

EFFET D'UNE LEVURE VIVANTE *SACCHAROMYCES CEREVISIAE BOULARDII* SUR LES LÉSIONS CUTANÉES INFECTIEUSES EN POULETS DE CHAIR

**Mattias Delpont¹, Jean Garet², Xavier Gautier², Yannig Le Treut³, Vanessa Demey³ et
Audrey Sacy³**

¹ENVT - 23, chemin des Capelles - 31300 TOULOUSE

²HUTTEPAIN ALIMENTS - 24 Rue Ettore Bugatti - 72650 LA CHAPELLE

³LALLEMAND SAS – 19, rue des Briquetiers -317202 BLAGNAC

vdemey@lallemand.com

RÉSUMÉ

Les lésions cutanées infectieuses (LCI) sont devenues un enjeu économique important dans la production du poulet de chair ces dernières années. La saisie des carcasses due au LCI représente une perte économique considérable. La bactérie *Escherichia coli* est la bactérie la plus fréquemment isolée dans ces lésions. L'objectif de l'essai était d'étudier l'effet de l'incorporation d'une levure vivante *Saccharomyces cerevisiae boulardii* I-1079 sur l'incidence des LCI en conditions terrain à grande échelle. 18 élevages commerciaux situés en France ont participé à l'essai : la moitié des élevages a reçu un aliment standard 3 phases (Témoin (T)), les 9 autres élevages ayant reçu le même aliment standard supplémenté avec le probiotique *Saccharomyces cerevisiae boulardii* I-1079 à une dose de 1×10^9 UFC/kg aliment (Levure (L)) sur toute la période d'élevage. Les performances zootechniques de chaque élevage étaient enregistrées: gain moyen quotidien (GMQ), Indice de Consommation (IC), morbidité et mortalité. Enfin, les lésions étaient calculées selon la formule Indice prévalence LCI = Poids Vif (PV) des carcasses saisies en début de chaîne + 6 x [Poids morceaux saisis en découpe (cuisse) pour raison infectieuse]

Les élevages recevant la levure vivante présentaient un GMQ plus élevé (L: 54,96g/j \pm 2,75 ; T: 53,67g/j \pm 2,79). Le poids à l'abattage des poulets du lot L était significativement supérieur (2,01 kg \pm 0,02 vs : 1,91 kg \pm 0,02 respectivement ; $P \leq 0,01$). Or, la littérature rapporte une corrélation positive entre le poids et la fréquence des lésions (Saint-Germain et Sears, 2003), néanmoins, tous les poulets du lot L, plus lourds, présentaient une note de LCI plus faible que le groupe T (1,82 vs. 1,96).

En conclusion l'incorporation de la levure vivante *Saccharomyces cerevisiae boulardii* I-1079 dans l'aliment poulet de chair est bénéfique pour les performances tout en réduisant la fréquence de LCI.

ABSTRACT

Effect of a live yeast *Saccharomyces cerevisiae boulardii* on the incidence of cellulitis in broiler chickens

Cellulitis has emerged as an economically important syndrome in broiler chickens over the last years. Condemnation of broiler carcass due to cellulitis can represent a big economic loss to the farmers. Cellulitis is primarily caused by *Escherichia coli*.

The objective of this trial is to study the effect of the supplementation of a live yeast *Saccharomyces cerevisiae boulardii* I-1079 on the incidence of cellulitis under real broiler production conditions. A total of 18 commercial broiler farms situated in France participated in the trial. Half of the farms received a standard 3-phase broiler feed (Control farms (T)). The other 9 farms received the same feed but supplemented with the probiotic *Saccharomyces cerevisiae boulardii* I-1079 at the level of 1×10^9 CFU/kg feed (Yeast farms (L)). Zootechnical performances of each farm were recorded (average daily gain (ADG), feed conversion ratio (FCR), morbidity and mortality). In addition, incidence of cellulites was scored (LCI-score) as described by following formula: incidence of cellulites = live body weight of carcasses discarded at the start of the slaughterline + 6 x [weight of cut parts (thigh) discarded because of infection]. The farms receiving the live yeast showed a higher ADG (L: 54.96g \pm 2.75; T: 53.67g \pm 2.79). The slaughter weight of the chickens from Y was significantly higher (2.01 kg \pm 0.02 vs 1.91 kg \pm 0.02 respectively; $P < 0.01$). Although literature describes that higher body weight increases the incidence of cellulites (Saint-Germain and Sears, 2003), the LCI score for the L-farms was lower than for the C-farms (1.82 vs. 1.96).

