été répartis de manière équitable de chaque côté du bâtiment, équidistant les uns des autres, en évitant les zones plus froides et/ou humides (> 1 m des portes latérales, des ventilateurs et > 4 m des pignons). Deux périodes de piégeage ont été conduites dans les bâtiments de poulets de chair, et trois périodes pour les bâtiments de dindes de chair. En début de lot (poulets et dindes), les pièges sont ouverts 24 à 48 h avant l'arrivée des poussins. Avant le départ des femelles (dindes), les pièges sont ouverts 8 à 10 jours avant le départ des femelles pour l'abattoir. En fin de lot (poulets et dindes), les pièges sont ouverts 8 à 10 jours avant le 1<sup>er</sup> départ des poulets ou des dindons pour l'abattoir. En fin de période de piégeage, le contenu de chaque piège est relevé individuellement et le nombre d'individus adultes par piège a ensuite été déterminé par comptage. Un questionnaire a permis de recueillir les informations sur éléments structurels et organisationnels des élevages enquêtés, ainsi que les pratiques de désinsectisation.

### 1.2 Analyse des données

Une analyse descriptive de la distribution de l'ensemble des variables a été réalisée (logiciels Excel et R). La normalité du « Nombre moyen de ptT par piège en fin de lot » a été vérifiée (test de Shapiro-Wilk). Les variables potentiellement explicatives ont ensuite été transformées en variables qualitatives à 2 ou 3 modalités, avant de réaliser une analyse bivariée afin d'étudier les liens avec la variable à expliquer (non-normale) (test de Kruskal-Wallis, seuil p=0,10).

## 2. RESULTATS

### 2.1 Description des bâtiments

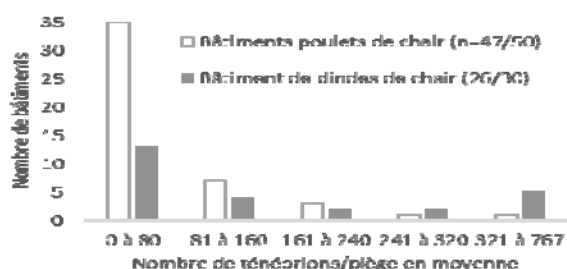
Soixante-treize bâtiments ont été enquêtés, (47 en poulets de chair, et 26 en dindes de chair). 79 % des bâtiments de poulets étaient localisés en métropole, dont 16 bâtiments en région Bretagne, 9 en région Pays-de-la-Loire et 12 en région Auvergne-Rhône-Alpes. Les 10 derniers étaient localisés sur l'île de la Réunion. L'ensemble des bâtiments de dindes était en revanche localisé en métropole (15 bâtiments en région Bretagne, 1 bâtiment en région Pays-de-la-Loire et 10 en région Auvergne-Rhône-Alpes). La moyenne d'âge des bâtiments de poulets était de 21 ans (1 à 48 ans), et de 26 ans (1 à 44 ans) pour les bâtiments de dindes. Pour les deux espèces de volaille, la surface moyenne des bâtiments était de

1 100 m<sup>2</sup> environ (de 200 à 1 600 m<sup>2</sup> en production de poulets, et de 400 à 1 900 m<sup>2</sup> en production de dindes). Vingt-huit bâtiments possédaient un sol bétonné, dont 24 en production de poulets. Les soubassements pouvaient être considérés comme lisses (sans aspérité, sans grosses fissures) pour 42 bâtiments, dont 24 en production de poulets (7 données manquantes), 18 en production de dindes. Des copeaux ou de la cosse de sarrasin ont été utilisés pour la litière des animaux (premier paillage) dans 27 bâtiments dont 14 en production de poulets, et 13 en production de dindes. 40 autres éleveurs ont utilisé de la paille broyée (6 données manquantes). Cinquante-sept éleveurs ont utilisé au moins un insecticide pour le lot suivi au cours de l'étude (40 en production de poulets et 17 en production de dindes). La famille des pyrèthrinoides a été utilisée soit seule, ou en association avec une autre famille de molécules par presque 2/3 des éleveurs ayant utilisé un insecticide (24 éleveurs de poulets et 10 éleveurs de dindes, 1 donnée manquante).

