



# Influence de l'huile de soja sur le poids et la taille des œufs des poules pondeuses « Warren »

Original submitted in on 24<sup>th</sup> September 2020. Published online at [www.m.elewa.org/journals/](http://www.m.elewa.org/journals/) on 31<sup>st</sup> December 2020  
<https://doi.org/10.35759/JABs.156.1>

## RÉSUMÉ

La qualité des aliments de ponte est l'élément le plus important duquel dépendent les caractéristiques physiques et nutritionnelles des œufs. L'incorporation d'huiles végétales dans l'alimentation des pondeuses confère à cette alimentation, un apport en acides gras essentiels tel que l'acide linoléique. L'huile de soja est une huile végétale riche en acides gras polyinsaturés et a une forte concentration en acide linoléique, essentiel au bon fonctionnement de la ponte.

*Objectif* : Ce présent travail se propose d'évaluer les effets de la supplémentation des aliments ponte à l'huile de soja sur le poids et la taille des œufs de poules pondeuses *Warren*.

*Méthodologie et résultats* : L'expérience a porté sur 150 *Warren* de 20 semaines d'âge (entrée en ponte), scindés en 3 lots de 50 poules chacun. L'huile de soja a été introduite dans les aliments à raison de 0% (Lot 1 : Témoin), 2% (Lot 2) et 4% (Lot 3). Les aliments ainsi fabriqués ont été distribués quotidiennement aux poules. Les premières données de l'expérience ont été recueillies après un mois de ponte (25<sup>e</sup> semaine). Ces données ont permis de déterminer le poids et la taille des œufs collectés. Après 7 mois d'expérience, les résultats ont montré qu'une supplémentation de 2% et 4% d'huile de soja a permis d'améliorer le poids respectivement de 2,49 g et 1,36 g. Pour la taille des œufs, l'incorporation d'huile de soja à 2% et 4% donne des valeurs similaires mais supérieures à celles du lot témoins (0%).

*Conclusions et application des résultats* : L'huile de soja se présente donc comme un outil d'amélioration du rendement des productions avicoles. Une application de l'utilisation de cette huile dans l'alimentation des volailles serait un atout pour le secteur avicole et permettra une amélioration du revenu des producteurs

**Mots clés** : Aliments de ponte, huile de soja, acide linoléique, œufs.

## Influence of soybean oil on the weight and size of the eggs of laying hens "warren"

### ABSTRACT

The quality of the laying feed is the most important element on which the physical and nutritional characteristics of eggs depend. The incorporation of vegetable oils in the diet of the layers gives this diet a supply of essential fatty acids such as linoleic acid. Soybean oil is a vegetable oil rich in polyunsaturated fatty acids and has a high concentration of linoleic acid, which is essential for proper egg laying function.

**Objective:** This present work aims to evaluate the effects of soybean oil laying feed supplementation on the weight and size of eggs from Warren laying hens.

**Methodology and results:** The experiment involved 150 Warren 20 weeks old (entry laying egg), divided into 3 lots of 50 hens each. Soybean oil was introduced into foods at a rate of 0% (Lot 1: Control), 2% (Lot 2) and 4% (Lot 3). The feed thus produced was daily distributed to the hens. The first data of the experiment were recorded after one month of laying (25<sup>th</sup> week). These data allowed to determine the weight and size of the collected eggs. After 7 months of experience, results showed that supplementation of 2% and 4% soybean oil improved respectively the weight to 2.49 g and 1.36 g. For the size of the eggs, the incorporation of 2% and 4% soybean oil gives similar values but higher than those of the control lot (0%).

**Conclusions and application of the results:** Soybean oil is therefore seen as a mean for improving the yield of poultry production. An application of the use of this oil in poultry feed would be an asset for the poultry sector and will improve the income of producers.