It can be concluded that the addition of a live yeast *Saccharomyces cerevisiae boulardii* I-1079 to the feed of broiler chickens is beneficial on their performances as well as on the incidence of cellulitis.

INTRODUCTION

La problématique des lésions cutanées infectieuses (LCI), responsable d'une grande partie des carcasses saisies à l'abattoir, constitue une perte économique énorme dans les élevages de poulet de chair (Boulliane, 2002). Ces lésions, caractéristiques d'un dépôt de fibrine sous la peau (plaque jaunâtre) en particulier en partie interne des cuisses, sont dues à la pénétration d'une bactérie dans le corps à l'occasion d'une blessure ou d'un contact avec une peau lésée (Norton *et al.*, 1997). L'analyse microbiologique révèle la présence d'*E coli* pathogène (Boulliane, 2002). Ces lésions se développent très vite (apparition d'une plaque jaunâtre en moins de 24 heures) (Gomis *et al.*, 1997) et surviennent fréquemment avec l'augmentation de la densité des animaux à 20 jours d'âge (Elfadil *et al.*, 1996c). Au bout de 12 à 18 heures, une réaction inflammatoire est déjà visible. Il n'y a pas de guérison observée des LCI (Norton *et al.*, 1997), pas d'effet souche noté (Elfadil *et al.*, 1996a ; Olkowski *et al.*, 2005), mais il semblerait qu'il y ait un effet sexe sur certaines souches (mâles plus touchés – s'engraissent plus vite et s'emplument plus doucement) (Elfadil *et al.*, 1996b ; Tessier *et al.*, 2001). En élevage, peu de signes symptomatiques sont reportés prédisant leur existence (avec peu de mortalité ou de morbidité) rendant ainsi leur détection tardive en abattoir (Randall *et al.*, 1984). Les pratiques sanitaires préventives sont ainsi recherchées. L'utilisation dans l'aliment d'un probiotique *Saccharomyces cerevisiae boulardii* CNCM I-1079 pourrait permettre de réduire la contamination en élevage. En effet, de nombreux travaux synthétisés par Kelesidis and Pothoulakis (2012) ont démontré le rôle immuno-stimulant de cette souche tant sur la sécrétion d'IgA sécrétoires que la modulation de la réponse inflammatoire.

1. MATERIELS ET METHODES

1.1. Animaux

18 élevages commerciaux sont recrutés pour cet essai (9 élevages « témoins » (T), soit 233 689 poulets et 9 élevages « levures » (L), soit 225 178 poulets). La génétique Ross (PM3 X R99) était identique entre lots et les animaux abattus en moyenne à $35,5 \pm 1,4$ jour d'âge. Les performances zootechniques sur les 3 bandes précédentes ont été comparées, sans révéler de différence significative entre les élevages T et L.

1.2. Alimentation

Les animaux des élevages T ont reçu un aliment granulé standard 3 phases. Pour les animaux des élevages L, le probiotique *Saccharomyces cerevisiae boulardi* CNCM I-1079 était incorporé dans le même aliment à 1.10^9 UFC/kg d'aliment fini (soit Levucell

SB 10ME Titan (Lallemand SAS – Blagnac – France) à 100g/ tonne d'aliment fini).

1.3. Paramètres mesurés en élevage

Les données zootechniques classiquement enregistrées en élevage ont été collectées : densité des animaux, poids à l'abattage, gain moyen quotidien (GMQ), indice de consommation (IC), taux de mortalité, présence de maladie, notamment digestives, avant 25 jours et après 25 jours.

Dans les bâtiments, la qualité du nettoyage entre lots était évaluée par notation (de 0=sale à 3= propre).

1.4. Quantification des LCI

La proportion de LCI a été calculée à partir des données recueillies par l'abattoir, selon l'équation mise en place par Delpont (2013):

Indice prévalence LCI = Poids Vif (PV) des carcasses saisies en début de chaîne + 6 x [Poids morceaux saisis en découpe (cuisse) pour raison infectieuse]. Les moyennes des 2 lots ont été calculées. Les valeurs obtenues ont ensuite été comparées aux seuils théoriques de LCI en appliquant le facteur de risque établi par St Hilaire et Sears (2003) de 1,26 par tranche de 100g de poids vif supplémentaire : (LCI lot L théorique = LCI Témoin * Δ PV(Levure-Témoin)* 1,26.