## 2.2 Des niveaux d'infestation en fin de lot très variables

Tous bâtiments confondus, le niveau d'infestation moyen en fin de lot a été de  $94 \pm 145$  ptT/piège (n=73). On note une grande variabilité inter-bâtiment allant de 0 ptT/piège à un maximum de 767 ptT/piège. On peut également souligner que pour 50 % des bâtiments, il a été dénombré moins de 27 ptT/piège en moyenne. Les bâtiments de poulets de chair sont apparus moins infestés en moyenne, avec également une variabilité inter-bâtiment moins importante, ( $55 \pm 85$  ptT/piège, n=47), que les bâtiments d'élevage de dindes de chair ( $163 \pm 198$  ptT/piège, n=26) ( $p = 0,02$ ) (figure 1).

**Figure 1.** Distribution de fréquence des niveaux d'infestation de ptT dénombrés en fin de lot en fonction de l'espèce de volaille élevée dans le bâtiment

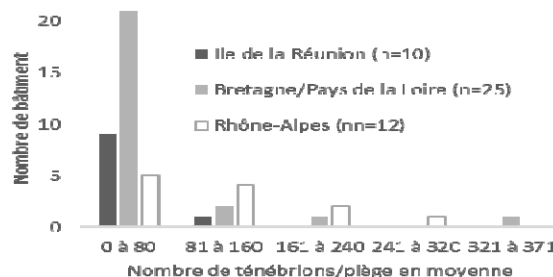


La variabilité intra-bâtiment semble faible avec 61 bâtiments (84 %) dont l'écart-type se situe entre 0 et 0,5 fois la moyenne, et 9 bâtiments (12 %) dont l'écart-type se situe entre 0,5 et 1 fois la moyenne. Trois bâtiments présentent une variabilité intra-bâtiment plus importante (écart-type entre 1 et 2,5 fois la moyenne).

## 2.3 Des niveaux d'infestation en fin de lot différents entre les régions

Un effet régional a été mis en évidence ( $p < 0,01$ ) avec un niveau d'infestation plus faible en moyenne pour les bâtiments sur l'île de la Réunion ( $17 \pm 45$  ptT/piège, n=10), puis en Pays-de-la-Loire ( $27 \pm 33$  ptT/piège, n=10), et plus élevé en Bretagne ( $105 \pm 181$  ptT/piège, n=31), et en Rhône-Alpes ( $143 \pm 126$  ptT/piège, n=22). Pour le sous-échantillon des bâtiments de poulets de chair, l'effet régional a également été observé ( $p < 0,01$ ), ce qui n'est pas le cas pour les bâtiments de dindes. Ainsi, un niveau d'infestation plus faible a été dénombré pour les bâtiments de l'île de la Réunion ( $17 \pm 45$  ptT/piège en moyenne, n=10), puis pour les bâtiments en Bretagne/Pays-de-la-Loire ( $44 \pm 85$  ptT/piège, n=25), et plus élevé en région Rhône-Alpes ( $111 \pm 89$  ptT/piège, n=12) (figure 2).

**Figure 2.** Distribution des niveaux d'infestation de ptT dénombrés en fin de lot de poulets de chair en fonction de la région