**Key words:** egg laying feed, soybean oil, linoleic acid, eggs

### INTRODUCTION

Le soja est une légumineuse qui provient d'Asie du sud-est. Utilisé dans cette partie du monde depuis des milliers d'année, elle est aujourd'hui une des plantes les plus cultivées sur notre planète (Livernais-Saettel, 2002). Les gousses de soja donnent de petites fèves arrondies très riches en protéines et en lipides (Anonyme, 2019). En Côte d'Ivoire, il est cultivé dans le Nord et le Nord-ouest à raison de 30T/an. Les premières études sur l'utilisation du soja entier dans l'alimentation animale ont été réalisées avec des volailles, plus précisément avec des poulets de chair et des poules pondeuses au cours des années 60 (Lázaro et al., 2004). Ce thème a été revu entre autres par Waldroup (1982), Monari et al (1996), Benabdeljelil (1999) et plus récemment par Peyraud et al (2015). D'après ces travaux, les grains de soja constituent une excellente source de protéine et d'énergie pour les volailles. Mais la graine crue contient certains facteurs antinutritionnels qui réduisent les performances, c'est pourquoi elle doit être préalablement transformée. Les conditions de traitement en particulier celles qui sont liées à la taille de la mouture, à l'application de vapeur humide, à la température et à l'extraction de l'huile

ainsi qu'au temps de séjour exercent une influence sur la qualité du produit de l'aviculture et déterminent dans une large mesure sa valeur nutritionnelle et les niveaux d'utilisation recommandés dans les aliments commerciaux (Lázaro et al., 2004). Au vu de ce constat, il est important de savoir l'effet exercé par les produits dérivés du soja entier dont l'huile de soja sur les produits de l'aviculture. De nombreux travaux ont démontré que l'huile de soja constitue une source de graisse de qualité optimale dans l'aviculture (Lázaro et al., 2004). La teneur élevée en matières grasses (99,5%) de l'huile de soja fait d'elle une source à haute valeur énergétique de l'ordre de 9000 kcal/kg (Zitari, 2008). Cette huile végétale a une forte proportion en acide linoléique (53%) (FEDNA, 2010) (Zitari, 2008). L'acide linoléique est un acide gras qui intervient dans le bon fonctionnement de l'organisme de poulet, mais aussi sur les performances des pondeuses (Rico et al., 2018). Vu tous ces éléments sus cités, ne serait-il pas intéressant d'étudier l'impact de l'huile de soja sur la qualité des œufs ?

En effet, selon certains auteurs (Yavuz et Kalinowski, 2014 ; Lohmann, 2018), l'acide

linoléique serait un bon « catalyseur » pour permettre à la poule de pondre de gros œufs. Pour donc approfondir cette idée, une étude a été menée sur des poules de souche Warren, en âge de pondre, pour évaluer l'effet de l'incorporation de

l'huile de soja sur les paramètres physiques de leurs œufs. Plus précisément, l'objectif visé par cette étude a été d'évaluer l'influence de l'huile de soja sur le poids et la taille des œufs de pondeuses.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

**Situation du site expérimental :** L'étude a été conduite à la ferme d'expérimentation animale de l'Unité de Formation et de Recherche des Sciences et Technologies des Aliments de l'Université Nangu Abrogoua d'Abidjan, en Côte d'Ivoire.

**Animaux et aliments expérimentaux :** 150 pondeuses de souche « Warren », de 20 semaines d'âge (entrée en ponte) ont été utilisées pour cette étude. Les pondeuses ayant un poids corporel allant de 1,3 à 1,5 kg ont été sélectionnées pour l'expérience. Trois lots de 50 pondeuses chacun ont été constitués. Les poules pondeuses de chacun de ces trois lots ont été nourries *ad libitum* à l'aide d'aliments de ponte ayant pour spécificité les différents taux d'incorporation de l'huile de

soja. Ces aliments ponte contiennent 0% d'huile de soja (Lot 1 : témoin), 2% d'huile de soja (Lot 2) et 4% d'huile de soja (Lot 3). Ils sont constitués de toutes les matières premières de base utilisées en aviculture (Lot 1) en plus de la supplémentation en huile de soja (Lot 2 et Lot 3). L'huile de soja (99,8 %) utilisée pour cette étude a été achetée dans un supermarché de la ville d'Abidjan. Cette huile est ajoutée selon les doses expérimentales (2% et 4%) dans le pré-mélange vitaminique, qui est ensuite ajouté à l'aliment de base et soigneusement mélangé à l'aide d'une mélangeuse électrique. La composition des différents aliments expérimentaux est donnée par le **tableau 1** ci-dessous.