1.5. Analyses statistiques

Les données sur les performances ont été analysées par ANOVA selon le modèle linéaire généralisé (SPSS 22.0). L'unité expérimentale pour toutes les mesures était l'élevage. Les valeurs extrêmes (identifiées par le module « explorer » de SPSS) ont été retirées de la base de données (1 donnée de poids vif pour chaque groupe). Les conditions d'application de l'ANOVA ont été vérifiées. La quantification de LCI ne suivant pas la loi Normale, les données ont donc été analysées par le test non paramétrique de Mann-Whitney. La note de propreté des bâtiments ainsi que la répartition des occurrences de maladies ont été analysées par un test Khi-deux. La significativité était déclarée pour des valeurs $P < 0,05$.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

La densité moyenne pour le lot Levure était $39,4 \text{ kg/m}^2$ vs $39,0 \text{ kg/m}^2$ pour le lot Témoin. La comparaison des qualités de nettoyage entre traitements a révélé une tendance ($P=0,1$) pour une distribution différente des notes de nettoyage avec davantage de bâtiments plus sales dans le Lot Levure (2,0) que dans le Lot Témoin (2,2). Dans ces conditions, le lot Levure apparaît plus à risque pour l'apparition des LCI (; Boulliane, 2002 ; Schrader *et al.*, 2004).

Le poids à l'abattage des lots L était significativement supérieur à celui des lots T ($2,006\text{kg} \pm 0,022$ vs : $1,909\text{kg} \pm 0,022$ respectivement ; $P < 0,010$). Le GMQ était plus élevé pour les animaux du groupe L (L : $54,96\text{g} \pm 2,75$; T : $53,67\text{g} \pm 2,79$; $P > 0,10$), et l'IC (L : $1,77 \pm 0,06$; T : $1,73 \pm 0,08$; $P > 0,1$) équivalent entre les lots. Le taux de mortalité n'était pas différent entre les 2 lots : T : 3,86% et L : 3,81%. L'âge à l'abattage était du même ordre pour les 2 lots (T : 35,1 jours versus L : 35,7 jours ; $P > 0,1$).

Concernant les LCI, sur les 18 élevages, il n'y a pas eu de différence dans l'incidence moyenne de LCI entre les lots (1,82 vs 1,96 respectivement pour les lots L et T, $P > 0,1$). Or, d'après St Hilaire et Sears (2003), plus les oiseaux sont lourds (dans une gamme de poids 0,5-3kg), plus le risque de LCI est élevé. Si les conclusions de cette publication sont appliquées à l'étude actuelle, les poulets du lot probiotique L, plus lourds à l'abattage, présenteraient ainsi un risque plus élevé de LCI (LCI lot Levure théorique = 2,40) que l'incidence mesurée à 1,82 (Figure 1). Ces résultats semblent donc prometteurs.