## 2.4 Les dénombrements en début et cours de lot, indicateurs des niveaux d'infestation finaux

Les bâtiments peu ou pas infestés en début de lot se sont révélés également moins infestés en moyenne en fin de lot ( $87 \pm 152$  ptT/piège pour les bâtiments  $\leq 1$  insecte/piège en début de lot, n=47 ; vs  $105 \pm 132$  ptT/piège pour les autres, n=26) ( $p < 0,10$ ). Cet effet est également ressorti pour le sous échantillon des bâtiments de poulets de chair localisés dans le Grand Ouest (Bretagne et Pays-de-la-Loire) ( $13 \pm 24$  ptT/piège pour les bâtiments  $\leq 1$  insecte/piège en début de lot, n=13 ; vs  $78 \pm 113$  ptT/piège pour les autres, n=12) ( $p < 0,05$ ). On peut souligner également que les bâtiments de dindes de chair peu ou pas infestés au départ des femelles pour l'abattoir ( $\leq 1$  insecte/piège) sont apparus moins infestés en moyenne en fin de lot ( $45 \pm 79$  ptT/piège, n=11 ; vs  $283 \pm 228$  ptT/piège pour les autres, n=11) ( $p < 0,01$ ).

## 2.5 Un impact des facteurs structurels des ateliers et des bâtiments sur les infestations en fin de lot

Les bâtiments faisant partie d'ateliers avicoles multi-sites ( $\geq 2$  sites) ont été moins infestés en fin de lot en moyenne ( $23 \pm 54$  ptT/piège pour les bâtiments faisant partie d'ateliers  $\geq 2$  sites, n=12 ; vs  $106 \pm 153$  ptT/piège pour les autres, n=61) ( $p=0,05$ ). En outre, les bâtiments d'une surface supérieure à 1 000 m<sup>2</sup> ont également été moins infestés en moyenne ( $93 \pm 119$

ptT/piège pour les bâtiments  $> 1\,000\text{ m}^2$ ,  $n=51$  ; vs  $99 \pm 199$  ptT/piège pour les autres,  $n=21$  ; 1 données manquante) ( $p = 0,05$ ). On note que ces deux variables explicatives ne sont pas ressorties significativement associées au niveau d'infestation en fin de lot pour les sous échantillons de bâtiments tenant compte de l'espèce de volailles et de la région. Par ailleurs, les bâtiments équipés d'un sol bétonné ont présenté un niveau d'infestation plus faible en moyenne ( $43 \pm 69$  ptT/piège pour les bâtiments équipés d'un sol bétonné,  $n=28$  ; vs  $125 \pm 169$  ptT/piège pour les bâtiments équipés d'un sol en terre battue,  $n=45$ ) ( $p<0,01$ ). Un effet du type de sol a également pu être mis en évidence pour les bâtiments de poulets de chair du Grand Ouest ( $10 \pm 20$  ptT/piège pour les bâtiments équipés d'un sol bétonné,  $n=7$  ; vs  $57 \pm 97$  ptT/piège pour les bâtiments équipés d'un sol en terre battue,  $n=18$ ) ( $p = 0,02$ ).

Pour finir, deux facteurs structurels sont ressortis significativement liés au niveau d'infestation en fin de lot, mais uniquement sur des sous échantillons de bâtiments tenant compte de l'espèce de volailles et de la région. Ainsi, pour les bâtiments de poulets de chair situés en Rhône-Alpes, la présence de soubassements lisses (sans aspérités ou grosses fissures) a été associée à un niveau d'infestation plus faible en fin de lot en moyenne ( $72 \pm 46$  ptT/piège pour les bâtiments équipés de soubassement lisses,  $n=7$  ; vs  $148 \pm 94$  ptT/piège pour les autres,  $n=4$ , 1 donnée manquante) ( $p = 0,10$ ). Enfin, les bâtiments de poulets de chair de l'Île de la Réunion et équipés de jonctions étanches entre deux panneaux latéraux des longs pans, sont apparus moins infestés en fin de lot en moyenne ( $1 \pm 2$  ptT/piège pour les bâtiments équipés de jonctions étanche entre deux panneaux latéraux,  $n=3$  ; vs  $32 \pm 63$  ptT/piège pour les autres,  $n=5$ , 2 données manquantes) ( $p < 0,10$ ).