**Tableau 1 :** Composition des aliments expérimentaux

Ingrédients (%)	Aliments expérimentaux		
	Lot 1 (0% huile de soja)	Lot 2 (2% huile de soja)	Lot 3 (4% huile de soja)
<b>Huile de soja (%)</b>	0	2	4
<b>Maïs (%)</b>	41	41	41
<b>Son de blé (%)</b>	9	9	9
<b>Farine basse de riz (%)</b>	12,2	12,2	12,2
<b>Poisson (%)</b>	14,91	14,91	14,91
<b>Tourteaux de coton (%)</b>	9,95	9,95	9,95
<b>Coquillage (%)</b>	9	9	9
<b>Prémélange vitaminique (%)</b>	4	4	4
<b>Total</b>	100	102	104
<b>Énergie métabolisable (Cal/Kg)</b>	2700	3035	3040

**Conduite de l'essai :** Pour l'expérience, les premières données sont recueillies après un mois de ponte (25<sup>e</sup> semaine). Les œufs pondus sont pesés et mesurés pour déterminer :

- Le poids moyen des œufs

Le poids moyen (PM) des œufs est la valeur donnée par le poids total (Pt) des œufs pondus par rapport au nombre d'œufs total évalués (N). Il s'exprime en gramme (g) et est donné par la formule suivante :

PM = Pt (poids total des œufs pondus) / N (nombre d'œufs évalués)

- La taille des œufs

La taille des œufs est déterminée à l'aide d'un pied à coulisse et est caractérisée par 2 éléments : le diamètre moyen (DM) et la longueur moyenne (LM).

Le diamètre moyen (DM) qui est le rapport du diamètre total (Dt) des œufs pondus chaque jour sur le nombre d'œufs évalués (N) ;

DM = Dt (diamètre total des œufs) / N (nombre d'œufs évalués)

La longueur moyenne (LM) qui est le rapport de la longueur totale (Lt) des œufs pondus chaque jour sur le nombre d'œufs évalués (N) ;

LM = Lt (longueur totale des œufs) / N (nombre d'œufs évalués)

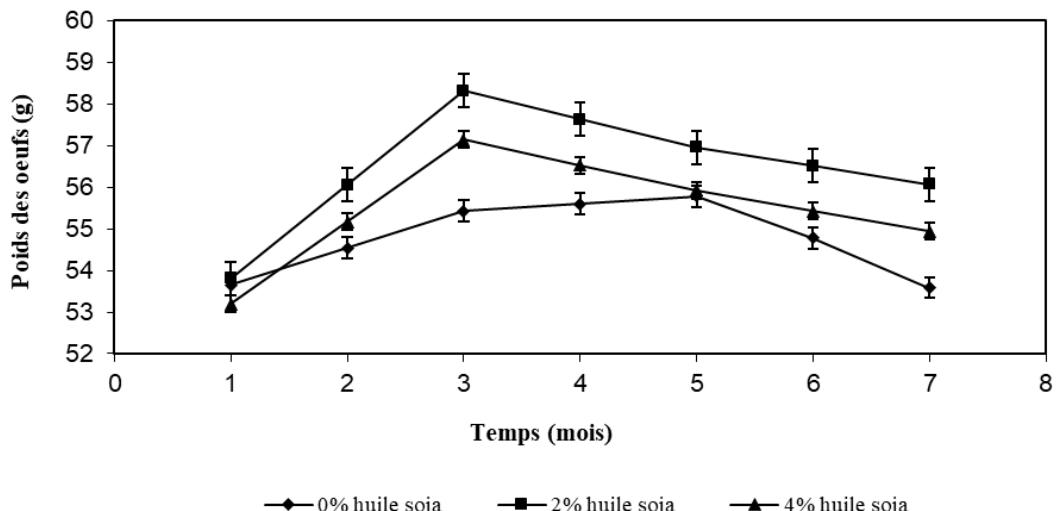
**Analyse statistique :** Les différentes données obtenues ont été analysées par le test ANOVA (analyses de variances) à partir du logiciel STASTISCA 6. Les valeurs

moyennes ont été comparées selon le test de comparaison de moyennes de Student-Newman-Keuls au seuil de 5% (De Muth, 2006).