Un autre facteur favorisant les LCI relevé dans cette étude est l'apparition de « maladies » (principalement d'origine digestive) avant 25 jours d'âge. En effet, les élevages pour lesquels aucune maladie n'a été reportée présentent des LCI plus basses que les élevages où une affection digestive a été diagnostiquée (0,74 vs 2,33 respectivement , $P > 0,1$). Au sein des élevages avec une pathologie, les LCI sont plus nombreuses si une pathologie est apparue avant 25 jours (2,63 vs 1,73, $P > 0,1$). La répartition de l'occurrence de maladie était égale entre le lot Témoin et le lot Levure ($P > 0,1$). Même si les LCI surviennent plus tard, un lien peut être supposé avec l'apparition de maladies avant 25 jours. Ainsi, les épisodes de diarrhées contribuent à une litière plus chargée en coliformes (Puterflam *et al.*, 2007), ce qui augmente le risque d'infections lors de futures griffures.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Awaad, M.H.H., Afify, M.A., Zouel-fakar, S.A. and Shalaby B., 2003. *Egypt J.Vet.Sci.*, Vol 37, P. 127-136
2. Boulliane, M. 2002. R.I.P.P.A. Rennes (France). P.22-26.
3. Delpont, M., 2013. Thèse d'exercice, médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse. P. 54.
4. Dhama K, Verma V, Sawant PM, Tiwari R, Vaid RK & Chauhan RS. (2011) *J. Immunol. Immunopathol.* **13**(1): 1-19.
5. Elfadil, A.A., Vaillancourt J.P, Meek, A. H. and Gyles, C L, 1996a, *Avian dis.* Vol. 40 (3), P. 677-689.
6. Elfadil, A.A., Vaillancourt J.P and Meek, A. H., 1996b., *Avian diseases.* Vol. 40. P. 699-706.
7. Gomis, S M, Watts, T, Riddelsl, C, Potter, A A and Allan N, B J, 1997, *Avian dis.* Vol. 41 (1), P. 234-240.
8. Kelesidis, T. and Pothoulakis, C., 2012. *Therapeutic Advances in Gastroenterology.* Vol. 5(2), 111-125.
9. Norton, R A, Bilgilli, S F and McMurtry, B C, 1997, *Avian diseases.* June 1997. Vol. 41 (2), P. 422-428.

De fait, en excluant les élevages avec au moins un épisode de maladie avant 25 jours, les taux de LCI ne sont que de 1,82 pour le lot L et 1,96 pour le lot T ; alors que ce taux s'élève respectivement à 2,1 (Lot L) et 3,0 (Lot T) lors de troubles digestifs avant 25 jours. Sachant que l'écart entre le lot T et le lot L est plus important en situation challengée (présence de maladie), l'intérêt d'un probiotique pour le maintien d'un équilibre intestinal chez les animaux stressés (Dhama *et al.*, 2011 ; Walker *et al.*, 2008) semble se vérifier également.

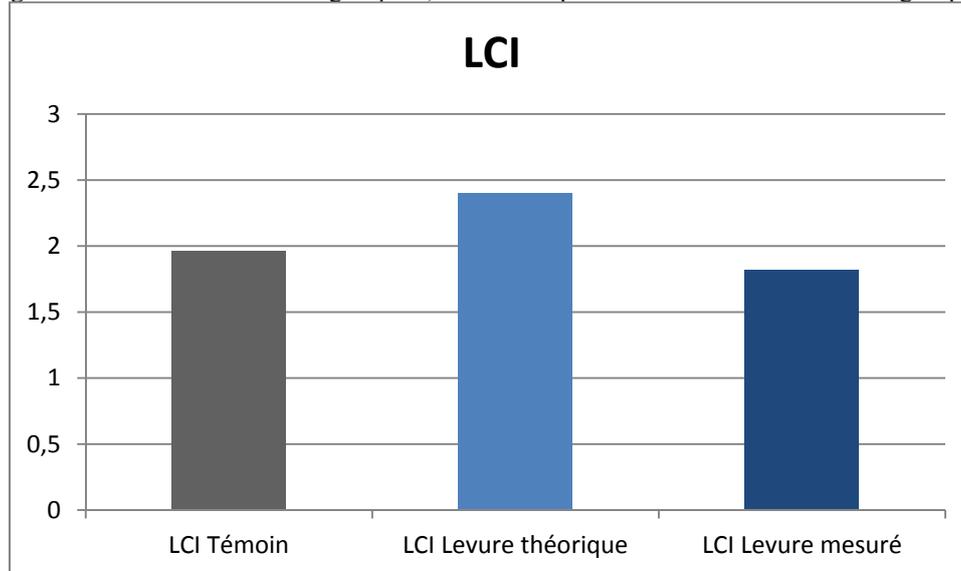
Malgré des conditions initiales en défaveur du lot probiotique, l'ensemble des élevages « L » ne présente pas plus de LCI. C'est cependant dans les conditions les plus défavorables (présence de maladie avant 25 jours) que l'amélioration de l'état sanitaire s'est révélée la plus importante avec l'apport de la levure vivante. *Saccharomyces cerevisiae boulardii* CNCM I-1079 a été sélectionnée pour améliorer les performances des monogastriques et son mode d'action a de nombreuses fois été décrit : amélioration de l'équilibre de la microflore intestinale (Line *et al.*, 2007) optimisation de la fonction digestive (Walker *et al.*, 2008) et stimulation du système immunitaire (Awaad *et al.*, 2003), autant de bénéfices contribuant à minimiser les désordres digestifs identifié ici comme facteur de risque des LCI.