## 2.6 Un impact des pratiques d'élevage et des protocoles de luttés sur les infestations en fin de lot

L'absence de stockage de litière, ou un stockage éloigné du bâtiment suivi lors de l'étude a été associé à un niveau d'infestation en fin de lot plus faible en moyenne ( $66 \pm 99$  ptT/piège en cas d'absence de stockage de litière ou  $> 50\text{ m}$  du bâtiment,  $n=43$  ; vs  $126 \pm 153$  ptT/piège dans le cas contraire,  $n=25$ , 5 données manquantes) ( $p < 0,05$ ). Par ailleurs, la sortie du matériel intérieur (assiettes, trémies...) pour le nettoyage et la désinfection, a également été associée à un niveau d'infestation plus faible en moyenne en fin de lot ( $73 \pm 155$  ptT/piège en cas de sortie du matériel intérieur lors du nettoyage et désinfection,  $n=27$  ; vs  $118 \pm 144$  ptT/piège dans le cas contraire,  $n=40$ , 6 données manquantes) ( $p = 0,05$ ). On note que ces deux variables explicatives ne sont pas significativement associées au niveau d'infestation en fin de lot pour les sous échantillons de bâtiments tenant compte de l'espèce de volailles et de la région. Par ailleurs, un niveau d'infestation plus faible a été observé en moyenne pour les bâtiments dans lesquels les éleveurs ont utilisé des copeaux ou des cosses de sarrasin lors du primo-paillage ( $91 \pm 180$  ptT/piège,

$n=27$ ), en comparaison à l'utilisation de la paille broyée ( $108 \pm 125$  ptT/piège,  $n=40$ ) ( $p = 0,01$ ). Cet effet est également ressorti significatif ( $p < 0,10$ ) pour les bâtiments de poulets de chair du Grand Ouest ( $20 \pm 38$  ptT/piège pour l'utilisation de copeaux ou de cosses de sarrasin,  $n=5$  ; vs  $65 \pm 104$  ptT/piège pour l'utilisation de paille broyée,  $n=16$ ), mais pas pour les autres sous échantillons. En outre, l'utilisation d'un insecticide d'une autre famille que les pyréthrinoides a également été associée à un niveau d'infestation plus faible en moyenne ( $35 \pm 54$  ptT/piège,  $n=22$ ), en comparaison à l'utilisation d'insecticides de cette famille de molécules (utilisée seule ou en association avec d'autres familles) ( $106 \pm 162$  ptT/piège,  $n=34$ ), ou même en l'absence d'utilisation d'insecticides (et sans autres moyens de lutte alternatifs) ( $148 \pm 172$  ptT/piège,  $n=16$ ) ( $p<0,10$ ). Ce protocole de désinsectisation est ressorti également significatif pour les bâtiments de poulets de chair en région Rhône-Alpes ( $62 \pm 58$  ptT/piège lors de l'utilisation d'insecticides d'une autre famille que les pyréthrinoides,  $n=7$  ; vs  $178 \pm 82$  ptT/piège en cas d'utilisation d'insecticides de cette famille,  $n=5$ ) ( $p<0,10$ ), mais aussi pour les bâtiments d'élevage de dindes de chair ( $44 \pm 76$  ptT/piège lors de l'utilisation d'insecticides d'une autre famille que les pyréthrinoides,  $n=6$  ; vs  $233 \pm 239$  ptT/piège en cas d'utilisation d'insecticides de cette famille,  $n=10$ , 1 donnée manquante) ( $p = 0,10$ ).