## RÉSULTATS

**Effet de l'huile de soja sur le poids des œufs des poules pondeuses :** Les poules pondeuses nourries avec l'aliment supplémenté à 2 % d'huile de soja produisent des œufs dont le poids moyen de 56,07 g est

plus élevé que ceux des sujets nourris avec les aliments supplémentés à 4 % et 0 % d'huile de soja (54,94g et 53,58g) (Figure 1).

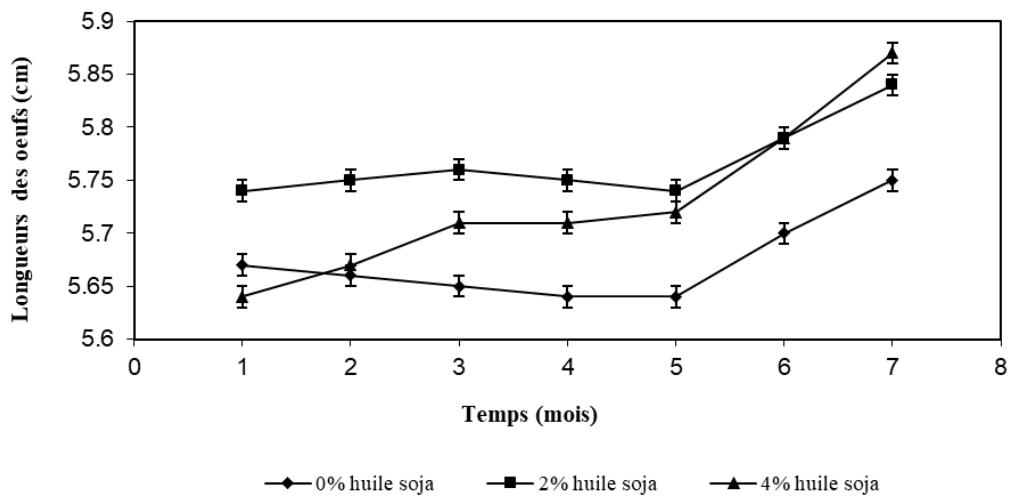


**Figure 1 :** Effet de l'huile de soja sur les poids moyens des œufs des poules pondeuses. (Effect of soybean oil on the weight of laying hens eggs).

**Effet de l'huile de soja sur la taille des œufs des poules pondeuses**

**Effet de l'huile de soja sur la longueur des œufs des poules pondeuses :** L'incorporation d'huile de soja dans l'aliment des poules pondeuses a une répercussion

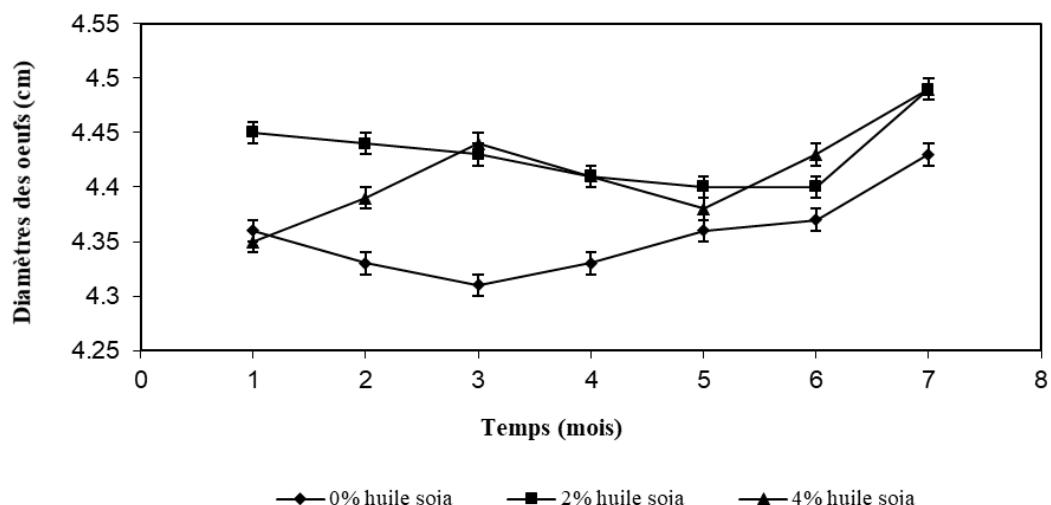
positive sur la longueur des œufs. En effet, au regard de la Figure 2, il ressort que les longueurs d'œufs les plus élevées de l'ordre de 5,8 cm, sont observées chez les poules ayant consommé les aliments supplémentés à 2 % et 4 % d'huile de soja.