CONCLUSION

Cet essai confirme la présence de LCI dans les élevages de poulets de chair français. L'apport de la levure vivante *Saccharomyces cerevisiae boulardii* CNCM I-1079 présente un double intérêt : sur les performances zootechniques (+5% d'amélioration du poids à l'abattage ($P \leq 0,01$) et +2,4% GMQ) mais aussi sur la non augmentation des LCI dans des conditions plus favorables à leur apparition. Cette souche constitue alors un outil à la disposition du nutritionniste pour la gestion du risque de LCI.

10. Olkowski, A A, Wojnarowics, C, Chirino-Trejo, M, Wurtz, B M and Kumor, L, 2005, *J. vet. Med.. A, Physiology, pathology, clinical medicine*. Vol. 52 (10), P. 517–524.
11. Randall, C J, Meakins, P A, Harris, M P and Watt, D J, 1984, *The Veterinary record*. Vol. 114 (10), P. 246.
12. Saint Hilaire & Sears, 2003. *Avian Dis.*, vol 47, P: 537-548.
13. Schrader, J.S., Singer, R.S. and Atwill, E.R., 2004. *Avian diseases*, Vol. 48 (3), P.522-530.
14. Tessier, M., Frédette, M. A., Beauchamp, G. and Boulianne, M., 2001, *Avian diseases*. 2001. P. 191–194.
15. Walker N.D., Quintino Cintora, M.E., Durand H., Le Treut Y., 2008. *J. Anim. Sci.*, 86(E suppl.2), W294, 29

Figure 1. LCI mesurés dans le groupe T, LCI théorique versus LCI mesurés dans le groupe L



Effet d'une Levure Vivante *Saccharomyces cerevisiae boulardii* sur les Lésions Cutanées Infectieuses en Poulets de Chair

Mattias Delpont¹, Jean Garef², Xavier Gautier², Yannig Le Treut³, Vanessa Demey³ et Audrey Sacy³

¹ENVT – TOULOUSE; ²HUTTEPAIN ALIMENTS – LA CHAPELLE; ³LALLEMAND SAS – BLAGNAC

INTRODUCTION & OBJECTIFS

- ✓ Les **lésions cutanées infectieuses** (LCI), ou cellulite, représentent une perte économique majeure pour la filière poulet de chair.
 - ✓ Ces lésions sont dues à la pénétration d'une bactérie (type *Escherichia coli* pathogène) à l'occasion d'une blessure ou d'un contact avec une peau lésée.
 - ✓ Les LCI se développent rapidement et sont associées avec l'augmentation de la densité à 20 jours d'âge.
 - ✓ Les LCI sont difficiles à prédire en élevage et généralement détectées à l'abattoir, entraînant une saisie des carcasses.
- L'objectif de l'essai est d'étudier l'effet de l'incorporation d'une levure vivante probiotique *Saccharomyces cerevisiae boulardii* I-1079 sur l'incidence des LCI en conditions terrain, à grande échelle.



Aspect d'une lésion cutanée infectieuse.



Quelques facteurs de risque pour l'apparition de LCI chez le poulet.

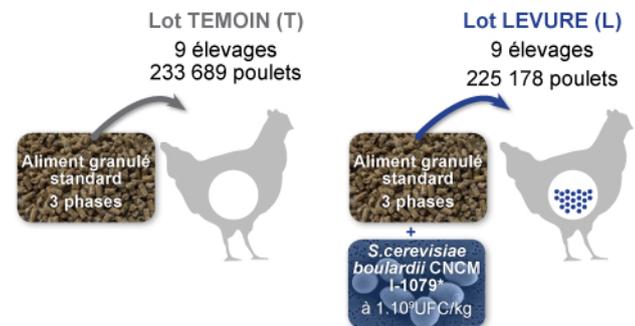
MATERIELS & METHODES

1- Animaux

- ✓ **18 élevages commerciaux** (France), répartis en deux lots (voir ci-contre).
- ✓ La prévalence des LCI est calculée selon la formule de Delpont (2012)

2- Analyses statistiques

- ✓ Performances analysées par Anova selon le modèle linéaire généralisé (SPSS 22.0).
- ✓ Les valeurs extrêmes (identifiées par le module « explorer » de SPSS) ont été retirées de la base de données (une donnée pour chaque groupe).
- ✓ La significativité était déclarée pour des valeurs de $P < 0,05$.