Certaines pratiques d'élevage sont également liées au niveau d'infestation en fin de lot pour des sous échantillons de bâtiments. Ainsi, pour les bâtiments de poulets de chair du Grand Ouest, le rajout de litière propre en cours de lot est apparu comme une pratique favorisant un niveau d'infestation plus faible en moyenne ( $29 \pm 60$  ptT/piège dans le cas de rajout de litière,  $n=15$  ; vs  $74 \pm 117$  ptT/piège dans le cas contraire,  $n=9$ , 1 donnée manquante) ( $p<0,10$ ). On observe également pour ces bâtiments qu'un curage précoce du fumier est associé à un niveau d'infestation plus faible en moyenne ( $45 \pm 108$  ptT/piège dans le cas d'un curage  $\leq 24\text{ h}$  après l'enlèvement des volailles,  $n=11$  ; vs  $50 \pm 67$  ptT/piège dans le cas contraire,  $n=12$ , 1 donnée manquante) ( $p=0,10$ ). Une distribution d'aliment de démarrage, la plus proche de la mise en place, réduit le niveau d'infestation de ptT ( $21 \pm 29$  ptT/piège dans le cas où l'aliment est distribué  $\leq 24\text{ h}$  avant l'arrivée des volailles,  $n=15$  ; vs  $110 \pm 140$  ptT/piège dans le cas contraire,  $n=7$ , 3 données manquantes) ( $p<0,05$ ). Pour les bâtiments de poulets de chair sur l'Île de la Réunion, la vidange des silos d'aliment pour volailles lors du vide sanitaire précédent le lot suivi lors de notre étude favorise un niveau d'infestation plus faible de ptT en fin de lot en moyenne ( $2 \pm 3$  ptT/piège dans le cas où les silos ont été vidangés,  $n=6$  ; vs  $40 \pm 70$  ptT/piège dans le cas contraire,  $n=4$ ) ( $p<0,10$ ). En fin, pour les bâtiments de poulets de chair en Rhône-Alpes, la proximité du lieu de stockage du congélateur pour les volailles mortes est également associée à un niveau d'infestation plus faible en fin de lot en moyenne ( $84 \pm 66$  ptT/piège

dans le cas où le congélateur > 50 m du bâtiment,  $n=7$  ; vs  $183 \pm 88$  ptT/piège dans le cas contraire,  $n=4$ , 1 donnée manquante) ( $p=0,10$ ).

## DISCUSSION ET CONCLUSION

Cette étude a confirmé l'existence d'une forte variabilité des niveaux d'infestation des bâtiments de volailles par le petit ténébrion. La durée du lot, plus longue en production de dindes de chair (130 jours environ, Chambres d'agriculture du Grand-Ouest, 2017), permet sans doute à l'insecte de se développer plus facilement, ce qui pourrait expliquer le niveau d'infestation plus important qu'en production de poulets, mis en évidence dans cette étude. La fréquence des traitements insecticides, et celle des vides sanitaires permettant de refroidir le bâtiment, sont de fait plus faibles qu'en production de poulets. La gestion du vide sanitaire semble donc jouer un rôle primordial pour le contrôle des pullulations, comme le suggèrent les liens observés entre les faibles niveaux d'infestation en début et fin de lot de poulets, et en cours et fin de lot de dindes.

Les résultats obtenus ont également souligné l'importance de la structure des bâtiments. Selon Salin et al., (2000), les sols en terre battue peuvent constituer des sites de nymphose ou des refuges d'hivernage. Les ptT peuvent s'y enterrer, en particulier aux endroits peu compacts, peu denses et peu humides (sous les mangeoires par exemple). Le bétonnage du sol constituerait ainsi un levier de contrôle des pullulations de ptT, même s'il n'est pas suffisant pour éradiquer les infestations. La conception des murs et leur entretien y contribueraient également, en limitant les possibilités de migration des larves et des adultes vers les matériaux d'isolation (Anses, 2011). La conception (sol plutôt en terre battue) et le vieillissement des bâtiments de dindes inclus dans l'étude, plus âgés que les bâtiments de poulets, pourraient aussi expliquer en partie les niveaux d'infestation plus importants.