**Figure 2 :** Effet de l'huile de soja sur les longueurs moyennes des œufs des poules pondeuses. (Effect of soybean oil on the lengths of laying hens eggs).

**Effet de l'huile de soja sur le diamètre des œufs des poules pondeuses :** La Figure 3 montre que le diamètre des œufs varie en fonction de la quantité d'huile incorporée à l'aliment des poules pondeuses. En

effet, les diamètres les plus grands de l'ordre de 4,4 cm, sont enregistrés chez les poules nourries avec les aliments supplémentés à 2 % et 4 % d'huile de soja.



**Figure 3 :** Effet de l'huile de soja sur les diamètres moyens des œufs des poules pondeuses. (Effect of soybean oil on diameters of laying hens eggs).

## DISCUSSION

L'influence de l'huile de soja sur la productivité des poules pondeuses montre que les poules nourries à l'aliment ayant été supplémenté à l'huile de soja ont des œufs de poids moyens plus élevés que ceux du lot témoin (0 % d'huile de soja). Ces résultats sont corroborés par les travaux de Bouvarel *et al* (2010) qui

montrent que les matières grasses alimentaires influencent le poids de l'œuf et l'effet le plus connu est celui de l'acide linoléique. L'huile de soja est une huile riche en acide linoléique (51 %) (ANSES, 2011 ; Ciqual, 2013), ainsi son ajout à l'aliment entraîne une augmentation de la quantité d'acide linoléique qui joue

un rôle prépondérant dans l'amélioration du poids des œufs (Dänicke *et al.*, 2000). Ceci est aussi confirmé par les travaux de Mateos *et al* (1996) et Grobas *et al* (1999) qui montrent que le poids de l'œuf est principalement fonction de quatre facteurs : le niveau de méthionine, d'acide linoléique, le taux d'incorporation des graisses et la concentration énergétique de l'aliment. Ainsi, l'augmentation du poids moyen des œufs observée chez les pondeuses nourries à l'aliment contenant 2 % d'huile de soja est non seulement due à l'augmentation de la quantité d'acide linoléique (Elkin *et al.*, 2015), mais aussi à la concentration énergétique, car l'huile de soja étant un lipide va engendrer une augmentation de l'énergie de l'aliment. Cependant, l'évolution du poids des œufs n'est pas proportionnelle à l'augmentation du taux d'huile de soja dans l'aliment. Plus l'huile de soja est élevée dans l'aliment moins les œufs sont gros. Ceci serait dû à un excès d'acide linoléique présent dans l'aliment. L'excès empêcherait le métabolisme des acides gras polyinsaturés (AGPI) dans l'œuf ce qui a pour conséquence une baisse considérable du poids moyen des œufs des pondeuses nourries aux aliments contenant 4 % d'huile de soja (Grobas *et al.*, 1999) (Dänicke *et al.*, 2000). Des études récentes ont montré que les acides gras omégas 3 et oméga 6 entrent en compétition avec les mêmes enzymes du métabolisme des AGPI (Lavialle et Layé, 2010). Un afflux de substrat oméga 6 est donc susceptible de compromettre la génération d'acide eicosapentanoïque (EPA) et d'acide docosahexanéoïque (DHA) à partir de leur précurseur,