*LEVUCCELL® SB 10ME Titan - Lallemand Animal Nutrition - à 100g/ tonne d'aliment.

RESULTATS & DISCUSSION

1- Performances zootechniques

- ✓ Le poids à l'abattage est significativement plus élevé pour le lot **LEVURE** que pour le lot **TEMOIN** (Fig. 1).
- ✓ Le **GMQ** est plus élevé pour le lot **LEVURE** que pour le lot **TEMOIN** (Fig. 2).
- ✓ L'indice de consommation demeure équivalent entre les deux lots (1,77 vs. 1,73, ns), ainsi que le taux de mortalité (3,81% vs. 3,86%, ns).

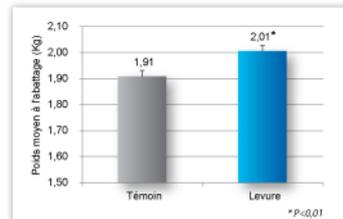


Figure 1: Effet du traitement sur le poids moyen à l'abattage des poulets (+erreur standard de la moyenne; n= 16 élevages).

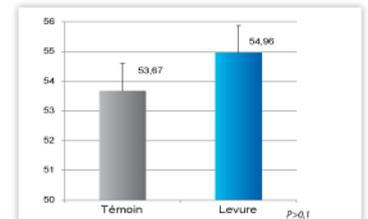


Figure 2: Effet du traitement sur le gain moyen quotidien des poulets (+erreur standard de la moyenne; n= 18 élevages).

2- Incidence des LCI

- ✓ Il y a numériquement moins de LCI dans le lot **LEVURE** (Fig. 3): -7% en moyenne; alors que les conditions du lot **LEVURE** sont plus favorables pour l'apparition des LCI: propreté moins bonne (sur une échelle de 0 à 3, 3 étant le plus propre: 2,00 vs. 2,22; $P=0,1$), poids vif plus élevé (Fig. 1).
- ✓ Tenant compte d'un seul facteur correctif (le poids à l'abattage), l'incidence théorique calculée d'après St Hilaire et Sears pour le lot **LEVURE** est de 2,40.
- ✓ De plus, les élevages ne présentant pas de pathologies montrent moins de LCI que les élevages ayant eu au moins une pathologie (essentiellement digestive), d'autant plus si cette dernière est apparue avant 25 jours.

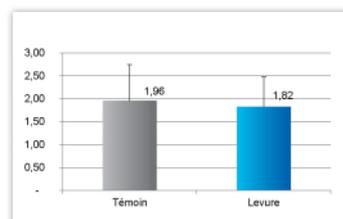


Figure 3: Effet du traitement sur la prévalence des LCI (+ erreur standard de la moyenne; n= 18 élevages).

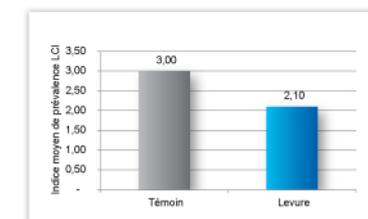


Figure 4: Effet du traitement sur la prévalence des LCI pour les élevages ayant au moins une pathologie avant 25 jours (n= 7 élevages).

CONCLUSIONS

- Cet essai confirme la présence des lésions cutanées infectieuses, ou cellulite, dans les élevages de poulets de chair.
- L'apport de la levure vivante *Saccharomyces cerevisiae boulardii* CNCM I - 1079 présente un double intérêt:
 - ① Sur les performances zootechniques: +5% d'amélioration du poids à l'abattage et +2,4% de GMQ
 - ② Sur la non augmentation des LCI dans des conditions plus favorables à leur apparition.

La levure vivante *Saccharomyces cerevisiae boulardii* CNCM I - 1079 constitue alors un outil à la disposition du nutritionniste pour la gestion du risque de LCI.

REFERENCES

- Delpont, M., 2013. Thèse d'exercice, médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse. P. 54.
- Saint Hilaire & Sears, 2003. Avian Dis., vol 47, P. 537-548.