Certaines pratiques d'élevage sont à privilégier, car elles permettent de réduire la nourriture disponible pour l'insecte, en maîtrisant les fermentations des litières (choix du matériau : copeaux plus ligneux, ou cosses de sarrasins peu absorbants, type de sol, rajout de litière en cours de lot), ou en limitant la présence de résidus d'aliments fermentescibles (distribution de l'aliment de démarrage pour les volailles le plus proche de leur arrivée dans le bâtiment, nettoyage des silos de stockage). On peut émettre l'hypothèse que les pratiques comme un curage rapide du fumier, ou le nettoyage et la désinfection des mangeoires en dehors du bâtiment favoriseraient l'évacuation des adultes, larves, ou œufs, restés dans la litière entre deux lots de volailles, ce qui permettrait des niveaux d'infestation moindre des lots suivants. Le stockage des volailles mortes à proximité du bâtiment ou dans un congélateur non suffisamment étanche, pourrait constituer une réserve de nourriture qui favoriserait le maintien d'une population d'insecte d'un lot à l'autre. Par ailleurs, il est possible que le stock de litière neuve situé à proximité du bâtiment constitue un site refuge pour le ptT durant les vides sanitaires. L'utilisation d'insecticides semble tout de même un moyen de lutte nécessaire comme le montre le niveau d'infestation des bâtiments pour lesquels aucun insecticide n'a été utilisé. Néanmoins, comme l'explique Studebaker, 2014, l'utilisation répétée et systématique d'une même famille de molécules peut conduire à l'apparition et la sélection de résistance chez le ptT. C'est sans doute le cas pour la famille des pyrèthrinoides qui apparaît dans notre étude moins efficace. Il est donc important de conseiller aux éleveurs de privilégier la rotation des familles d'insecticides, afin de varier les modes d'action.

## REMERCIEMENTS

Cette étude a été réalisée dans le cadre de l'UMT SANIVOL, avec le soutien financier du CASDAR. Les auteurs remercient l'ensemble des éleveurs ayant participé à cette étude.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Anses, 2011. In : Le ténébrion (Anses edit.), Bialec, Nancy, pp2  
 Arends, J.J., 1987.. Poultry. Dig. 28, 172-176.  
 Chambres d'Agriculture du Grand Ouest, 2017. In: Résultats de l'enquête avicole – enquête réalisée auprès des aviculteurs du Grand Ouest (Chambre d'Agriculture de Bretagne edit), pp 47  
 Despins, J.L., Turner Jr., E.C., Pfeiffer, D.G., 1991. J Agr. Entomol., 8: 209-217.  
 Lambkin, T. A., and S. J. Rice. 2006. J. Econ. Entomol. 99: 908-913.  
 Mustac S, Rozman V, Škvorc V., 2013. Veterinarski Arhiv;83:563–570  
 Renault, D., 2002. In : Implantation en régions tempérées d'un insecte d'origine tropicale, *Alphitobius diaperinus* Panzer (Coleoptera : Tenebrionidae) : aspects écophysiologiques et biochimiques (Université de Rennes 1 edit.), Thèse de Doctorat, Rennes.  
 Safrit, R.D. 1983. In: Biology and sampling methods for the darkling beetle, *Alphitobius diaperinus* in poultry houses. North Carolina State University, Raleigh, (PhD Dissertation) pp155.  
 Safrit, R.D., Axtell, R.C., 1984. Poultry. Sci. 63, 2368-2375.  
 Salin, C., 1999. In : Contribution à l'écologie d'*Alphitobius diaperinus* (Panzer) (Coleoptera:Tenebrionidae), insectes associé aux élevages hors-sol en Bretagne (Université de Rennes 1 edit.), Thèse de Doctorat, Rennes.  
 Salin, C., Delettre, Y.R., Cannavacciuolo, M., et Vernon, P., 2000. Eur J of Soil Bio36 (2): 107–115.  
 Strother, K.O., Steelman, C.D., 2001. Environ. Entomol. 30, 556-561.  
 Studebaker, G. 2014. In: Insecticide recommendations for Arkansas. In MP-144. (Arkansas Cooperative Extension edit) Service, Little Rock, AR: 50–54.  
 Wohlgemuth, R., 1989. Xth Jubilee Inter. Symp. of the World Assoc. of Vet. Food Hyg., 18-20