l'acide alpha linoléique (ALA) (Martin, 2001 ; Lavialle M. et Layé S., 2010 ; Sirri et Meluzzi, 2011). Les valeurs des longueurs et diamètres moyens des œufs des poules nourries avec l'aliment ne contenant pas d'huile de soja sont en deçà de celles ayant consommé l'aliment contenant 2 % et 4 % d'huile de soja. L'augmentation de la longueur et du diamètre des œufs de ces dernières est due à l'ajout de l'huile de soja à l'aliment (Lohmann, 2018). Cet ajout a pour effet d'augmenter le taux d'acides gras monoinsaturés et polyinsaturés (AGMI et AGPI) présents dans le jaune d'œuf, ainsi que la concentration en vitamines et en oligoéléments. En effet, l'alimentation de la poule n'affecte pas la composition des constituants majeurs de l'œuf (% de lipides totaux ou de protéines) ; mais, peut modifier le profil des acides gras ainsi que la concentration d'éléments présents en faible concentration tels que les vitamines et les oligoéléments (Miranda *et al.*, 2015). Cette élévation des teneurs en acides gras de l'œuf va entraîner la croissance du jaune et du blanc de l'œuf et augmenter ainsi la longueur et le diamètre de celui-ci (Nys et Sauveur, 2004 ; Yannakopoulos, 2007). Il faut noter qu'un excès d'acide linoléique peut provoquer des troubles cardiovasculaires chez les poules et réduire leur performance à pondre de gros œufs (Dänicke *et al.*, 2000). La consommation d'aliment standard (Lot Témoin) peut aussi entraîner la croissance du blanc et du jaune de l'œuf mais cette croissance n'est pas significative. Cette situation pourrait être dû à l'absence de l'huile de soja dans cet aliment.

## CONCLUSION ET APPLICATION DES RÉSULTATS

Il ressort de notre étude que l'huile de soja à une influence sur le poids et la taille (longueur et diamètre) des œufs des poules pondeuses « Warren ». Elle permet l'augmentation du poids et de la taille des œufs. Le meilleur taux d'incorporation de l'huile de soja dans les aliments des poules pondeuses est de 2%. Ce taux a donné les meilleures valeurs de poids et de taille (longueur et diamètre) des œufs. Cependant, un taux trop élevé ( $\geq 4\%$ ) d'huile de soja dans l'aliment des

poules entraîne une baisse de leur performance. L'huile de soja se révèle donc être un bon élément de bonification des produits de ponte. Son utilisation en aviculture pourrait augmenter la qualité nutritionnelle des œufs et par ricochet la qualité marchande et le revenu des producteurs. En perspective, il serait important d'évaluer l'impact réel de l'utilisation de l'huile de soja sur la composition des œufs (protéines, acides gras, acides aminés et autres).

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Anonyme, 2019. <https://www.1001pharmacies.com/naturactive-lecithine-de-soja-boite-30-gelules-p13640>.
- ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail), 2011. Actualisation des apports nutritionnels conseillés pour les acides gras. Rapport d'expertise collective ; Paris.
- Benabdeljalil K, 1999. Le soja graine entière. American soybean association. Bruxelles. 64p.
- Bouvarel I, Nys Y, Panheleux M, Lescoat P, 2010. Comment l'alimentation des poules influence la qualité des œufs ? Inra Prod. Anim., 23 (2), 167-182.
- Ciqual, 2013. Table de composition nutritionnelle des aliments. ANSES (Agence nationale de

- sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail), Paris.
- Dänicke S, Halle I, Jeroch H, Bottcher W, Ahrens P, Zachmann R, Gotze S, 2000. Effect of soy oil supplementation and protein level in laying hen diets on precaecal nutrient digestibility, performance, reproductive performance, fatty acid composition of yolk fat, and on other egg quality parameters. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.*, 102, 218-232.
- De Muth J. E., 2006. Basic Statistics and Pharmaceutical Statistical Applications (2nd ed.). Boca Raton, FL : Chapman and Hall/CRC. pp. 229–259.
- Elkin RG, Ying Y, Harvatin KJ, 2015. Feeding laying hens stearidonic acid enriched soybean oil as compared to flaxseed oil, more efficiently enriches eggs with very long chain n-3 polyunsaturated fatty acids. *J. Agric.Food. Chem* 63, 2789-2797.
- FEDNA, 2010. Subproductos de cereales. Tablas FEDNA de composición y valor nutritivo de alimentos para la fabricación de piensos compuestos. C. de Blas, G. G. Mateos y P. G. Rebollar. 3e Edición, Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. Madrid. España. 502 pp.
- Grobas S, Mendez J, de Blas C, Mateos GG, 1999. Laying hen productivity as affected by energy, supplemental fat, and linoleic acid concentration of the diet. *Poultry science* 78:1542-1551.
- Lavialle M. et Layé S., 2010. Acides gras poly-insaturés (omega 3, omega 6) et fonctionnement du système nerveux central. *Innovations Agronomiques* 10, 25-42.
- Lázaro Rosa, Mateos Gonzalo G, Latorre M<sup>a</sup> Ángeles et Piquer Javier, 2004. Le soja entier dans la nutrition aviaire. American Soybean Association. Departamento de Producción Animal, UP Madrid. Premix Ibérica, S.L.
- Livernais-Saettel L, 2002. Le soja. © Copyright L. Livernais-Saettel. Site hébergé par MaVille-Online.
- Lohmann, 2018. La nutrition des poules pondeuses : ajout de matières grasses brutes. Copyright © 2017, Lohmann France.
- Martin A, 2001. Apports nutritionnels conseillés pour la population française. Tec & Doc. 3<sup>ème</sup>édition. Paris. pp : 12-13.
- Mateos GG, Garcia P, Medel P, 1996. The use of full fat soybeans in diets for poultry. In: the second international full fat soya conference. Budapest, Hongrie. pp: 324-337.
- Miranda JM, Anton X, Redondo-Valbuena C, Roca-Saavedra P, Rodriguez JA, Lamas A, et al, 2015. Egg and Egg-Derived Foods: Effects on Human Health and Use as Functional Foods. *Nutrients*. 7 :706-29.
- Monari S, Mateos GG, Garcia P, Medel P, 1996. Utilización de la soja integral en alimentación animal. 3<sup>ème</sup> edición. American soybean association. Bruxelles. 44p.
- Nys Y et Sauveur B, 2004. Valeur nutritionnelle des œufs. INRA Prod. Anim., 17, 385-393.
- Peyraud JL, Dourmad JY, Lessire M, Médale F et Peyronnet C, 2015. Utilisation des légumineuses dans les systèmes de production animale. In : Des légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables. Colloque : *légumineuses*, 14 Décembre 2015. 8p.
- Rico D, Rico JE, Lavallée H, Perdomo CM., Leteic M, Gervais R et Rhonhohm J, 2018. Evaluation des effets des acides gras à chaîne moyenne alimentaires sur la performance de production, le microbiote intestinal et le profil en acide gras de l'œuf. CRSAD. Rapport final. 15pp.
- Sirri F et Meluzzi A, 2011. Modifying egg lipids for human health. In: Van Immerseel F, Nys Y, Bain M. Improving the safety and quality of eggs and egg products, Vol 2. Cambridge, Woodhead Publishing, 272-288.
- Waldroup PW, 1982. Whole soybeans for poultry feeds. *World's Poultry Science journal*. 38: 28-35.
- Yannakopoulos AL., 2007. Egg enrichment in omega-3 fatty acids. In: Bioactive egg com-pouments. Huopalahati R., Lopez-Fandiño R., Anton M., Schade R. (Eds). Springer-Verlag Berlin-Heidelberg, Allemagne, 159-170.
- Yavuz Ali, Kalinowski Antonio. 2014. Contrôle du poids des œufs en fin de ponte chez les reproducteurs de type chair. *Bulletin de service Arbor Acres. AVNAA-041. [www.aviagen.com](http://www.aviagen.com)*.
- Zitari S, 2008. Etude des valeurs nutritives de certaines ressources alimentaires locales utilisées dans l'alimentation des animaux. Mémoire Master. Université de Sousse. Tunisie.